

Transição Energética e ESG

Estruturado pelo economista Nivalde de Castro, professor do Instituto de Economia da UFRJ 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 6

A função estratégica da distribuição de energia no novo contexto da transição energética

Por Nivalde de Castro e Vitor Santos

INTRODUÇÃO

O segmento de distribuição de energia elétrica, sob a égide das concessionárias distribuidoras, possui uma relevância crescente, pois é responsável pelos investimentos necessários e imprescindíveis para garantir que o insumo “energia elétrica”, cada vez mais essencial à vida moderna, possa chegar aos milhares e diferentes consumidores de um país de dimensão continental como o Brasil. Por isso, as distribuidoras são de grande importância estratégica, mas enfrentam desafios econômicos e tecnológicos instigantes e que precisam ser vencidos.

Além da função primordial de fornecer energia elétrica à sociedade, o segmento de distribuição desempenha outra função essencial: ser o caixa de entrada da cadeia de valor do Setor Elétrico Brasileiro (SEB), inclusive responsável pela arrecadação de impostos, encargos e subsídios cruzados, assim como da remuneração das centenas de concessionárias de geração e transmissão de energia elétrica.

Outro vetor ainda mais relevante é que será, no espaço físico das redes de distribuição, onde cada vez mais a dinâmica do processo de transição energética ocorrerá, em razão de duas questões. A primeira está relacionada ao cenário de crescimento da eletrificação de fontes renováveis, dinâmica irreversível vinculada diretamente às metas mais exigentes de descarbonização. A segunda decorre do fato de que as redes elétricas estão sendo cada vez mais impactadas pela difusão de novas tecnologias relacionadas à transição energética, tais quais geração distribuída, mobilidade elétrica, digitalização dos processos e redes necessariamente inteligentes e resilientes para,

por um lado, dar suporte às inovações tecnológicas e, por outro, possibilitar o enfrentamento dos eventos climáticos extremos, como os ocorridos no Rio Grande do Sul e em São Paulo.

A partir deste primeiro e sintético enquadramento do papel estratégico do segmento de distribuição, deduz-se claramente a necessidade de investimentos crescentes que tendem a impactar o custo do uso das redes elétricas na composição final das tarifas. Essa tendência exige a revisão da política tarifária, em especial do peso desproporcional e irracional, do ponto de vista econômico, dos encargos e subsídios cruzados.

A fim de comprovar, qualificar e fundamentar este enquadramento analítico, deve-se examinar, mesmo que de forma sintética, a trajetória conceitual e efetiva, em escalada global, que permitiu que o segmento de distribuição atingisse o estatuto de inquestionável relevância e posição estratégica no setor elétrico.

1 - REGULAÇÃO, CONCESSÕES E MONOPÓLIOS NATURAIS

Uma rede de distribuição deve ser estruturada, do ponto de vista econômico, como um mercado industrial de monopólio natural, ou seja, deve ser operada somente por uma concessionária. Esse tipo de mercado se justifica pela natureza da energia elétrica, um bem público cuja prestação mais eficiente não é descentralizada e através de um mercado mais competitivo com vários agentes, uma vez que, desta forma, não oferece garantias de soluções eficientes e de custos menores, em razão do volume e do tipo de investimento na infraestrutura elétrica. É o que conceitualmente se classifica como indústria de rede e uma falha de mercado justifica a intervenção do Estado.

A solução normalmente adotada para resolver essa falha de mercado passa pela formalização de um contrato entre o Estado, o poder concedente, e a concessionária, no qual são definidos, de forma detalhada, minuciosa e objetiva, entre outros:

- I - O prazo do contrato de concessão, considerando o período de amortização do investimento;
- II - Os princípios que devem reger a remuneração dos serviços prestados pela concessionária, cuja aplicação é realizada pelas agências reguladoras, como é o caso da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), no Brasil, e da Entidade Reguladora do Setor de Energia (ERSE), em Portugal;
- III - Diversos indicadores, como de qualidade do serviço, perdas não técnicas e situação econômica e financeira, que devem ser utilizados para avaliar o desempenho da concessionária;
- IV - Os direitos e obrigações de cada uma das partes contratantes.

Além desses condicionantes, os contratos de concessão devem respeitar a legislação em vigor, visar o interesse público e respeitar os princípios da imparcialidade, da concorrência, da transparência e da não discriminação. Esses princípios, que são hoje consensuais a nível internacional e inclusive no Brasil, decorreram de um processo de aprofundamento e de melhoria contínua, que começou nos anos de 1990 com as reformas liberais do Reino Unido.

A racionalidade econômica que fundamenta as concessionárias no âmbito dos mercados liberalizados foi analisada e fundamentada conceitualmente em dois artigos publicados por Demsetz (1968)¹ e Williamson (1976)², que merecem ser examinados por quem desejar se aprofundar nessa análise econômica.

Observa-se que os operadores das redes de distribuição desenvolvem uma atividade multisserviços em que, a par da quantidade e dos preços, a qualidade de serviço e a redução das perdas nas redes são também indicadores muito relevantes. No atual contexto de transição energética, destacam-se, ainda, as inovações tecnológicas, incluindo a digitalização das redes e a atuação das distribuidoras como facilitador no desenvolvimento dos mecanismos de flexibilidade e na integração de novos atores (as comunidades de energia, os prossumidores e os agregadores), que tendem a se constituir, de forma crescente, em indicadores relevantes do desempenho das concessionárias.

Para além disso, os prazos das concessões de energia normalmente se prolongam por períodos muito longos, em média de 30 anos, quando pode, certamente, ocorrer mudanças tecnológicas e alterações no funcionamento no setor elétrico que não poderiam ser antecipadas no momento da assinatura dos contratos de concessão. Portanto, esses contratos devem fixar as regras básicas da concessão, de natureza estrutural e atemporal, a serem complementadas pela regulação setorial e por políticas públicas, conforme reproduzido na

Figura 1. De tal forma, é possível garantir um ajuste às alterações que possam ocorrer no curto e médio prazo.



Figura 1 - As concessões da distribuição são um contrato “incompleto” / Fonte: Arquivo pessoal

A tríplice intervenção do Estado concedente³, do Estado promotor de políticas públicas e do regulador independente deve observar uma atribuição de funções que seja exaustiva, sem que exclua, também, a possibilidade de existirem sobreposições entre as três dimensões de intervenção do Estado. Nessa perspectiva, é desejável que a concessão não estabeleça regras que sejam da esfera das competências específicas do Estado promotor de políticas públicas e, sobretudo, do regulador setorial. Por exemplo, a remuneração da atividade de distribuição de energia elétrica é remetida integral e exclusivamente para a esfera de decisão do regulador.

Como se pode verificar na Figura 2, a estrutura do contrato de concessão é, quase sempre, muito enxuta e restringe-se aos seguintes aspetos:

- I - Âmbito e prazo da concessão;
- II - Direitos e obrigações do poder concedente e da concessionária;
- III - Ação fiscalizadora da concessionária pelo regulador;
- IV - Definição dos procedimentos relativos a suas alterações e extinção;
- V - Garantias de cumprimento das obrigações e mecanismos de resolução de conflitos.

2 - O OPERADOR DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO NO CONTEXTO DA LIBERALIZAÇÃO E DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

As redes de distribuição de energia são, à escala global, um mosaico de experiências cuja diversidade é marcada pela história e reformas do setor elétrico (liberalização e transição elétrica) e, não menos importante, pelas suas especificidades.

Das redes locais isoladas que marcaram os primórdios da utilização da energia elétrica na iluminação pública dos centros urbanos ou

¹ Demsetz, Harold (1968). Why Regulate Utilities? *Journal of Law and Economics*, vol. 11, pp. 55-65.

² Williamson, Oliver (1976). Franchise Bidding for Natural Monopolies - In General and with Respect to CATV. *Bell Journal of Economics*, vol. 7, pp. 73-104.

³ Existem alguns países em que as distribuidoras detêm os ativos de distribuição e procedem a operação da rede com base em uma licença de exploração, como, por exemplo, Espanha e o Reino Unido.

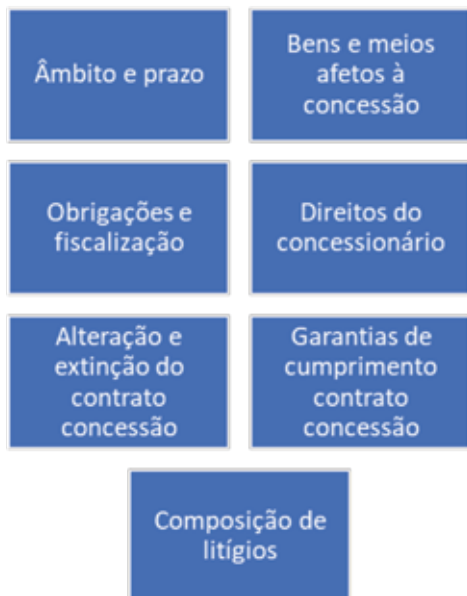


Figura 2 - Estrutura dos contratos de concessão / Fonte: Arquivo pessoal

do fornecimento de energia aos consumidores industriais até a consolidação das redes elétricas nacionais e a criação de empresas públicas verticalmente integradas que se registaram, sobretudo, após a 2ª Guerra Mundial, o setor elétrico é protagonista de uma história que marcou decisivamente os atuais modelos de governança da atividade de distribuição de energia elétrica.

As reformas do setor elétrico também marcaram a evolução da distribuição de energia elétrica. O processo de liberalização do setor elétrico, que se iniciou durante a década de 1980, foi caracterizado pela separação das atividades contábil, funcional e legal e pelo acesso não discriminatório às redes, que muito influenciaram o modelo de negócio das concessionárias atuais. A transição energética, que teve uma aceleração decisiva após o Acordo de Paris de 2015, suscita novos desafios ao papel futuro das distribuidoras, conforme assinalado anteriormente.

Finalmente, a regulamentação da atividade de distribuição é, necessariamente, muito marcada pelas especificidades do setor elétrico, como, por exemplo, a preocupação com a segurança de abastecimento e, ainda, o fato de a energia elétrica ser um serviço público essencial com reflexos na coesão social, no acesso a um direito fundamental e na pobreza energética.

Nos anos 1990, concordou-se, mundialmente, a necessidade de promoção de reformas profundas no setor elétrico, embora progressivas e graduais, caracterizadas pelas seguintes dimensões:

I - A privatização dos antigos monopólios públicos acompanhada pela separação de atividades de geração, transmissão e distribuição (“unbundling”);

II - O acesso não discriminatório de terceiros às redes;

III - A construção de mercados organizados, com a institucionalização de novos agentes;

IV - A criação de agências reguladoras independentes com foco na proteção dos consumidores e nos segmentos de rede com a natureza de monopólios naturais.

A profunda reorganização do setor elétrico, baseado na existência de monopólios públicos verticalmente integrados, para um modelo de funcionamento focado na separação entre monopólios naturais (redes) e atividades potencialmente competitivas (geração e comercialização) buscou:

I - Garantir o acesso não discriminatório de terceiros às redes, bem como a regulação econômica eficiente dos monopólios naturais;

II - Introduzir novos instrumentos de mercado, que permitiram potenciar a concorrência nos segmentos competitivos das cadeias de valor (geração e comercialização).

No contexto das empresas verticalmente integradas, a função de distribuição de energia elétrica não era gerida por uma companhia, mas sim assegurada por uma das suas direções operacionais. O processo de separação contábil, funcional e legal tornou obrigatória a criação de empresas de distribuição reguladas, por serem monopólios naturais.

Ao contrário do que acontece no Brasil, nos países da União Europeia e no Reino Unido, a atividade produtiva da comercialização foi assumida por um novo agente, as comercializadoras. Por outro lado, os novos marcos regulatórios da liberalização estabeleceram regras claras sobre as funções do operador da rede de distribuição (ORD) e em relação às diferentes dimensões da separação das atividades, que visam evitar situações de conflito de interesses e criar condições propícias a decisões imparciais dos ORDs:

I - O processo de liberalização manteve as funções tradicionais do ORD:

- a) Planeamento e expansão das redes;
- b) Operação e manutenção das redes, visando o acesso irrestrito, a segurança de fornecimento, a qualidade de serviço, a gestão das perdas e o acesso transparente à informação.

II - O ORD não poderia desenvolver atividades relacionadas à geração ou comercialização de energia elétrica.

III - O ORD deve agir como um facilitador e seguir uma estrita neutralidade no acesso não discriminatório às redes por parte das comercializadoras e geradoras de energia elétrica.

IV - A função distribuição deve observar diferentes critérios de separação de atividades:

- a) Separação contábil: em uma primeira fase do processo de liberalização, essa regra assegurava a manutenção de contas separadas para as atividades de distribuição;

TEMOS A SOLUÇÃO COMPLETA PARA A SUA INSTALAÇÃO

GRUPO
SOLUÇÕES EM ENERGIA DESDE 1971



CUBÍCULO BLINDADO MODULAR
CLASSE 17,5kV/16kA
LINHA NEW PICCOLO®



PAINÉIS DE DISTRIBUIÇÃO DE
BAIXA TENSÃO CLASSE 750/1000V
LINHA NOTTABILE®



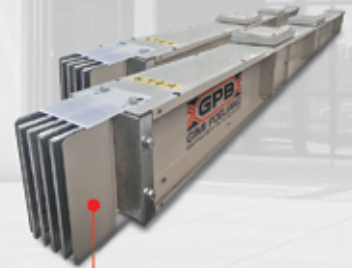
CUBÍCULO BLINDADO MODULAR
COM ISOLAÇÃO INTEGRAL EM SF6
OU SF6 FREE ATÉ 36kV
LINHA GB-RING® | RMU



CONHEÇA OS SERVIÇOS DA



SMART GIMI



BARRAMENTO BLINDADO
DE BAIXA E MÉDIA TENSÃO
LINHA BX - E® | LINHA BX - MT®

- Sensor de monitoramento **SMART GIMI**;
- Instalação de barramentos blindados.
- Estudo de seletividade;
- Comissionamento e startup de painéis em obra;

- Parametrização e comissionamento de relés de proteção;
- Manutenção de cabines primárias, painéis de baixa tensão, barramentos blindados.



+55 (11) 4752-9900



grupogimi.com.br



vendas@gimi.com.br



GRUPO GIMI

PARA MAIORES
INFORMAÇÕES



- b) Separação funcional: no caso de a distribuidora fazer parte do grupo econômico de uma empresa verticalmente integrada, os responsáveis pela gestão das funções de distribuição não podem participar de outras atividades de geração, transmissão ou comercialização de energia elétrica;
- c) Separação legal: a distribuidora pode pertencer ao grupo econômico de empresas verticalmente integradas, mas deve exercer a sua atividade após o cumprimento das obrigações de separação jurídica ou legal;
- d) Em alguns países, o ORD passou a ser uma empresa independente que não é detida ou operada por uma empresa verticalmente integrada.

Observa-se que a separação entre as atividades de distribuição e comercialização pressupõe que se proceda à criação de dois novos agentes, quais sejam, as comercializadoras de mercado e o comercializador regulado de último recurso. Nesse contexto, os consumidores podem escolher a sua comercializadora de mercado, com a qual celebram um contrato de fornecimento de energia elétrica com condições contratuais previamente definidas para um determinado prazo. Ao seu termo, o consumidor pode optar por negociar um novo contrato com a atual comercializadora ou optar por mudar para uma outra comercializadora que ofereça melhores condições contratuais.

O comercializador regulado de último recurso, por sua vez, fornece energia elétrica aos consumidores que ainda não transitaram para o mercado livre, mas assume diferentes configurações nos vários países da União Europeia.

A configuração do mercado elétrico já consolidada em inúmeros países da União Europeia, nos EUA e em outros países é um dos objetivos da política pública do SEB, que tem avançado de forma muito gradual, através da redução da régua do nível do consumo de energia elétrica para que um consumidor possa comprar energia no mercado livre. Assim, nota-se que este mercado está crescendo, em detrimento do mercado regulado.

O foco da intervenção pública nas redes de distribuição (políticas públicas, arquitetura da concessão e regulação setorial) tem duas preocupações centrais:

I - A criação de condições propícias para um funcionamento eficaz e eficiente das atividades de distribuição, com a fixação de tarifas eficientes de acesso, a garantia do acesso não discriminatório às redes, a promoção da prestação de serviço adequada, a redução das perdas de energia, a garantia de um adequado planejamento das redes, dentre outros temas;

II - O avanço das reformas em curso visando a aceleração da transição energética, com impacto direto e indireto nas redes de distribuição, buscando a definição das funções da distribuidora do futuro, a criação de mecanismos de flexibilidade, a institucionalização de novos agentes (prosumidores e agregadores), a promoção da digitalização das redes (roll-out dos medidores inteligentes e investimento nas redes inteligentes) e a consolidação da resiliências das redes face aos eventos climáticos extremos.

Na dinâmica das reformas acima referidas, a divisão de tarefas entre o poder público e o regulador são muito claras. O poder público ou, em alguns casos, o Legislativo deve criar um arcabouço legal que defina os princípios, os objetivos e as grandes linhas da visão estratégica em relação à transição energética, enquanto o regulador setorial deve estabelecer um marco regulatório que permita concretizar com eficácia e eficiência a arquitetura conceitual definida na legislação em vigor.

3 - NOVO MARCO REGULATÓRIO: PRORROGAÇÃO DAS CONCESSÕES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

As profundas alterações dos paradigmas tecnológico e organizacional em curso no mundo e no SEB, referidos anteriormente, trazem uma relevante questão: qual deverá ser o papel mais abrangente das concessionárias de distribuição face ao novo contexto de transição energética e sob que condições contratuais?

Este tema ganhou muita atenção no SEB em razão do fim dos contratos de concessão assinados 30 anos atrás. Como resultado, foi publicado o Decreto nº 12.068/2024, a partir de proposta do Ministério de Minas e Energia (MME), previamente analisado pelo GESEL-UFRJ⁴ e considerado bem fundamentado e qualificado, configurando uma peça central de política pública setorial. Esse decreto irá permitir, induzir e viabilizar que os principais stakeholders que atuam direta e indiretamente no SEB possam formular cenários para seus planejamentos estratégicos e tomem decisões de investimento de longo prazo de maturação. A título ilustrativo, a seguir são analisados os principais pontos do novo decreto.

Uma análise geral e sintética constata claramente a consolidação de dois vetores estratégicos. O primeiro é a reafirmação do princípio da regulação por incentivos, o que significa, grosso modo, que são estabelecidas metas de desempenho para inúmeras variáveis. As distribuidoras que as superam, ganham e aquelas não conseguem atingi-las são penalizadas, eventualmente com multas. O decreto manteve os dois grupos de avaliação já adotados nos contratos atuais - qualidade de fornecimento e gestão econômico-financeira - e acrescentou mais dois - satisfação dos consumidores e nível de investimento. denota-se que a regulação por incentivos é adotada na maioria dos países, mantendo o alinhamento do Brasil em relação às experiências e práticas internacionais.

O segundo vetor é a manutenção do papel da ANEEL como órgão

⁴ Castro, Nivalde. Disponível em: <https://valor.globo.com/opiniao/noticia/2024/04/23/o-papel-das-distribuidoras-na-transicao-energetica.ghtml>. Acesso em 23 de abril de 2024.
Castro, Nivalde; Rocha, Katia; Castro, Bianca. Disponível em: <https://energia.aebroadcast.com.br/tabs/news/747/47754279>. Acesso em: 08 de março 2024.

Descubra o poder do

ALUMÍNIO FLEX

em seu sistema **fotovoltaico**

CHEGOU **SOLARMAX FLEX AL**

até **30%**

de **REDUÇÃO NOS CUSTOS** substituindo cabos de cobre por alumínio.



Conheça nossa **linha de renováveis** ≡

Suporta

- Grandes oscilações de energia
- Radiação UV
- Intempéries
- Alta e baixa temperatura
- Soluções ácidas e alcalinas

SOLARMAX
120 °C

Conexão entre módulos fotovoltaicos.
Instalação baixa tensão CC entre módulos e string box.

MAXLINK AL UV OU SAFETYMAX AL UV

Instalação baixa tensão CC entre string box e o inversor.

MAXLINK AL UV OU SAFETYMAX AL UV

Instalação baixa tensão AC entre inversor e transformador.

MAXLINK MV

Instalação do circuito em média tensão.

CABO DE ALUMÍNIO NU CA E CAA

Instalação na linha de transmissão de energia.



Veja mais informações e agende uma apresentação técnica.

0800 701 3701

www.condumax.com.br

de Estado, com as tradicionais responsabilidades de um regulador independente e apoiado em um corpo técnico muito qualificado, que irá regulamentar todos os objetivos e obrigações definidos no novo decreto. Esses dois elementos basilares do decreto reduzem ao mínimo os riscos de interferência política e promovem segurança jurídica aos novos contratos de concessão, o que é essencial para viabilizar os investimentos que se farão necessários e definidos pelas rotas da transição energética.

Como já referido anteriormente, as atividades de distribuição e comercialização no Brasil ainda são desenvolvidas de forma integrada pelo operador da rede de distribuição. Isto significa que, para além das intervenções no âmbito energético apresentadas, as preocupações de natureza social constituem também um vetor de intervenção relevante na atividade da distribuidora, valorizado no decreto nas seguintes dimensões:

- I - Proteção dos consumidores, especialmente dos mais vulneráveis;
- II - Garantia do acesso universal à energia limpa, segura e a preços módicos;
- III - Mitigação dos impactos negativos da pobreza energética.

A emergência climática, a exemplo dos eventos extremos que ocorreram em São Paulo e no Rio Grande do Sul, é considerada no decreto com a previsão de investimentos em redes mais resiliente, exigindo planos específicos a serem regulados pela ANEEL. A esse respeito, existem boas práticas regulatórias internacionais, como é o caso da regulação por incentivos introduzida, a título ilustrativo, pelo regulador de energia italiano, a ARERA, no período regulatório de 2016-2023, com destaque para três dimensões complementares:

- I - Melhoria no planejamento das redes, a partir da qual o plano de investimentos na rede de distribuição deve incluir, obrigatoriamente, um plano de resiliência fundamentado em uma análise custo benefício;
- II - Regulação por incentivo que prevê prêmios ou penalizações para as distribuidoras, em conformidade com o desempenho na execução do plano de resiliência;
- III - Incentivo ao restabelecimento mais rápido em casos de interrupção prolongada, prevendo compensações a pagar pelas distribuidoras aos consumidores e outras medidas, como prêmios por disponibilidade de recursos antes da emissão do alerta meteorológico.

Nessa linha de ação regulatória, há também estímulos ao processo de digitalização, aderente à transição energética. Como exemplos ilustrativos dessa dinâmica marcante da digitalização, citam-se os mercados locais de flexibilidade, a utilização das redes inteligentes e das tecnologias de armazenamento para reduzir os curtailments e a utilização de carregadores inteligentes na mobilidade elétrica como um mecanismo adicional de flexibilidade de grande alcance.

Outra inovação regulatória de grande profundidade e dimensão trazida pelo decreto é a possibilidade de as distribuidoras solicitarem

autorização para aplicação de tarifas distintas, em função de “características técnicas, locais, de qualidade ou geográficas, em razão de particularidades das áreas de concessão, podendo abranger áreas de elevada complexidade ao combate às perdas não técnicas ou de elevada inadimplência” (art. 4º, XIII, “d” do Decreto nº 12.068/2024). Essa previsão é essencial para otimizar os investimentos, por exemplo, em redes resilientes e traz um cenário bem diferente para a busca de soluções inovadoras que visam superar as perdas não técnicas e a inadimplência, incluindo a aplicação de incentivos compatíveis com a capacidade de gestão. É uma posição muito importante e pertinente do MME, que dá à ANEEL a responsabilidade de regular e firmar planos e projetos com as concessionárias.

A penalização às concessionárias que apresentarem perda de qualidade nos serviços prestados ou desequilíbrio econômico-financeiro com a limitação da distribuição de dividendos ou obrigação de aporte de recursos é outra inovação regulatória que merece atenção. Frente a tantas obrigações e mecanismos de controle existentes e ampliados na proposta do decreto, esse dispositivo deve ser repensado, por colocar em risco a harmonia regulatória, notadamente por conta de ter conflito com a regulação financeira.

Por fim, destaca-se a relevância que o decreto atribui, em seu Capítulo V, à separação tarifária e contábil das atividades de distribuição e comercialização como uma trajetória consistente para a separação legal, visando a criação de comercializadoras que possam atuar como agentes ativos comprometidos com o desenvolvimento de um mercado varejista mais competitivo, tal como acontece atualmente nos países da União Europeia.

CONCLUSÕES

A transição energética em curso acelerado e irreversível determina e impõe desafios de diferentes graus e níveis de complexidade. As áreas geográficas atendidas pelas redes elétricas sob a responsabilidade das concessionárias de distribuição, caracterizada por ser uma atividade de monopólio natural, serão possivelmente o segmento da cadeia produtiva mais impactados pelas novas tecnologias derivadas diretamente do processo de descarbonização.

Portanto, serão necessários investimentos crescentes nas tecnologias relacionadas à transição energética e, em paralelo, inovações regulatórias que possam dar garantias para tais investimentos. Sob esse prisma analítico, o Brasil apresenta um cenário positivo e construtivo, tendo em vista a publicação do Decreto nº 12.068/2024, que, baseado em fundamentos consistentes de política pública setorial propostos pelo MME, mantém o princípio da regulação por incentivos e o papel essencial da ANEEL como responsável pela sua regulamentação, seguindo os procedimentos de transparência e participação da sociedade nesse processo.

*Vitor Santos é Professor Catedrático do Instituto de Economia de Gestão da Universidade de Lisboa (ISEG).

TRANSFORMADORES
DE FORÇA
TRIFÁSICOS

15/20/25 MVA - 145 kV



ENTRE EM CONTATO E
SOLICITE UM ORÇAMENTO

+55 16 3263 9400

Av. Sérgio Abdul Nour . 2106
Distrito Ind. II . 14900-271
Itápolis, São Paulo, Brasil.

ITAIPU
TRANSFORMADORES

www.itaiputransformadores.com.br



ISO 14001

ISO 45001

ISO 9001