"I MAY NOT HAVE GONE WHERE I INTENDED TO GO, BUT I THINK I HAVE ENDED UP WHERE I NEEDED TO BE."[1]

O folclórico e genial jornalista Paulo Francis costumava contar, como metáfora pessoal, o momento em que decidiu deixar o Brasil. Foi em 1971, ao lado do amigo escritor e poeta José Lino Grunewald, numa sessão no histórico cinema São Luiz, no bairro do Catete, no Rio de Janeiro. A projeção estava completamente fora de foco. Francis reclamou com o amigo, que respondeu algo do tipo: "Pô, mas filme em foco também já é querer demais." Aquilo bastou. Para Francis, aquela pequena cena resumia a precariedade, a negligência e o descaso generalizado do país. Foi o empurrão que faltava para que se mudasse para Nova York, em busca de um ambiente mais compatível com suas expectativas.

O retorno das ações brasileiras na última década foi decepcionante. O valor de mercado de todas as companhias listadas na B3 é menor do que o da Broadcom, empresa americana da qual você provavelmente nunca nem ouviu falar. Isso não surpreende em um país com crescimento anêmico e custo de capital persistentemente alto. A percepção dominante é que todos desistiram das ações brasileiras — ninguém quer comprar o atraso. É mais confortável circular com as empresas modernas americanas que continuam crescendo e transformando mercados.

Mas essa reflexão negativa em relação ao Brasil carrega uma armadilha. Há um viés de seleção importante nesse diagnóstico. Quando se inclui no universo analisado empresas listadas na Nasdaq com exposição relevante ao mercado brasileiro, o retrato muda de forma significativa. Nos últimos anos, as grandes empresas locais atravessaram ondas relevantes de disrupções tecnológicas. Setores como mídia, financeiro e varejo passaram por transformações profundas, cada um com suas próprias dinâmicas e impactos distintos.

No setor de mídia, os grandes perdedores foram empresas privadas — com a, até então, inabalável Rede Globo liderando as perdas, justamente por sua dominância histórica. Do outro lado, os vencedores foram gigantes globais de tecnologia como Google e Meta, empresas cuja exposição ao Brasil era marginal. O episódio ilustra como até monopólios sólidos podem ser corroídos por inovações inesperadas. Para os investidores locais na bolsa brasileira, o impacto foi, em geral, indireto.

Já o setor financeiro passou por uma disrupção mais difusa. O tamanho dos *profit pools*, aliado a uma regulação essencialmente doméstica e relativamente permissiva, atraiu uma enxurrada de capital tanto no mercado privado quanto público para disputar com os incumbentes listados. Embora diversas oportunidades tenham surgido no caminho, a maior parte dos retornos ficou concentrada nas mãos dos investidores privados de uma única empresa. Três anos após seu IPO, o prêmio sobre o *book* (valor de mercado que

[1] Douglas Adams, autor do livro O Guia do Mochileiro das Galáxias.

excede o patrimonial) do Nubank era superior ao do Itaú, Bradesco, Banco do Brasil, Santander, BTG, XP, B3, Inter, Stone e Pagseguro somados.

No varejo, o golpe foi diferente. A digitalização transferiu valor econômico de empresas brasileiras, públicas ou privadas — como Renner e as especializadas — para plataformas como o Mercado Livre, listada no exterior, mas com atuação relevante no Brasil. Mais recentemente, o caldo entornou ainda mais com a ofensiva avassaladora dos sites chineses.

Cada um desses três ciclos de disrupção teve seu próprio ritmo e anatomia. O que os une é o ponto de partida tecnológico. A revolução dos semicondutores possibilitou uma transição para uma convivência contínua com a computação. A combinação dos smartphones com a nuvem inseriu a lógica digital no nosso dia-a-dia. Com isso, canais de distribuição antes protegidos por barreiras estruturais, seja nas agências bancárias, pontos físicos do varejo ou concessões de canais de TV aberta, passaram a enfrentar concorrência de soluções digitais escaláveis com efeitos de rede positivos e custo marginal próximo de zero.

Embora os mercados tenham sido completamente transformados, o impacto sobre as companhias foi tudo menos uniforme. No setor financeiro, as bandeiras de cartão de crédito, Visa e Mastercard, seguiram participando de um oligopólio disciplinado e entregaram retornos consistentes aos seus acionistas. No caso dos bancos tradicionais, quem herdou um fosso ao redor do castelo, especialmente nos segmentos de alta renda e corporativo, onde a distribuição física tem menos peso, conseguiu preservar retornos atrativos para seus acionistas mesmo em um contexto de competição mais acirrada. Por outro lado, quem atuava no varejo bancário massificado enfrentou forte pressão, e, hoje, negocia sem prêmio ao valor patrimonial. No setor de varejo, as marcas de luxo provaram a resiliência de seus *moats* atravessando olimpicamente os terremotos provocados pelas plataformas de e-commerce, poupadas pela complexa e frágil construção psíquica humana que ainda se agarra a esses mecanismos externos de validação.

Em última instância, o que realmente sustenta valor no tempo é a estrutura de mercado. A capacidade de gerar resultados consistentes e obter múltiplos atrativos na precificação desses resultados, depende de uma dinâmica competitiva benigna e previsível. Cabe ao investidor, portanto, avaliar a resiliência das vantagens competitivas, tanto dos incumbentes quanto dos disruptores, dentro de um conjunto de futuros possíveis. Isso exige uma opinião clara sobre o ritmo das transformações e sobre a capacidade de reação e adaptação das companhias ao novo equilíbrio.

Embora exista um fetiche em ser o sujeito na gávea da nau, pronto para gritar 'terra à vista!', parte substancial dos retornos veio de empresas que já eram líderes claros em seus setores. Ou seja, o prêmio não foi de quem acertou, com ousadia visionária, adivinhando qual seria a tecnologia vencedora, mas de quem soube interpretar o ritmo da mudança e os fundamentos econômicos dos novos modelos. A obsessão pela convicção antecipada diz mais sobre o ego de quem analisa do que sobre a capacidade real de gerar retornos.

"A LINGUAGEM É UM INSTRUMENTO QUE SERVE NÃO APENAS PARA COMUNICAR, MAS PARA CONVENCER, PARA SEDUZIR, PARA DOMINAR."[2]

A transição energética, objeto dessa trilogia, é um tema multifacetado que nasce a partir da crescente consciência sobre os impactos nocivos do modelo atual de desenvolvimento e da urgência em tentar conter seus efeitos. Por conta disso, carrega muitas vezes uma carga emocional que não ajuda no processo de investimento. Quando as previsões se confundem com desejos, os investimentos tendem a frustrar as expectativas de retorno no tempo. Após um extenso esforço analítico que resultou nesta sequência de cartas, entendemos que fazia mais sentido tratar o tema como mais um ciclo de disrupção tecnológica e institucional. Reflexões éticas sobre o tema são legítimas, mas como investidores profissionais com dever fiduciário assumido junto a nossos clientes, entendemos que nosso papel é interpretar o mundo como ele é independentemente de como gostaríamos que ele fosse.

Os ciclos de disrupção discutidos acima nos elucidam um ponto fundamental: a capacidade de uma companhia produzir retornos acima de seu custo de capital de forma consistente está intrinsecamente ligada à estrutura de mercado na qual está inserida. É sob essa lente que devemos analisar os efeitos provocados pela transição energética. No setor de energia, a revolução dos semicondutores não produziu efeitos pelo ângulo da computação, e sim de maneira indireta com a queda expressiva de preço dos painéis solares. Esse movimento, combinado à vontade política de incentivar a transição, resultou em uma rápida penetração de fontes intermitentes na matriz elétrica, provocando diversos efeitos de segunda ordem que alteram as dinâmicas competitivas do setor. Outro vetor de transformação importante veio do avanço tecnológico nas baterias de lítio, que, além de permitir maior participação das fontes intermitentes, pavimentou o caminho para uma eletrificação cada vez mais profunda e inevitável do transporte.

A aventura de tentar acertar qual será a matriz energética dominante em 10 ou 20 anos, num mundo em que a tecnologia avança em progressão exponencial, tende a gerar mais ruído do que sinal neste momento. O esforço, portanto, está em entender os efeitos dessas transformações sobre as empresas do portfólio nos próximos anos. Não passa por adivinhar o futuro distante. A chance de sucesso aumenta, e os erros se tornam menos custosos, quando seguimos o exemplo dos investidores que viveram a transição das carroças para os carros: quem tentou adivinhar qual das milhares de montadoras venceria embarcou em uma jornada de baixíssima probabilidade de acerto; já quem simplesmente vendeu os cavalos fez uma aposta de retorno esperado muito mais alto.

Diante da pressão competitiva provocada por essas transformações, é natural que os agentes interessados lancem mão de todo um arsenal a fim de proteger e ampliar seus interesses. Nesse ambiente, a criação e disseminação de narrativas torna-se uma ferramenta fundamental. Mesmo quando frágeis diante de falsificações simples, essas narrativas continuam sendo repetidas *ad nauseam* por quem deveria se comprometer com o rigor técnico que o tema exige. Parte desse comportamento se explica pelo fenômeno LinkedIn, que importou a mecânica das redes sociais para o mundo corporativo: quem posta fala de si através

---

[2] Jean Paul Sartre, marido da Simone de Beauvoir.

de uma opinião sobre o mundo. As publicações se tornam uma ferramenta de sinalização social, um recurso de construção de identidade pessoal e profissional. Nesse contexto, acreditar na transição energética acaba sendo, para muitos, demonstração de virtude. Esse elemento de afirmação identitária polui o julgamento e atrapalha na construção de uma leitura de mundo agnóstica, algo fundamental para compor capital ao longo do tempo. O setor de geração distribuída (GD), por exemplo, só conseguiu chegar ao tamanho atual amparado por uma campanha habilmente articulada: a proposta de racionalizar subsídios foi enquadrada como uma suposta tentativa de taxar o sol. Até mesmo o presidente Bolsonaro embarcou na campanha e a ANEEL, que estava pronta para revisar o tema, teve que recuar. Quando essa dimensão individual se soma a um impulso patriótico e ufanista, corremos o risco de perseguir objetivos errados enquanto sociedade. A discussão sobre carros elétricos (EVs) no Brasil ilustra bem esse ponto.

De tanto ser repetida, a ideia de que veículos híbridos movidos a etanol seriam ambientalmente superiores aos elétricos acabou ganhando status de verdade. Não são poucos os tomadores de decisão que internalizaram essa ideia. De fato, há um estudo da Unicamp que sustenta essa conclusão.[3] O orgulho da nossa relevância no cenário global de biocombustíveis combinado ao lobby constante de agentes envolvidos com o setor, no entanto, alimentam um pensamento coletivo que encara o tema com uma espécie de guarda baixa cognitiva, negligenciando aspectos cruciais da análise.

Nos veículos elétricos, a fabricação de baterias é o objeto de vilanização. De fato, os processos de extração, refino e processamento dos minerais críticos são intensivos em energia, assim como a síntese dos catodos e anodos e a manufatura das células que compõem as baterias. Isso significa que o custo ambiental inicial é elevado e precisa ser compensado ao longo do tempo por emissões menores durante a utilização do veículo. É importante lembrar que o EV é mais eficiente do que o carro à combustão mesmo quando alimentado por eletricidade gerada a partir de termelétricas fósseis. A combinação entre a geração centralizada e o motor elétrico supera, em eficiência, a combustão localizada de combustíveis fósseis. No caso do grid brasileiro, com sua maciça penetração de fontes renováveis, a vantagem se amplia.[4]

As principais variáveis que determinam o nível de emissões no ciclo de vida de um veículo elétrico são, portanto, a emissão absoluta na fabricação de baterias, a eficiência do veículo - medida em unidades de energia necessárias para rodar um quilômetro - e a distância total percorrida ao longo de sua vida útil. Por fim, a eventual reciclagem das baterias também deve entrar nessa equação.[5] No estudo de referência citado para defender os híbridos movidos a biocombustíveis como alternativas ambientalmente superiores aos EVs, todas as variáveis nos parecem equivocadamente representadas. Existe uma dificuldade intrínseca ao se

---

[3] Gauto, M. A., Carazzolle, M. F., & Pavan, M. E. (2020). *Hybrid vigor: Why hybrids with sustainable biofuels are better than pure electric vehicles*

[4] Considerando a emissão média da eletricidade brasileira nos últimos 5 anos e uma perda combinada de 27% nos sistemas de transmissão, distribuição e recarga, um EV médio emite 15 gCO2e/km, enquanto um veículo à combustão emite 65 gCO2e/km utilizando o etanol hidratado e 200 gCO2e/km utilizando gasolina C.

[5] Um dado amplamente citado, mas equivocado, afirma que apenas 5% das baterias de íon-lítio são recicladas. Esse número, no entanto, não se refere a baterias de carros, e sim a dados ultrapassados sobre baterias portáteis coletadas na Europa e em Taiwan há mais de uma década. Apesar de metodologicamente frágil e irrelevante para veículos elétricos, o dado foi amplificado em artigos acadêmicos e discussões políticas e virou quase lugar comum ignorar a reciclagem no cálculo do impacto ao longo do ciclo de vida de um EV. Na prática, as baterias de EVs, uma vez coletadas, são recicladas com taxas de recuperação superiores a 90% para materiais críticos como níquel, cobalto e lítio.

tentar acertar um alvo em movimento.[6] O dado de emissões na fabricação de baterias utilizado, por exemplo, é uma média aritmética de estudos defasados publicados entre 2014 e 2020. Estudos mais recentes[7,8] alcançam números pelo menos 50% menores, em razão das modificações na química predominante e na crescente descarbonização das matrizes energéticas nos países produtores.[9] O mesmo fenômeno ocorre com a eficiência dos veículos, que atinge hoje valores 40% acima dos escolhidos no estudo em questão. Soma-se a isso uma arbitrariedade relevante: a vida útil dos veículos foi fixada em 160 mil quilômetros, como base na garantia oferecida pela Nissan - uma empresa cuja presença no mercado global de EVs é desprezível.[10] A BYD, líder mundial do setor, oferece garantia de 500 mil quilômetros. Ou seja, o veículo emite menos na sua fabricação, recupera as emissões de modo mais rápido e permanece em operação por muito mais tempo.

Dessa combinação de guarda baixa cognitiva e lobby dos biocombustíveis, nasce também a narrativa de que plantar cana-de-açúcar em solo brasileiro seria a atividade mais eficiente para capturar e converter a energia do sol. De fato, se compararmos nossa produtividade com a do milho americano, fica claro o motivo: um hectare de terra dedicado ao plantio de milho nos EUA rende em média 4,3 mil litros de etanol. A mesma unidade de terra dedicada ao plantio da cana-de-açúcar no Brasil produz cerca de 6,3 mil litros, quase 50% a mais. Mas isso não é motivo para nos enrolarmos no manto verde amarelo cantarolando o hino nacional. Os 6,3 mil litros de etanol produzidos em um hectare são capazes de abastecer veículos flex para viajar cerca de 65 mil quilômetros, o suficiente para que um lobista vá dirigindo do interior de São Paulo até Brasília uma vez por semana ao longo de um ano. Mas, se no lugar da cana-de-açúcar, a opção fosse instalar painéis solares, a energia originada seria suficiente para viajar por mais de 8 milhões de quilômetros, quase 150 vezes mais.[11] Com essa autonomia, nosso lobista pode trocar as idas e vindas semanais a Brasília por viagens diárias a Iowa, uma espécie de Meca norte-americana do lobby dos biocombustíveis.[12]

Não surpreende que a imbatível eficiência da dupla energia solar e veículo elétrico tenha se transformado em estratégia de soberania energética na China. Em novembro de 2024, os veículos eletrificados já

---

[6] O estudo reconhece explicitamente essa dificuldade: *"Espera-se finalmente que ganhos de escala, melhorias tecnológicas, descarbonização dos processos de produção e reciclagem causem uma redução significativa na pegada de carbono das baterias nas próximas décadas, diminuindo as emissões totais associadas ao ciclo de vida dos BEVs".*

[7] Bieker, Gereon. A Global Comparison of the Life-Cycle Greenhouse Gas Emissions of Combustion Engine and Electric Passenger Cars. International Council on Clean Transportation, 2021

[8] Xu, C., et al. "Future Greenhouse Gas Emissions of Automotive Lithium-Ion Battery Cell Production: A Study of Technological Development and Regional Differences." Resources, Conservation & Recycling, 2022

[9] A maior emissão de gases de efeito estufa nos processos produtivos é, em geral, função da energia consumida. Sendo assim, existe um incentivo econômico natural de migrar para processos mais eficientes. A migração de baterias com química NMC (níquel-manganês-cobalto) para LFP (ferro-fosfato de lítio) é um exemplo nesse sentido. As baterias LFP dispensam metais críticos como cobalto e níquel, cuja extração e processamento são energeticamente intensivos e associados a maiores emissões. Além disso, o processo de fabricação de LFP é, em geral, mais simples e menos dependente de etapas de purificação sofisticadas, reduzindo o consumo energético por kWh produzido.

[10] Menos de 2% de share nos EUA e presença irrisória na China.

[11] Um hectare de terra abriga algo como 500 kWp em capacidade fotovoltaica com *tracker*, o suficiente para gerar cerca de 985 MWh/ano. Um carro elétrico como o Dolphin consome algo como 12 kWh a cada 100 km, de forma que esse hectare gera energia suficiente para viajar por mais de 8 milhões de quilômetros. Naturalmente, a dupla energia solar e carro elétrico depende de um investimento superior, tanto para os painéis quanto para os veículos e infraestrutura de recarga.

[12] O estado de Iowa é o primeiro estado nas primárias e responde por cerca de 20% da produção do milho do país, tendo portanto um peso não desprezível no desenho das políticas norte-americanas de incentivo ao etanol. Estudos recentes apontam problemas na contabilização da redução de emissões da política americana de biocombustíveis por conta do uso da terra, indicando que a redução de emissões do programa foi, na verdade, negativa.

representavam 50% do total da venda. O esforço de redução de custos por meio de eficiência fabril garante ao país lugar de destaque na geopolítica global nesse contexto de transição, oferecendo alternativas mais competitivas para reduzir emissões no transporte mundo afora. Além disso, a gradual substituição da frota em atividade vai reduzir a demanda por gasolina e, portanto, a necessidade de importação de óleo. Se elimina a dependência da importação de uma commodity ao passo que se cria a oportunidade de exportar um produto manufaturado de alto valor agregado. Autocracias quando definem políticas de longo prazo apropriadas, conseguem mover o ponteiro de forma assustadoramente rápida dado que estão protegidas dos desvios naturais do lobby incumbente e dos incentivos tortos das democracias representativas ocidentais.

Esta carta não pretende ser um manifesto de defesa inequívoca dos EVs, antagonizando e reprovando nosso etanol. O incentivo dado pelo país após as crises do petróleo na década de 70, originou um setor relevante do ponto de vista de soberania energética. Pagamos um prêmio que parece aceitável[13] para garantir acesso a um combustível refinado que reduz nossa necessidade de divisas[14], aumentando nossa resiliência em momentos de estresse e movimentando a economia local. É compreensível, portanto, que setores beneficiados por esse arranjo se articulem em defesa da sua continuidade e da ampliação dos incentivos. O jogo jogado. Mas esse elemento por si só já deveria levantar suspeitas de estudos técnicos da indústria, incentivando algum grau de ceticismo, posto que construir política pública e alocar capital partindo de premissas equivocadas pode se revelar excessivamente custoso para a sociedade em ciclos longos. Dito isso, a soberania proporcionada pelo etanol até pode ser suficiente para decidirmos patrioticamente que não faz sentido abrir as fronteiras para carros elétricos chineses. Mas se o custo desses veículos continuar caindo, acompanhado por ganhos respeitáveis de eficiência, tal decisão pode prejudicar a nossa já claudicante produtividade relativa global.

Para calcular o retorno implícito da migração para um veículo elétrico, a variável fundamental é a quantidade de quilômetros rodados. Para o motorista profissional, a conta já fecha com folga e sem incentivos.[15] Assim como muitos dos fenômenos emergentes de sistemas complexos, essa variável chave segue uma distribuição do tipo *power law*, ou seja, os motoristas que mais dirigem representam parte substancial do todo. Aproximadamente 1,2 milhão de motoristas de taxi e Uber no Brasil rodam entre 50 e 90 mil quilômetros por ano. Embora representem 2% da frota, respondem por pouco menos de 20% do consumo total de gasolina. Para esse grupo, migrar para o elétrico é uma decisão econômica racional que independe de qualquer avaliação sobre impacto ambiental. Do outro lado do espectro está o sujeito bem intencionado movido pelo desejo de deixar um mundo com menos carbono para seus descendentes, mas que dirige apenas alguns parcos quilômetros no seu trajeto casa-trabalho. Geralmente a bordo de um SUV. Apesar da paz de espírito e

---

[13] O maior produtor de etanol do país tem um custo de produção de U$120 por barril de óleo equivalente, valor que ficou acima do histórico de preço de óleo cru + spread de refino na maior parte do tempo na última década. O desafio é medir o benefício que esse maior custo proporciona: quanto vale essa anti-ciclicidade em momentos de estresse?

[14] A gasolina que consumimos no Brasil é uma mistura de gasolina com etanol anidro. Dos 38 bilhões de litros de gasolina C consumidos em 2022 no Brasil, aproximadamente 10 bilhões eram etanol anidro e 28 bilhões gasolina A, dos quais cerca de 3 bilhões de litros foram importados. Além disso, outros 16 bilhões de litros de etanol hidratado foram consumidos diretamente em veículos flex. Se a indústria de etanol não existisse, nossa necessidade de importação de gasolina seria quase sete vezes maior.

[15] O custo por km do veículo elétrico é um terço do custo no veículo a gasolina. Se o motorista fizer 250 km por dia, 25 dias por mês, terá economizado em um ano cerca de R$20 mil. Com a diferença de preço entre o BYD Dolphin e carros equivalentes à combustão na casa dos R$25-30 mil, o payback do motorista acontece em menos de 18 meses levando em consideração apenas a diferença no combustível [PREMISSAS: Gasolina: 15 km/l @ R$6,2/l = R$0,41/km / EV: 12 kWh/100km @ R$1.150/kWh = R$0,14/km].

da ponta de orgulho, seu carro elétrico não é um vetor relevante na jornada de redução de carbono na atmosfera.

Essa dinâmica dos EVs, somada a maior eficiência dos híbridos, indica um futuro no qual o *share* de quilômetros rodados seja cada vez mais elétrico. No setor de locação de veículos, investimento importante do fundo, a dinâmica de concentração de poder na mão dos grandes compradores segue intacta.[16] Como parcela relevante da rentabilidade das locadoras está ancorada em um mercado automotivo estruturalmente sobreofertado, no qual a concentração de demanda garante condições comerciais superiores, a entrada de novos fabricantes pode, inclusive, ser bem-vinda. Ao menos enquanto as montadoras tradicionais ainda respiram. Além disso, o segmento de locação de curto prazo deveria ser um dos últimos a serem eletrificados dado a menor relevância da eficiência energética na proposta de valor para o cliente final. O risco existencial talvez já esteja começando a se desenhar no futuro próximo com a chegada dos carros autônomos: em São Francisco, a Waymo abocanhou 25% do mercado com menos de mil veículos em operação. Por aqui, a combinação de custo de capital elevado e renda baixa empurra esse risco para um futuro mais distante, garantindo uma sobrevida do carbono sobre o silício por mais algum tempo.

Por outro lado, na distribuição de combustíveis, a base de receita do setor é diretamente ameaçada por esse futuro mais elétrico. Parte significativa do lucro econômico vem da comercialização de combustíveis para carros leves em postos urbanos, primeira linha de ataque dos EVs. O equilíbrio benéfico do oligopólio educado que vemos hoje, construído com esmero após a privatização da última estatal do setor, pode estar em risco. A estrutura de mercado é perversa para ciclos de queda de volume. Em um negócio marcadamente de custos fixos substanciais, um desbalanceamento entre oferta e demanda pode desequilibrar consideravelmente as margens de longo prazo. Vale lembrar que o valor justo de uma companhia que cresce à taxa de inflação por 20 anos e depois desaparece gira em torno de 7x lucro. Como o duration do fluxo de caixa é relativamente curto, a variação do custo de capital tem impacto limitado no valor presente, protegendo o *downside* e limitando o *upside*. Dito isso, raros são os casos de empresas que simplesmente distribuem todo o caixa gerado e encerram voluntariamente suas atividades. Um investimento no setor, portanto, deveria pressupor uma expectativa positiva quanto à alocação de capital com a esperança de transferir, de alguma forma, vantagens competitivas para novos segmentos. Seria, nesse caso, um retorno de renda fixa com risco de venture capital?

[16] A fusão com a Unidas e o ciclo negativo impactando desproporcionalmente competidores com balanço mais frágil deixaram a Localiza em posição privilegiada.

"IN A WORLD THAT'S ALWAYS FALLING APART, THE TRICK IS NOT TO FIX IT — IT'S TO LEARN TO DANCE WITH THE CHAOS."[17]

A inserção da energia solar na matriz brasileira ocorreu, em sua maior parte, por meio da geração distribuída, com o consumidor assumindo o papel de gerador parcial de sua própria energia. Nesse novo desenho, as distribuidoras que antes eram as únicas supridoras potenciais de energia elétrica, passaram a sofrer uma concorrência inesperada. Como sua remuneração é baseada em uma taxa de retorno sobre uma base de ativos regulatória, os impactos diretos da GD nesse elo da cadeia foram relativamente limitados e pontuais.[18] Os efeitos mais preocupantes são indiretos. E se manifestam em um momento de instabilidade inédito no setor.

O desenrolar do sistema elétrico brasileiro vem acumulando entropia com o passar do tempo. Seguimos expandindo um sistema sobreofertado por conta de distorções regulatórias, continuamos sem fornecer sinais de preço granulares efetivos e, a cada modificação, deixamos o modelo de formação de preço ainda mais opaco. Seguimos com a obrigação legal de contratação de energia inflexível e com o fantasma dos jabutis nos assombrando. Reduzir esse grau de desordem exigiria um esforço coordenado de redesenho regulatório e aperfeiçoamento dos mercados, ajustando incentivos para direcionar os investimentos apropriadamente rumo ao desejo permanente, e até aqui utópico, de aprimorar a produtividade econômica brasileira.

Essa confusão setorial aliada a queda de preço dos painéis e das baterias provoca reflexões importantes. O que acontece com as distribuidoras de energia elétrica em um contexto de tarifa crescente e alternativas de suprimento *off-grid* cada vez mais competitivas? Um exercício simples aponta o risco relevante para esses agentes: para o consumidor residencial já é economicamente viável se retirar do *grid* em diversas distribuidoras.[19] Trata-se, basicamente, de um problema relativamente simples de otimização de portfólio - solar + bateria + *backup* - sujeito a um nível mínimo de confiabilidade. A regulação atual de GD torna esse exercício, por ora, puramente teórico, já que o consumidor precisa apenas instalar os painéis solares e pode utilizar o sistema interligado como bateria virtual sem pagar nenhum centavo a mais pelo serviço de armazenagem. Dito isso, a viabilidade econômica da alternativa de sair do *grid* configura um alerta importante para aqueles que insistem em engordar a CDE[20] sem considerar as consequências de médio e longo prazo. É um tema que teremos que acompanhar com atenção nos próximos anos, já que a garantia de equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão das distribuidoras depende de uma base de consumidores pagando a conta. [21]

---

[17] Terry Pratchett, escritor britânico.

[18] Alguns ajustes regulatórios foram necessários, como o ajuste de volume da GD para cálculo de tarifa e tratamento de eventual sobrecontratação consequente desse movimento como involuntária, não impactando o economics da distribuidora.

[19] O custo de um sistema *off-grid* teórico com energia solar, baterias e gerador a diesel está por volta de R$1.100/MWh, valor próximo às tarifas praticadas no RJ, MG e BA antes da contribuição de iluminação pública e eventuais bandeiras tarifárias. O preço final da energia é muito sensível ao custo de capital, com uma redução para níveis mais normalizados o sistema *off-grid* fica competitivo em todos os estados do país.

[20] Com um orçamento anual na casa dos R$40 bilhões, a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) é quem financia todas as políticas de incentivo do setor.

[21] Esse risco não é apenas teórico. O Paquistão vive hoje as consequências práticas de um modelo que ignorou essa dinâmica por tempo demais. Com tarifas crescentes, fornecimento intermitente e subsídios desorganizados, os consumidores que puderam

Nesse exercício, sensibilizamos eventuais quedas de preço nas tecnologias que seguem a lei de Wright, como painéis solares e baterias, e chegamos a conclusões interessantes: mesmo com o preço em queda, ter um *backup* fóssil será sempre mais econômico. É muito difícil amortizar o capital alocado em baterias e painéis adicionais para lidar com as semanas de menor geração do sistema, já que o pouco uso não compensa o custo de capital. A bateria que só é despachada uma vez por ano entrega uma energia 365 vezes mais cara do que a que opera em ciclos diários. Sendo assim, ou toleramos ter menos energia em alguns momentos ou não podemos fugir de instalar geradores fósseis como *backup*. Essa conclusão também vale para o nosso *grid*. Temos algum efeito portfólio advindo da distribuição geográfica das fontes renováveis, mas não conseguimos escapar da necessidade de ter capacidade despachável suficiente para lidar com a instabilidade dos recursos não controláveis.

No sistema elétrico brasileiro, já estamos habituados a conviver com a variabilidade do regime hidrológico, que se manifesta em ciclos plurianuais. Desenhamos toda a lógica de operação para lidar exatamente com esse fenômeno, embora nem sempre sejamos bem-sucedidos.[22] Com a crescente penetração de energia eólica e solar, somos confrontados com uma volatilidade maior em janelas temporais menores. A energia eólica tem grande variabilidade mensal, enquanto a solar, apesar de previsível, oscila em janelas horárias. Quando os astros se alinham, essas volatilidades se complementam: a geração elevada de uma fonte compensa a menor produção da outra.[23] Mas quando essa complementaridade falha, o sistema precisa estar preparado para suprir a carga total sem sobressaltos. O aumento da volatilidade parece ser inevitável. Sendo assim, a maximização do retorno ajustado à risco direciona o olhar para companhias que se beneficiem dessa maior volatilidade. Ou no jargão financês, ficar *long vol*.

Estamos habituados a pensar preços de commodities como medianas; pontos de referência que dividem no meio nossa distribuição de frequência. Ocorre que o custo caixa marginal de produção baliza um piso, enquanto a baixa elasticidade da demanda praticamente elimina o teto. Ciclos de desequilíbrio funcionam como um vetor explosivo de preço. Essa distribuição assimétrica de cenários torna a média dos preços realizados superior à mediana. O inevitável aumento de volatilidade alarga ainda mais essa diferença. Isso vale tanto para o preço da eletricidade em si, quanto para as commodities utilizadas para produzir eletricidade.

Embora a confiabilidade no suprimento energético siga como prioridade absoluta, a preocupação com os efeitos adversos da emissão de gases de efeito estufa é real. Nesse contexto, o gás natural conquistou lugar de destaque. Composto de um átomo de carbono para quatro de hidrogênio, o metano (CH_4) é o

---

optaram por alternativas fora do grid enquanto os mais vulneráveis permaneceram dependentes de uma rede em colapso. A migração dos pagadores mais solventes comprometeu ainda mais o equilíbrio econômico das distribuidoras, que passaram a operar com prejuízos estruturais, levando o sistema a uma espiral de falência técnica e apagões recorrentes. Uma aula prática sobre o risco de se ignorar a crescente atratividade de soluções descentralizadas em contextos de regulação ineficaz e sinalização de preços mal calibrada.

[22]Crises como as de 2001, 2014 e 2021 mostram que, mesmo com um sistema pensado para lidar com a seca, vez ou outra a conta não fecha.

[23] Os perfis sazonais de chuva e vento configuram exemplo claro desse fenômeno - no início do ano venta pouco e chove muito, enquanto no segundo semestre chove pouco e venta muito. Na escala diária vemos uma dinâmica positiva no início do dia no Nordeste, com a entrada da energia solar pela manhã compensando a saída da eólica.

hidrocarboneto com a maior densidade energética por unidade de massa e, entre os combustíveis fósseis, aquele com a menor pegada ambiental.[24] Essas características renderam ao gás natural a alcunha de combustível da transição. Esse prestígio, no entanto, demorou a se consolidar. Por anos, campanhas exploratórias que encontravam reservas de gás não associadas ao petróleo eram consideradas um fracasso. No Brasil, até outro dia o mercado de gás não existia, era um monopólio espalhado em diferentes gerências da Petrobras. Com os desinvestimentos na produção, transporte e distribuição, hoje temos um jovem mercado que vem se tornando cada vez mais dinâmico e promissor.

As discussões relacionadas à oferta de gás, principalmente associado ao petróleo, vem há alguns anos opondo a classe política e os produtores. De um lado está Brasília, interessada em um gás mais barato como forma de impulsionar a atividade industrial e retomar a produção de fertilizantes nitrogenados, pauta sensível do ponto de vista da soberania nacional dado a importância política e econômica do agronegócio. Do outro lado, um operador focado em extrair o óleo, seu principal produto. Para o produtor de petróleo, o gás associado não passa de um estorvo técnico capaz de comprometer a produção. Sem mercado capaz de absorver o gás, e sem infraestrutura física para escoá-lo, a reinjeção se consolida como opção natural.[25] É o clássico dilema microeconômico: sem oferta não se desenvolve a demanda, e sem demanda não faz sentido econômico viabilizar a oferta. Um impasse de coordenação.

A Eneva solucionou o desafio da monetização do gás natural ao integrar suas operações implantando termelétricas próximas aos campos produtores e convertendo o gás em eletricidade. A partir do êxito das campanhas exploratórias, a empresa passou a ter um volume de reservas suficientemente robusto para diversificar suas estratégias de comercialização. Atualmente, explora alternativas com margens mais generosas, como a substituição do óleo combustível em processos industriais e de diesel no transporte rodoviário de carga.[26] A aquisição do terminal de regaseificação de Sergipe, e sua posterior interligação com a malha de gasodutos de transporte, ampliou ainda mais o escopo da companhia, que agora se posiciona como fornecedora de flexibilidade tanto via eletricidade quanto diretamente na molécula. Essas características são vantagens estruturais que fazem da Eneva o agente mais competitivo[27] para ofertar potência e flexibilidade ao sistema elétrico brasileiro. No desenho proposto[28] para contratação desses atributos no país, a Eneva não só

---

[24] A queima do metano gera energia porque quebra ligações químicas mais fracas (entre carbono e hidrogênio no metano, e entre os átomos de oxigênio do ar) e forma ligações mais fortes e estáveis nas moléculas de dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O). Como o metano tem muito hidrogênio em relação ao carbono, grande parte da energia liberada vem da formação da água — que não contribui para o efeito estufa. Por isso, o metano produz mais energia útil e menos CO_2 por unidade de energia gerada do que outros combustíveis fósseis mais complexos.

[25] A reinjeção de gás nos reservatórios é uma técnica fundamental para manter ou aumentar a pressão do reservatório, o que facilita o deslocamento do óleo em direção aos poços produtores. Esse processo, conhecido como recuperação secundária, é especialmente eficaz em reservatórios profundos como os do pré-sal, onde a manutenção da pressão é crucial para garantir altos fatores de recuperação do óleo.

[26] Na China, caminhões a GNL já superam 50% das vendas de pesados. No Brasil, a VirtuGNL explora esse mercado com potencial significativo para aumentar a demanda de gás; a substituição completa da frota a diesel por GNL quadruplicaria a demanda total de gás no país.

[27] A opção da comercialização tradicional da molécula no grid de gasodutos teria sido largamente superior em termos de geração de valor se a infraestrutura estivesse disponível. A competitividade atual da companhia nesse novo contexto é uma espécie de prêmio de consolação.

[28] Nos Leilões de Reserva de Capacidade, a receita fixa deve remunerar os custos fixos de infraestrutura e a receita variável a flexibilidade no suprimento de molécula. Como a expectativa de despacho na largada é baixa, o custo variável unitário tem pouco

se expõe à volatilidade de preços, como ainda recebe uma receita fixa para tal. Voltando pro jargão financês, é como se ela recebesse um prêmio para comprar uma *call*.

A trajetória da Eneva é um exemplo emblemático de como a iniciativa empresarial pode destravar valor ao organizar uma oferta encalhada e criar demanda onde antes ela não existia. A partir da monetização inicial do gás natural por meio da geração elétrica, a empresa reinvestiu os recursos para ampliar sua base de reservas e viabilizar novas frentes de consumo. Esse processo de retroalimentação, em que oferta viabiliza demanda, que por sua vez sustenta mais oferta, foi guiado por pura racionalidade econômica. Os benefícios ambientais vieram de brinde.

Essa mesma lógica de empilhamento de oferta e demanda inspirou a criação da Compass, outro investimento importante do fundo nesse setor. À época, o grupo Cosan controlava a Comgás, a maior distribuidora de gás natural do país, mas dependia exclusivamente da oferta de gás da Petrobras, ainda monopolista. Percebendo o potencial latente daquela demanda firme, o grupo implementou um projeto integrado de regaseificação de gás natural liquefeito (GNL), com ganhos tanto para o consumidor quanto para o empreendedor, reflexo do alto preço cobrado pelo monopolista tanto pela molécula quanto pela flexibilidade. A nova fonte de suprimento permitiu destravar outras pontas, estimulando, simultaneamente, novas fontes de demanda e alternativas de oferta. O resultado foi um ciclo virtuoso de geração de valor, com impactos positivos para a companhia e para o setor.

Além disso, os terminais de regaseificação das duas companhias permitem a exposição à volatilidade de diferentes sistemas energéticos ao redor do mundo. O desenvolvimento do mercado global de GNL atua como um sistema de vasos comunicantes entre matrizes antes isoladas, ampliando o potencial de monetização para quem detém o acesso à molécula.

Nas modelagens financeiras tradicionais do setor elétrico, o preço de energia costumava ser tratado como uma variável estática na avaliação da energia descontratada das empresas . Nesse novo cenário, a capacidade de atender ao sistema em momentos de escassez relativa fortalece a posição competitiva das fontes controláveis, atributo que justifica um tratamento diferenciado. Por uma contingência histórica[29], a Eletrobras detém hoje um volume relevante de energia hidrelétrica descontratada e pode se beneficiar dessa nova dinâmica. Nesse cenário, de crescente entropia no setor, a escolha estratégica de manter uma estrutura de capital relativamente conservadora revela-se prudente e alinhada aos interesses de longo prazo da companhia.

As empresas de utilities negociam com taxas internas de retorno que já incorporam prêmios elevados — especialmente se considerarmos o risco de futuras decepções operacionais, que nos parecem

---

peso na competitividade do leilão. Na prática, basta um período de chuvas abaixo da média para que a companhia se beneficie de um despacho maior.

[29] A necessidade de receitas previsíveis para remunerar o vasto capital empregado faz com que seja praticamente impossível desenvolver um grande projeto hidrelétrico sem energia contratada em prazos longos. No caso da Eletrobras, a renovação contratual na década passada se deu em um regime de cotas, um desenho inédito e muito questionável da MP 579 de Dilma Rousseff. O desenho subsequente da privatização da companhia se deu com a diluição do governo federal no aumento de capital que levantou recursos para arcar com o bônus de outorga advindo da descotização dessa energia hidrelétrica.

estruturalmente limitados. Em outras palavras, o prêmio de *equity* raramente foi tão generoso. Ainda carregamos uma opcionalidade valiosa: a capacidade de capturar oportunidades de alocação de capital que surgem no setor, privilégio reservado a quem dispõe de balanço sólido e governança consolidada e institucionalizada, capaz de converter contexto em retorno. Essa habilidade de investir consistentemente acima do custo de capital, restrita a quem está estruturalmente bem posicionado, tem gerado valor expressivo e adicionado incrementos relevantes de retorno ao longo dos anos.

"I DIDN'T HAVE TIME TO WRITE A SHORT LETTER, SO I WROTE A LONG ONE INSTEAD"[30]

Ao longo dessa trilogia, abordamos o tema da energia sob uma perspectiva histórica, destacando sua importância na construção da sociedade como conhecemos hoje. A partir dessa leitura, questionamos as bases da transição energética supostamente em curso e apresentamos o *framework* que utilizamos para pensar no tema: nada se sustenta fora do binômio preço-geopolítica. Discutimos os impactos esperados para o Brasil nesse novo cenário global, escancarando os conflitos aos quais estamos expostos. Também nos debruçamos sobre duas tecnologias específicas, questionando e ponderando a razoabilidade de extrapolar o sucesso de uma como garantia do sucesso da outra. Uma provocação útil diante da narrativa triunfalista do Brasil Potência Verde. Em seguida, utilizamos um modelo mental que já nos serviu para navegar outros ciclos de disrupção para mapear riscos e oportunidades à luz desse novo contexto, apontando o que entendemos ser os principais impactos para nosso universo investível. Antes disso, já havíamos explorado o tema ESG de forma mais ampla em nossa Carta 25, publicada em 2022, onde pontuamos que a agenda não configurava novidade para investidores de longo prazo. Criticamos a estamina gerada pela autoconfiança de quem se coloca como monopolista das virtudes e expia sua culpa em ações pouco refletidas. De lá pra cá, a topografia conceitual mudou de maneira tão brusca, que nossa reticência de mergulhar no tema de forma unidimensional se revelou até mesmo generosa.

A utopia energética pode hoje ser um mito, mas ignorá-la por completo é uma receita para riscos significativos de colapso total. Já testemunhamos isso em outras grandes disrupções. As engrenagens são lentas, mas, cedo ou tarde, giram.

No fim das contas, o investidor bem-sucedido não é o que brilha momentaneamente, mas o que aprende a dormir com um olho no sonho e o outro na realidade. É assim que se atravessa o tempo e ainda se acorda vivo.

[30] Mark Twain, escritor americano.