

Introdução

O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) é um documento informativo elaborado anualmente pela EPE sob as diretrizes e o apoio da equipe da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético (SPE/MME) e da Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (SPG/MME).

Seu objetivo primordial é indicar, e não propriamente determinar, as perspectivas, sob a ótica do Governo da expansão do setor de energia no horizonte de dez anos, dentro de uma visão integrada para os diversos energéticos. Tal visão permite extrair importantes elementos para o planejamento do setor de energia, com benefícios em termos de aumento de confiabilidade, redução de custos de produção e redução de impactos ambientais.

Para isto, o PDE é construído com base nas dimensões mais importantes associadas ao planejamento energético: econômica, estratégica e social. Na dimensão econômica, o PDE visa a apresentar as necessidades energéticas sob a ótica do planejamento para permitir o desenvolvimento da economia nacional e, por conseguinte, a competitividade do País. Na dimensão estratégica, os estudos do PDE destacam o melhor aproveitamento dos recursos energéticos nacionais, dentro de uma visão de médio e longo prazo e encorajando a integração regional. Por fim, na dimensão social, a expansão da oferta de energia deve ser feita com acesso a toda população brasileira, e considerando seriamente os aspectos socioambientais.

Importante reiterar que o PDE não deve ser lido como um plano estático que determina o que vai acontecer nos próximos 10 anos, justamente pela incerteza envolvida em qualquer visão de futuro, especialmente no atual momento da quadra nacional.

Nesse sentido, algumas questões de interesse relacionadas à incerteza sobre variáveis-chave são consideradas por meio das análises de sensibilidade, às quais nos referimos como alternativas *what-if*.

Ao mostrar, por meio dessas análises de sensibilidade, como o planejamento vislumbra o desenvolvimento do sistema de energia brasileiro sob condições distintas de sua evolução, o PDE fornece importantes sinalizações para orientar as ações e decisões dos agentes no sentido de compatibilizar as projeções de crescimento econômico do País e a necessária expansão de oferta, de forma a garantir à sociedade o suprimento energético com adequados custos, em bases técnica e ambientalmente sustentável.

Dessa forma, contamos com o diálogo sempre franco e direto com a sociedade, por meio de seus comentários, críticas e sugestões, especialmente na fase de Consulta Pública. Acreditamos que o PDE pode se consolidar como a principal referência para o setor de energia, fonte de dados para pesquisas e desenvolvimentos acadêmicos e da sociedade em geral, exercendo seu papel de estudo técnico que aponta os caminhos para o desenvolvimento energético nacional. Assim, sua importância como instrumento de planejamento para o setor energético nacional será reforçada, contribuindo para o delineamento das estratégias de desenvolvimento do País a serem traçadas pelo Governo Federal.

A preparação do PDE 2029 foi iniciada em março de 2019 e concluída em setembro de 2019. Por fim, cumpre informar que os dados de gráficos e tabelas, as figuras, os textos explicativos e as notas metodológicas estão disponíveis na página do PDE no site da EPE.

ENFOQUE DOS ESTUDOS

No horizonte decenal, espera-se um crescimento médio de 3,3% a.a. da economia mundial, impulsionado em grande parte pelos países em desenvolvimento. A China, apesar da expectativa de desaceleração suave de sua economia, continuará apresentando um papel importante, aumentando sua participação na economia global. Em relação aos países desenvolvidos, a perspectiva é de que estes apresentem taxas de crescimento mais moderadas. É importante ressaltar que existem riscos importantes para o cenário internacional, sobretudo àqueles relacionados às questões geopolíticas bem como aos impactos da política comercial protecionista adotada pelos Estados Unidos.

No que diz respeito à economia brasileira, espera-se uma recuperação gradual, onde, no curto prazo, o crescimento será beneficiado pelo excesso de capacidade ociosa da economia. No médio e longo prazo, a expectativa de uma retomada mais forte dos investimentos, especialmente em infraestrutura, terá impactos importantes sobre a competitividade da economia brasileira e, conseqüentemente, sobre o crescimento. Para alcançar uma trajetória de crescimento econômico mais forte e sustentável é necessário que haja uma expansão da capacidade de oferta da economia com redução dos gargalos existentes, o que geraria efeitos que podem ser bastante sensíveis no caso do setor energético.

Assim, em um cenário em que o crescimento econômico ocorra de forma mais acelerada ou onde a retomada de alguns setores industriais aconteça de maneira mais acentuada, a demanda energética poderá responder de maneira bastante variada. Iniciativas no âmbito do governo federal, como o “Novo Mercado de Gás”, “Abastece Brasil” e “Renovabio” têm potencial de promover o desenvolvimento de mercados energéticos, alterando os requisitos de oferta e a demanda energética estimada. Em particular, a evolução da demanda de gás natural estará fortemente condicionada à

competitividade desta fonte frente a outros energéticos substitutos e do volume de oferta disponível a preços competitivos pelos setores de consumo.

Outro ponto relevante no tocante ao consumo é a tendência de eletrificação crescente para o horizonte decenal. A expectativa é de que o consumo total de eletricidade cresça cerca de 15% a mais que a economia no período, influenciado tanto pela autoprodução clássica quanto pelo consumo na rede.

No capítulo de Geração de Energia Elétrica são apresentados os estudos para a expansão do parque de geração de energia elétrica e das principais interligações entre os subsistemas no horizonte decenal, visando garantir o abastecimento adequado para o crescimento da demanda de energia elétrica do sistema interligado do Brasil.

Para esse capítulo em particular, o PDE 2029 segue a abordagem utilizada nos últimos ciclos, avaliando diferentes expansões da oferta de energia elétrica, através de visões distintas de futuro. Destaca o uso de três projeções da demanda de energia elétrica, variações na expansão de referência da oferta de energia, maior oferta de gás natural nacional e diversas análises sobre as condições de atendimento.

Os recentes avanços metodológicos no processo de construção da expansão do parque gerador do SIN no horizonte decenal são mantidos no PDE 2029, em especial o uso do modelo computacional de decisão de investimentos (MDI), desenvolvido pela EPE.

No capítulo de Transmissão de Energia Elétrica foi dado destaque ao desafio imposto ao planejamento da transmissão, de natureza determinativa,¹ frente às incertezas advindas do fato de a expansão da geração ser de caráter indicativo. Nessas condições, o processo de elaboração dos estudos de transmissão reconhece a importância do papel da rede elétrica planejada de proporcionar,

¹ Cabe ressaltar que os planos de transmissão emitidos pela EPE, que consubstanciam os resultados dos mesmos estudos cujos resultados são expostos neste PDE, são, juntamente com as recomendações do ONS para ampliações e reforços da rede, submetidos à aprovação final do MME antes da determinação do conjunto de instalações que serão licitadas ou cuja implantação será diretamente autorizada pela ANEEL às transmissoras.

além das condições adequadas de confiabilidade da operação e do suprimento elétrico, a flexibilidade necessária em acomodar diferentes estratégias de implantação das fontes de geração.

A EPE vem realizando, com sucesso, estudos específicos, de caráter prospectivo, que possuem o intuito de antecipar o sistema de transmissão para a integração do potencial de fontes alternativas renováveis estimado com base nos cadastramentos dos leilões de energia. É importante destacar que as expansões propostas nos estudos prospectivos não estão restritas ao aproveitamento de projetos solares e eólicos e poderão ser aproveitados para o escoamento da energia proveniente de quaisquer tipos de fontes.

Foram realizados, até o momento, treze estudos prospectivos com influência sobre a conexão de renováveis sendo: (i) um estudo voltado para permitir o escoamento do potencial eólico da região sul do País; (ii) oito estudos visando dotar o sistema de capacidade de escoamento para os diversos potenciais de geração das regiões Nordeste e Norte; e (iii) quatro estudos prospectivos voltados para o escoamento do potencial de geração das regiões Norte e Noroeste e do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba de Minas Gerais, assim como da região noroeste do estado de São Paulo e nordeste do estado de Goiás.

Com relação ao potencial de geração renovável na região Nordeste, o presente ciclo do PDE mantém a previsão de uma expressiva participação das fontes eólica e solar nessa região. Esse montante já supera aquele considerado nas premissas dos estudos de transmissão já desenvolvidos, o que, além da própria ampliação do horizonte, determina que se realizem novos estudos prospectivos com foco nas interligações, objetivando verificar a necessidade de novas expansões, além daquelas já previstas.

Um dos próximos desafios a ser enfrentado pelo planejamento da transmissão consiste no envelhecimento do sistema de transmissão brasileiro, uma realidade que tende a se tornar mais crítica nos próximos anos. Há que assegurar a substituição da infraestrutura do sistema elétrico em fim de vida útil de modo que a malha de transmissão possa operar

com os níveis de confiabilidade e qualidade exigidos pela sociedade.

O plano de obras apresentado neste PDE abrange obras outorgadas e a outorgar, além de estimativas de expansões para os últimos anos do decênio, no sentido de capturar recomendações de estudos que se encontram em andamento e a iniciar. Com isso, tem-se uma previsão de acréscimo de cerca de 56 mil quilômetros de novas linhas de transmissão até o ano de 2029, o que significa uma estimativa de cerca de 204 mil quilômetros de linhas de transmissão em operação no ano horizonte deste PDE.

A expectativa é que os investimentos totais em transmissão atinjam cerca de R\$ 103 bilhões ao longo do decênio, sendo R\$ 73 bilhões em linhas de transmissão e R\$ 30 bilhões em subestações, incluindo as instalações de fronteira.

No capítulo de Produção de Petróleo e Gás Natural, são abordados tópicos relevantes na Exploração e Produção (E&P), tais como: a previsão de produção de petróleo; previsão de produção de gás natural; a contribuição do pré-sal na produção nacional; evolução da reserva provada e da relação R/P (razão entre reserva provada e produção); a previsão de investimentos no setor e das demandas por plataformas do tipo UEPs (unidade estacionária de produção), além do Conteúdo Local na aquisição de bens e serviços.

O processo de elaboração das projeções de produção de petróleo e gás natural deste PDE teve como referência o dia 30 de abril de 2019, data até quando foram incorporadas informações sobre dados de reserva, previsão de produção de campos, dados de áreas em avaliação e dados do Banco de Dados de Exploração e Produção da ANP, dentre outras informações sobre as concessões exploratórias.

As previsões de produção de petróleo e gás natural são elaboradas para Unidades Produtivas (UP) com recursos descobertos, ou seja, com comercialidade declarada ou sob avaliação exploratória, e para UP com recursos não descobertos, com base no conhecimento geológico das bacias sedimentares brasileiras, tanto em áreas já

contratadas com empresas quanto em áreas da União sem contrato.

No caso da produção de recursos da categoria de reservas, os primeiros anos do plano são balizados com informações do Plano Anual de Produção, que são previsões de produção para cinco anos, enviadas pelas Concessionárias à ANP anualmente.

Já na segunda metade do decênio, a produção proveniente das reservas sofre forte influência dos volumes excedentes estimados para as concessões da Cessão Onerosa. No PDE 2029, os excedentes da Cessão Onerosa correspondem aos volumes médios do intervalo divulgado para estas concessões, que foram incorporados às reservas, proporcionando o aumento do fluxo da produção.

Por fim, a previsão de produção da reserva, toma também como base as indicações das empresas operadoras sobre a entrada de módulos de produção e outras informações, disponibilizadas em seus planejamentos apresentados ao mercado.

A previsão de produção dos recursos na categoria de contingentes leva em conta que tais unidades, apesar de terem o potencial petrolífero confirmado, ainda estão sob avaliação e não possuem declaração de comercialidade. Uma premissa adotada para todas as unidades desta categoria é a que terão sua comercialidade declarada, aplicando-se um fator redutor relacionado ao risco de comercialidade de cada um dos recursos contingentes.

As previsões de produção dos recursos não descobertos, tanto em áreas já contratadas com empresas, quanto em áreas da União sem contrato, são embasadas por premissas relacionadas às estimativas de descoberta, declaração de comercialidade e ao início da produção.

As datas de descobertas dos recursos não descobertos contratados são definidas como sendo na metade do período exploratório previsto, geralmente com base nos contratos de concessão firmados nas licitações. Assim, as declarações de comercialidade desses recursos são estimadas na metade restante do prazo exploratório, ou seja, entre a data de descoberta e o vencimento do período exploratório. A data para início da produção dos recursos não descobertos é

estimada de acordo com o tipo de fluido (óleo ou gás não associado) esperado, com o VRF estimado para a UP, além do ambiente de E&P em que está localizada. Desse modo, a depender destes parâmetros, estima-se uma data para iniciar a produção.

No caso dos recursos não descobertos sem contratos, na área da União, prevê-se ainda que as áreas com extrema complexidade ambiental, indicadas por órgãos licenciadores e reguladores, têm seus volumes correspondentes excluídos das previsões de produção.

No capítulo de Abastecimento de Derivados de Petróleo, analisam-se as condições de atendimento ao mercado doméstico, ressaltando o comércio exterior de petróleo e seus derivados, e a importância dos investimentos no parque de refino e na infraestrutura logística.

O quadro de maior movimentação de petróleo e derivados poderá exigir maior atenção em relação à infraestrutura e logística do País para garantir o abastecimento em todo o território nacional. Iniciativas governamentais buscam identificar áreas portuárias para a movimentação de combustíveis.

O balanço dos principais derivados indica que o País deverá continuar como importador líquido dos principais derivados, durante todo o horizonte de estudo, com destaque para os grandes volumes importados de óleo diesel A. Este fato sinaliza que haverá espaço para a maior utilização das refinarias existentes, *revamps*, ampliações e melhorias nas qualidades dos derivados até 2029, ainda que existam poucos investimentos projetados para o período. Os principais impactos de eventual realização de investimentos incrementais em refinarias existentes também são avaliados.

Prevê-se, para o próximo decênio, um papel mais relevante para o Brasil no mercado mundial de petróleo, atuando como exportador líquido deste produto, em função da produção em campos já delimitados e do desenvolvimento da produção das acumulações descobertas na área do pré-sal.

No capítulo de Gás Natural, são apresentados os resultados dos estudos da evolução do balanço de demanda e oferta de gás natural e de sua estrutura no

período de 2020 a 2029. Inicialmente, discorre-se sobre a infraestrutura existente e em construção. Em seguida, a seção de projeção de preços de gás natural apresenta a faixa mais provável de preços nacionais, entre outras projeções de preços. O capítulo apresenta ainda, a perspectiva de oferta de gás natural seco no Brasil (composto pela oferta nacional e pelo gás natural importado), o balanço entre a demanda e a oferta de gás natural da malha integrada e, ainda, a simulação termofluido-hidráulica para a malha integrada de gasodutos de transporte. Finalmente, são apresentadas estimativas dos investimentos previstos, no decênio em estudo, para projetos de expansão da infraestrutura de importação, processamento e transporte de gás natural no País.

No capítulo de Oferta de Biocombustíveis, as análises refletem os sinais positivos advindos do estabelecimento da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), através da Lei nº 13.576, promulgada em dezembro de 2017 (BRASIL, 2017a). Esta importante política pública almeja reconhecer o papel estratégico dos biocombustíveis na matriz energética nacional, com foco na segurança do abastecimento de combustíveis e na mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

Estima-se que haverá expansão da oferta de etanol no próximo decênio, visando suprir tanto o mercado brasileiro quanto o internacional. O mercado nacional de etanol carburante deverá continuar sua trajetória de expansão nos próximos 10 anos, para o atendimento à demanda do ciclo Otto. No mercado internacional, estima-se um crescimento marginal das exportações brasileiras, devido, principalmente, à manutenção das tendências protecionistas dos mercados e à adoção de tecnologias mais eficientes.

No horizonte decenal, espera-se que os esforços direcionados pelo setor sucroenergético com vistas à melhoria dos fatores de produção, adicionados aos sinais positivos provenientes de políticas públicas, como o RenovaBio, desdobrem-se em aumento da competitividade do etanol frente à gasolina. Na área industrial, três fatores deverão proporcionar o crescimento da oferta de etanol: ocupação de capacidade ociosa de moagem e expansão das unidades existentes, além da

implantação de novas unidades produtoras. Nesse contexto, vislumbram-se empreendimentos direcionados a facilitar e reduzir os custos de transporte e armazenagem de etanol.

Buscando antecipar possíveis ameaças ao abastecimento nacional de combustíveis para os veículos leves, foi realizada uma análise de sensibilidade para a oferta de etanol, considerando um cenário menos favorável para o setor sucroenergético. Neste caso, o RenovaBio não conseguiria êxito pleno em seus objetivos. Como resultado, o etanol hidratado não ganharia competitividade frente à gasolina C e a atratividade econômica do setor sucroenergético não seria suficiente para induzir investimentos relevantes.

Os resíduos da indústria sucroenergética destacam-se como fonte de energia para o processo produtivo e de excedente de eletricidade para a comercialização. Neste estudo, após dez anos da realização do primeiro leilão de reserva, cujo principal combustível foi a biomassa da cana, são apresentadas a avaliação da quantidade de energia já contratada pelo setor elétrico, a análise de seu potencial técnico e a projeção de oferta de bioeletricidade, a partir do comportamento histórico da geração advinda do bagaço. Evidencia-se que há um montante significativo a ser explorado, apontando para uma inserção crescente da bioeletricidade na matriz elétrica nacional.

As prospecções que contemplam a participação do biodiesel para os próximos 10 anos consideram o atendimento à mistura mandatória, para o que será necessária a produção de volumes crescentes do biocombustível. Os percentuais de mistura ao diesel fóssil variarão até 2023 seguindo a legislação em vigor, conforme estabelecido através da Resolução CNPE nº16 de 29 de outubro de 2018. Para atendimento desta demanda, foi analisada a disponibilidade de insumos, assim como a capacidade de processamento e de escoamento da produção.

O PDE 2029 também contempla o aproveitamento energético da biomassa do biogás/biometano e do bioquerosene de aviação - BioQAV. O maior potencial de produção de biogás encontra-se na utilização dos resíduos do setor sucroenergético, através da biodigestão da vinhaça e

da torta de filtro. Pode ser consumido diretamente ou purificado, obtendo-se o biometano, com características e aplicações análogas às do gás natural. Para o horizonte deste estudo, vislumbra-se que sua participação na matriz nacional será crescente. Já o BioQAV apresenta-se como uma das alternativas de atendimento aos acordos internacionais para a redução da emissão de GEE pelo setor de aviação. Existe uma série de rotas tecnológicas de produção já certificadas e aprovadas pela ASTM. Diante dos desafios econômicos para sua inserção na matriz brasileira, espera-se uma entrada modesta do BioQAV, ao fim do horizonte decenal.

No capítulo de Eficiência Energética e Recursos Energéticos Distribuídos, são apresentados os resultados da energia conservada que indicam a diferença entre a projeção do consumo final de energia, incorporando ganhos de eficiência energética, e o consumo de energia que ocorreria caso fossem mantidos os padrões tecnológicos observados no ano base, 2018. No horizonte deste PDE, estima-se que a conservação total de energia atinja 6% em 2029 e, por sua vez, a conservação de energia elétrica alcance 5% no mesmo ano.

Em relação à Micro e a Minigeração Distribuída, destaca-se que essa não é mais uma indústria pequena no País, tendo movimentado mais de 2 bilhões de reais em investimentos no ano de 2018, superando a capacidade de 1 GW em 2019. Caso a regulamentação atual não seja alterada, estima-se que em 2029 haja cerca de 32 GW instalados nessa modalidade de geração. No Cenário de Referência da EPE considera algumas alterações na regulamentação, como a aplicação de tarifa binômica, fazendo com que a projeção para a MMGD em 2029 seja de 11 GW. Ainda assim, é uma capacidade significativa, que deverá contribuir com 2,3% da carga total nacional no final do horizonte.

O PDE 2029 também trouxe pela primeira vez uma análise de viabilidade de investimentos em baterias atrás do medidor. No entanto, os fracos sinais econômicos horários e o elevado custo dos equipamentos apontam para a baixa viabilidade nesse investimento, indicando uma entrada marginal de baterias no horizonte do PDE 2029. No entanto, uma queda de custos além do previsto pode alterar as

projeções para essa tecnologia. Por fim, com o intuito de construir um ambiente de mercado mais sustentável e que leve a maior eficiência nos investimentos em RED, a EPE propôs um desenho com alguns pilares, composto de (i) isonomia entre recursos centralizados e RED; (ii) mercados de capacidade e serviços ancilares; (iii) tarifas binômias e dinâmicas; (iv) abertura do mercado livre; (v) preços horários e nodais no atacado; (vi) presença de agregadores e (vii) disseminação de medidores inteligentes.

No Capítulo de Análise Socioambiental são apresentadas as análises socioambientais que contribuíram para a definição da expansão mostrada neste PDE e as principais questões socioambientais relacionadas a essa expansão.

A variável ambiental contribuiu para a expansão apresentada neste PDE através de uma avaliação processual de usinas hidrelétricas, que estima o ano de entrada de operação das hidrelétricas para o modelo de expansão da geração, e de uma análise de complexidade socioambiental das unidades produtivas de petróleo e gás natural, de modo a ajustar as previsões de produção conforme as preocupações refletidas pelos órgãos ambientais.

Diante da expansão prevista no PDE 2029, o resultado da análise socioambiental indicou 10 temas relevantes para a expansão, sendo dois considerados prioritários: “Povos e terras indígenas” e “Unidades de Conservação”. Para esses dois temas prioritários devem ser orientados esforços do setor, visando a minimização de riscos para a expansão planejada.

Com relação às emissões de gases de efeito estufa, o PDE 2029 assume como uma de suas premissas socioambientais a compatibilização das emissões de gases de efeito estufa (GEE) associadas à expansão da produção e uso da energia com os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil. Assim, a trajetória de expansão deve estar alinhada com as diretrizes propostas na NDC (*Nationally Determined Contribution* – Contribuição Nacionalmente Determinada) brasileira. Entre os indicadores analisados estão a participação de fontes renováveis na matriz energética e elétrica e ganhos de eficiência energética.

No horizonte do PDE 2029, estima-se que o grau de renovabilidade da matriz energética brasileira aumentará em relação a 2019, atingindo 48% em 2029, o que melhora os indicadores de intensidade de emissões de GEE do setor de energia por unidade de energia consumida e por unidade de PIB gerada, mantendo o destaque do Brasil na produção de energia com baixas emissões.

Vale destacar, entretanto, que a contribuição brasileira expressa em sua NDC é um compromisso firme na redução de GEE, mas é flexível na forma do atendimento dessa meta, ou seja, se baseia em caminhos flexíveis para atingir seus objetivos. Assim, o sucesso da NDC poderá ocorrer com contribuições dos vários setores da economia, cabendo ao País adotar as medidas mais custo-efetivas.

O cenário de expansão do PDE 2029, ao priorizar a expansão de fontes renováveis de energia mantém o Brasil no rumo da contribuição esperada do setor energético para a NDC brasileira.

Por fim, no capítulo final são consolidados os principais resultados dos estudos do PDE 2029 para referência, destacando-se a evolução da oferta interna de energia e da matriz energética e o conjunto de resultados das projeções, abrangendo as informações de economia e energia, de consumo final energético e de oferta interna de energia.

NOVIDADES DO PDE 2029

No sentido de aprimorar continuamente a análise e trazer cada vez mais informação relevante para discussão com a sociedade sobre a expansão do setor de energia no País, destacam-se os seguintes avanços incorporados neste ciclo do PDE 2029:

1. No capítulo de Consolidação dos Resultados, apresenta-se a evolução da capacidade instalada total, levando-se em conta não apenas a expansão centralizada, mas também a autoprodução e a geração distribuída. Embora a expansão centralizada ainda predomine no total, torna-se cada vez mais relevante monitorar a evolução da capacidade instalada descentralizada, em particular a da geração distribuída. São apresentadas ainda a evolução da participação relativa das principais fontes de

energia e o percentual de renovabilidade da matriz elétrica.

2. No capítulo de Geração Centralizada de Energia Elétrica, o PDE 2029 traz, pela primeira vez, novas discussões para o contexto do planejamento. Destaca-se uma primeira análise sobre os requisitos de flexibilidade operativa, com foco na maior participação de fontes não controláveis, e da potencial participação da resposta da demanda como alternativa para o suprimento do crescente requisito de capacidade de potência. Também é abordada a atenção necessária para a modernização do parque hidrelétrico e termelétrico em operação. No caso das usinas termelétricas, especial atenção deve ser dada às usinas em final de contrato e/ou previsão de término de subsídios que resultam em um menor custo variável de operação. Para avaliar essa questão é realizada uma avaliação de competitividade econômica dessas plantas já no caso de referência.
3. No capítulo de Transmissão de Energia Elétrica, são apresentados gráficos mais detalhados acerca dos investimentos previstos no sistema de transmissão ao longo do horizonte 2029. Nesse contexto, os empreendimentos ainda sem concessão foram agrupados conforme a natureza esperada para o seu processo de outorga (licitação ou autorização). Essa iniciativa objetiva fornecer um sinal mais claro para o mercado em relação ao volume de investimentos a ser incluído nos próximos leilões de transmissão.
4. O capítulo 9 passa a consolidar a contribuição dos Recursos Energéticos Distribuídos, conceito que engloba alternativas tais como os ganhos de eficiência energética, micro e minigeração distribuída, autoprodução de energia elétrica e energia solar térmica. Na seção de Micro e Minigeração Distribuída, destaca-se a análise de sensibilidade feita para todas as alternativas de compensação dos créditos da geração – conforme discussões recentes no âmbito da revisão da REN 482 – e para o caso de aplicação de tarifa binômica, gerando treze diferentes curvas de inserção. Outra novidade diz respeito

a inclusão de uma seção específica para armazenamento atrás do medidor, na qual são apresentadas análises de viabilidade econômica para três modelos de negócio diferentes com baterias. Por fim, apresenta-se também uma seção com uma proposta abrangente de desenho de mercado que visa criar condições para que os RED se desenvolvam de forma mais sustentável e eficiente no País.