

Transição Energética e ESG

Estruturado pelo economista Nivalde de Castro, professor do Instituto de Economia da UFRL e coordenador do Grupo de Estudos do Setor Elétrico- GESEL, desde 1997, este fascículo abordará as diferentes abordagens em curso no país relacionadas à transição energética e as práticas de ESG no setor elétrico.



Capítulo I

Transição Energética e ESG

Por Nivalde de Castro e Bianca Castro*

INTRODUÇÃO

O Grupo de Estudos do Setor Elétrico do Instituto de Economia da UFRJ (GESEL-UFRJ) firmou parceria com este prestigioso periódico nacional para, ao longo de 2024, publicar oito artigos cuja temática central está focada nas interações e nos desafios da transição energética e ESG.

A escolha deste assunto importante e de dimensão estratégica para o mundo, mas em especial para o Brasil, justifica-se plenamente em função dos fenômenos climáticos extremos que o planeta tem enfrentado com maior frequência e intensidades. Se as condições de vida na terra foram radicalmente afetadas por asteroides, que provocaram o desaparecimento dos dinossauros há milhões de anos, hoje o asteroide é o próprio homem, que está contribuindo para um contínuo aquecimento global.

Esse complexo e desafiador contexto da transição energética impacta o Brasil de maneira muito diferente em relação ao resto do mundo, especialmente em comparação às três grandes e dominantes potências internacionais – EUA, China e os países membros da União Europeia. O Brasil é um país continental e tropical, que detém reservas e potencial de água, sol e vento, além de possuir, de partida, uma composição da matriz elétrica, em 2022, com ampla maioria percentual de energias renováveis, na faixa de 85% de capacidade instalada, e um balanço energético com 92% de geração de energia elétrica renovável. Destaca-se, portanto, que esses números posicionam o Brasil com uma das

melhores matrizes elétricas do mundo, com a predominância das usinas hidroelétricas, um grande ativo energético, e com um potencial de energias eólica e solar de mais de 1.300.000 MW, segundo estimativas da EPE.

Esse diferencial do Brasil em comparação ao resto do mundo proporciona uma qualificação positiva e competitiva do processo de transição energética e da tríade do ESG no que se refere à interface elétrica e mesmo energética no contexto e dinâmica ambiental.

No entanto, antes de desenvolver uma análise da transição energética, de suas características, dinâmicas e desafios, foco central deste primeiro artigo, criando os fundamentos e enquadramento geral para os próximos sete artigos, é necessário apresentar o GESEL-UFRJ.

Este grupo de pesquisa, um think tank acadêmico, foi formado em 1997, a partir de uma parceria acadêmica com a Diretoria Financeira da Eletrobras. A parceria tinha como principal objetivo desenvolver uma metodologia para realizar o acompanhamento analítico conjuntural das políticas públicas e de seus impactos econômicos e financeiros no Setor Elétrico Brasileiro (SEB) e, em particular, no Grupo Eletrobras.

A preocupação da Eletrobras que justificou a parceria com o GESEL-UFRJ estava no fato de que o cenário do SEB, no entorno do ano de 1997, era de liberalização total do mercado de energia elétrica, em conjugação e aderente a um movimento mundial iniciado na Grã Bretanha, nos anos de 1980, sob o governo da

Dama de Ferro, Margareth Thatcher, que governou de 1979 a 1990.

A principal característica do processo de liberalização do SEB foi a proposta de privatização de todas as empresas públicas federais e estaduais, o que afetaria diretamente o futuro da Eletrobras, holding estatal, que detinha os mais importantes e valiosos ativos do setor, com alta e predominante participação nos segmentos de geração e transmissão de energia elétrica. No segmento de distribuição de energia elétrica, a Eletrobras possuía as concessões das principais áreas geográficas e capitais dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro e de todo o Espírito Santo, justamente através das quais se iniciou o processo de privatização do SEB.

Na parceria entre Eletrobras e GESEL-UFRJ, foram definidos dois instrumentos metodológicos que resultaram em dois produtos acadêmicos para a Eletrobras utilizar na análise da dinâmica da política pública do SEB e respaldar suas decisões. O primeiro instrumento foi a publicação semanal e, depois, diária de um informativo eletrônico (IFE) direcionado ao corpo técnico da Eletrobras, em especial para a sua área financeira, e, posteriormente, distribuído via e-mail, gratuitamente, para especialistas de diferentes qualificações. Para a estruturação do IFE foi desenvolvida uma metodologia que consistia em pesquisa, coleta, sistematização e resumo de informações de diferentes tipos, publicadas nos principais periódicos online e sites de instituições de pesquisa, governo e grandes grupos nacionais e, posteriormente, internacionais.

Como resultante, o IFE passou gradativamente a ser uma referência de acompanhamento conjuntural no Brasil, de tal forma que é publicado até hoje, já tendo ultrapassado o número 5.880 (!). O acúmulo de conhecimento sistematizado pelos IFEs representa, para o GESEL-UFRJ, uma fonte secundária muito importante para o desenvolvimento das pesquisas do Grupo, por permitir analisar o histórico de vetores conjunturais, dado que, parte destes, se transformou em vetores estruturais da política

energética brasileira.

O segundo instrumento solicitado pela Eletrobras foi a análise econômico-financeira anual dos principais grupos e empresas do SEB listados em Bolsa. Para tanto, foi desenvolvida uma metodologia contábil e financeira academicamente consistente e, como resultado, foram publicados treze anuários no período de 1999 até 2011. Deste esforço analítico, foi possível ter uma dimensão econômico-financeira dos principais grupos e empresas que atuam no SEB.

Com base na experiência e no conhecimento acumulados na elaboração dos IFEs e anuários, o GESEL-UFRJ, a partir de 2008, iniciou a publicação de estudos através da série Textos de Discussão do Setor Elétrico (TDSE). Até dezembro de 2023, foram publicados 124 estudos sobre diferentes temas e envolvendo uma grande diversidade de autores, dos quais boa parte são pesquisadores associados ao Grupo .

Por fim, a partir da consolidação do GESEL-UFRJ como um qualificado think tank acadêmico do SEB, foi possível passar para um outro patamar de pesquisas, através do desenvolvimento de projetos de P&D no âmbito do Programa de P&D da ANEEL. O primeiro projeto, que durou de 2011 a 2013, foi desenvolvido com o Grupo CPFL, consistindo em um estudo de cenários de nove rotas tecnológicas até 2030 .

Desde 2013, o GESEL-UFRJ já desenvolveu mais de quinze projetos de P&D de diferentes temas, que geraram a produção



de dezenas de livros, centenas de artigos de opinião, publicados no Canal Energia, Broadcast Energia da Agência Estado de São Paulo, Valor Econômico, etc., e a realização de uma quantidade expressiva de seminários nacionais e internacionais, visitas técnicas internacionais e, com a pandemia, webinars.

Feito este breve histórico do GESEL-UFRJ, destaca-se que os oito artigos que serão publicados ao longo de 2024, incluindo este primeiro, terão como base e fundamentação teórica-analítica a construção do conhecimento vinculado diretamente às pesquisas que foram e estão sendo realizadas pelo Grupo, cujos temas são novos desenhos para o mercado elétrico, hidrogênio, armazenamento via baterias e usinas hidroelétricas reversíveis, sandbox tarifário e mobilidade elétrica.

Nestes termos, o objetivo geral dos artigos é subsidiar, tendo como base as linhas de pesquisa desenvolvidas pelo GESEL-UFRJ, discussão e análise fundamentada, sobre estratégia para o Brasil da transição energética envolta na dinâmica do ESG.

I- CONCEITO E CARACTERÍSTICAS DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

O primeiro ponto de enquadramento conceitual é a definição do que significa a transição energética. O próprio sentido literal indica que se trata de um processo de alteração dos padrões de produção e consumo dos recursos energéticos, vinculando-se, de forma ativa, a mudanças de paradigmas tecnológicos, à criação de novas cadeias industriais e a alterações significativas e estruturais nos padrões de demanda de bens e serviços da sociedade.

Para dar mais precisão à qualificação deste conceito, pode-se usar como exemplo muito consistente a Primeira Revolução Industrial, iniciada na Grã Bretanha, cujo marco tecnológico e deflagrador do processo de transição energética é a “descoberta” da máquina a vapor por James Watt, em fins do Século XVIII. A partir deste ponto e exemplo histórico, foi aberto um novo capítulo da sociedade moderna, quando a humanidade passou a consumir, de modo crescente, o carvão mineral como principal recurso energético necessário para fazer funcionar e incrementar a profunda diversificação industrial. Novas cadeias produtivas foram desenvolvidas, com destaque aos setores de transporte, produção de aço, infraestruturas urbanas, mineração e indústrias de produção de bens de consumo.

Deste exemplo, pode-se deduzir que a matriz energética, definida como a composição percentual da capacidade de geração de energia por tipo de recurso, sofreu, ao longo do Século XIX, uma alteração, ou seja, uma transição energética, que foi impondo, gradativamente, uma maior participação do carvão mineral.

Uma segunda transição energética global teve seu marco histórico de surgimento o ano de 1859, quando o americano Edwin Drake perfurou o primeiro poço para a procura de petróleo, na Pensilvânia, momento considerado como o nascimento da

moderna indústria petrolífera. Da mesma forma que ocorreu com o carvão, foram desenvolvidas inovações tecnológicas e criadas novas cadeias produtivas com impactos nos setores de transporte, infraestruturas urbanas, padrões de consumo, etc. Consequentemente, de modo gradativo, foi verificada uma nova alteração na matriz energética, com o petróleo ganhando participação percentual em detrimento do carvão. Destaca-se que o setor de transporte sofreu uma transformação profunda, com o desenvolvimento da indústria automobilística.

Uma forma de entender com mais precisão a dinâmica das inovações tecnológicas engendradas pela transição energética é a definição dada por Schumpeter para a dinâmica capitalista, a “destruição criativa”. Em síntese, impulsionado pela busca de maior produtividade e eficiência econômica, que geram maiores lucros, o desenvolvimento do capitalismo dinamicamente destrói cadeias produtivas e cria outras. Assim ocorreu, por exemplo, com a indústria de transporte por diligências versus caminhões e barcos a vela por barcos a vapor movidos a carvão e depois a óleo diesel. Nota-se que, agora, está sendo “destruída” a indústria automobilística à combustão e criada a mobilidade elétrica, tema que será analisado na próxima seção.

II- NOVA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Para reforçar e melhor fundamentar o conceito de transição energética, destacam-se dois elementos importantes. O primeiro é o desenvolvimento tecnológico que resultou na produção de energia elétrica, em meados do Século XIX, com a criação de uma importante cadeia produtiva de motores elétricos e para a geração de eletricidade através das usinas hidroelétricas. Este novo vetor tecnológico-produtivo alterou a matriz energética e criou a matriz elétrica, na qual são contabilizadas, em MW, todas as unidades produtivas com capacidade de geração de energia elétrica. Na matriz elétrica, são diferenciados dois grandes grupos, os recursos energéticos de origem não renovável (carvão, petróleo e gás) e os de origem renovável (água, sol, vento e biomassa).

O segundo elemento analítico é que os recursos energéticos, que compõem e definem a matriz energética, se tornaram gradativamente essenciais e imprescindíveis para o desenvolvimento econômico e social através da produção de bens e serviços e dos padrões de consumo que aumentaram a qualidade de vida e bem-estar social, com reflexos, por exemplo, no aumento da vida média da população mundial. Assim, dada a importância dos recursos energéticos para os países, as estratégias, políticas e ações relacionadas à segurança do suprimento da energia, em termos de qualidade, quantidade e preços, ganham crescente relevância. Em suma, a energia tornou-se um insumo essencial para o funcionamento da sociedade e, por estar presente em todas as estruturas de custos de bens, serviços e na renda das famílias, sua escassez e preços altos devem ser evitados.

A partir dessas duas considerações, pode-se identificar o

Cobrecom

Sua marca de **confiança**



Quando falamos de fios e cabos de cobre, trabalhar com uma marca de confiança não pode ser uma opção, e sim regra, já que apenas um erro pode ser fatal.

Escolha uma marca com história sólida, controles de qualidade nos processos de fabricação, garantia de pureza do cobre e muito mais. **Escolha Cobrecom.**



Acesse
www.cobrecom.com
ou escaneie o código
para mais informações.

“No entanto, a partir dos anos de 1980, um novo e inusitado vetor de impacto sobre a transição energética passa a se consolidar e alterar radicalmente a dinâmica anterior. Esse vetor é o aquecimento global, causado, com base em estudos acadêmicos cada vez mais complexos e qualificados, pelas atividades produtivas que emitem gases de efeito estufa (GEE).”

ponto de origem do novo processo de transição energética, qual seja, a crise mundial do petróleo, deflagrada em outubro de 1973 com a decisão da OPEP de suspender as exportações e elevar substancialmente o preço do barril do petróleo no mercado internacional. Essa decisão alterou radicalmente a estrutura do mercado internacional do petróleo, principal commodity energética mundial, com os condicionantes de uma estrutura oligopolista, um mercado imperfeito, tendo em vista que a determinação dos preços é oriunda dos seus produtores.

Assim, o movimento deflagrador da atual transição energética foi determinado pela busca para garantir a segurança energética, o que obrigou os países importadores de petróleo a definirem estratégias para a política energética interna centrada em:

- I - Reduzir o consumo de petróleo via eficiência energética, por exemplo através de carros compactos e motores turbo;
- II - Substituir o petróleo por outros recursos energéticos, como o gás natural e a energia nuclear; e
- III - Buscar inovações tecnológicas, como o etanol e as energias eólica e solar.

No entanto, a partir dos anos de 1980, um novo e inusitado vetor de impacto sobre a transição energética passa a se consolidar e alterar radicalmente a dinâmica anterior. Esse vetor é o aquecimento global, causado, com base em estudos acadêmicos cada vez mais complexos e qualificados, pelas atividades produtivas que emitem gases de efeito estufa (GEE).

Com a conjugação das duas variáveis segurança energética e necessidade de redução das emissões de GEE, se configura uma nova e impar dinâmica da transição energética, não mais só determinada pela lógica econômica da “destruição criativa” de eficiência econômica e maximização do lucro, como também com o objetivo geral de salvar a humanidade e proporcionar ao planeta um desenvolvimento sustentável.

Este novo e inquietante contexto mundial da transição energética tem como propósito determinante a descarbonização, que impõe o maior desafio que a sociedade moderna irá se deparar até 2050: a diminuição significativa das emissões de GEE das cadeias produtivas de bens, serviços e padrões de consumo. Abre-se, assim, um novo ciclo de “destruição criativa”, com a indução, seja por estímulos seja por penalidades, à transformação das respectivas matrizes energéticas de todas as cadeias produtivas, com a finalidade de reduzirem drasticamente as emissões de GEE.

Observa-se que há, basicamente, dois caminhos para essa transição. O primeiro é o uso de energia elétrica produzida por recursos renováveis, através de uma participação crescente das energias solar e eólica. Este vetor tem a grande vantagem de aumentar a segurança energética por impactar positivamente a balança de pagamentos ao reduzir as importações de recursos

energéticos. Trata-se, assim, de uma tendência à eletrificação verde, por meio da substituição da geração de energia elétrica de fontes poluidoras, como as usinas térmicas a carvão e, com maior morosidade, as usinas térmicas a gás natural, por estas serem bem menos emissoras de GEE.

O outro caminho, de maior complexidade e desafios tecnológicos, é a alteração das cadeias produtivas que consomem petróleo e seus derivados que não podem ser substituídos por energia elétrica. Neste caminho, a fronteira do conhecimento tecnológico mais madura é, prioritariamente, o hidrogênio renovável, ou seja, aquele produzido pela tecnologia do eletrolisador utilizando como insumo a energia elétrica renovável. Assim, estima-se que o hidrogênio verde ou renovável irá assumir rapidamente a posição do petróleo como principal commodity energética mundial, considerando o agravamento da crise climática, que está assumindo proporções apocalípticas.

Outras tecnologias certamente serão desenvolvidas para transformar cadeias produtivas pesadas e complexas, como a indústria do petróleo e gás, através da captura do CO₂, da bioeconomia, dentre outras. Porém, ao nível mais geral, o cenário dos dois caminhos apresentados acima já está traçado.

CONCLUSÃO

Para um primeiro artigo sobre o tema transição energética e ESG, buscou-se fundamentar a definição do que é um processo de transição energética, a partir do exemplo de dois momentos históricos: o desenvolvimento das matrizes energéticas do carvão e do petróleo. Com base nessa definição, foi analisada a atual transição energética, que tem o imenso desafio, diferentemente das duas transições anteriores, de salvar a humanidade.

Frente a este desafio, o Brasil tem uma grande oportunidade, impar em sua história econômica, por já apresentar uma das melhores matrizes elétricas renováveis do mundo, e sua matriz energética estar bem acima da média histórica em termos de recursos renováveis e ser, como afirmou Jorge Ben, um "país tropical, abençoado por Deus (...)".

**Bianca Castro é bacharel em Direito pela PUC-Rio, com curso de especialização em Regulation of the Power Sector, na Florence School of Regulation, Itália. Trabalha no setor elétrico desde 2010, tendo passado por renomado escritório de advocacia da área e pela Superintendência de Regulação da Light. É pesquisadora plena do GESEL-UFRJ desde 2017.*

MAG V

VRT- Conversores para Eletroímãs

Os Conversores para eletroímã da Varixx se destacam por sua capacidade de ajuste do tempo de desmagnetização para controle refinado do eletroímã. Sua robustez permite operar em ambientes sujos e desafiadores, enquanto sua operação simples e segura requer apenas um contato de comando. Além disso, oferece flexibilidade ao personalizar correntes e tensões de saída (50 a 300 A), tornando-se uma escolha ideal para fornecer energia confiável e controlada a eletroímãs em várias aplicações industriais.

Seu princípio operacional fundamenta-se na habilidade precisa de controlar os processos de magnetização e desmagnetização do eletroímã, garantindo um desempenho otimizado e consistente.

Principais Vantagens



Necessita de apenas um contato de comando



Permite ajuste do tempo de desmagnetização



Correntes e tensões customizáveis (50 a 300 A)



Operam em ambientes sujos e agressivos



Controle de magnetização e desmagnetização



Partes vivas protegidas



Saiba mais

varixx