

BOLETIM LEILÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

1ª EDIÇÃO | JUN.2021

Este é o primeiro boletim elaborado e publicado pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) sobre os leilões de energia elétrica no Brasil. O objetivo é apontar possíveis implicações dos leilões com relação à poluição do ar, demanda de água e emissões de gases de efeito estufa (GEE). Nesta primeira edição, o foco são os leilões de energia existente (LEE), que serão realizados no dia 25 de junho.

Análise prévia dos Leilões de Energia Existente (LEE) A-4 e A-5 de 25 de junho de 2021

1. INTRODUÇÃO

A finalidade dos Leilões de Energia Existente (LEE) A-4 e A-5 é a negociação de Contratos de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEARs), na modalidade por disponibilidade de energia proveniente de usinas termelétricas a carvão mineral nacional e a gás natural. As usinas participantes deste leilão deverão estar aptas para entrar em operação comercial em janeiro de 2025 (A-4) e janeiro de 2026 (A-5). Os contratos de entrega de energia terão a duração de 15 anos, de acordo com as Portarias [389/2019](#) e [428/2019](#) do Ministério de Minas e Energia (MME).

Segundo os despachos [871/2021](#) e [872/2021](#) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), disponíveis em sua [biblioteca](#), 84 diferentes unidades geradoras estão cadastradas para participar dos leilões: 63 projetos estão cadastrados em ambos os certames, seis projetos apenas no A-4 e outros 15 somente no A-5, totalizando 43,2 GW de potência disponível para contratação.

A análise de indicadores dos empreendimentos cadastrados nos certames (combustíveis utilizados, ciclos termodinâmicos, tecnologias de resfriamento previstas nos projetos) e das características dos territórios onde pretendem se instalar (em termos de disponibilidade hídrica e qualidade do ar) fornecem indícios importantes sobre os possíveis resultados dos leilões em termos dos riscos sociais e ambientais que acrescentariam às regiões.

Tais impactos devem ser analisados sob uma perspectiva adicional: o regime de operação das termelétricas contratadas não será mais limitado a períodos emergenciais ou complementares para a demanda do sistema. **Projetos a gás natural poderão despachar energia em tempo integral, aumentando as emissões anuais de gases de efeito estufa (GEE), os riscos à saúde pública causados pela poluição do ar e, dependendo da tecnologia de resfriamento adotada, a pressão sobre os recursos hídricos.** Além disso, esse aumento do despacho das usinas termelétricas traria ainda potenciais impactos a restrições operacionais de fontes renováveis na matriz elétrica e ao preço da energia para o consumidor final.

Os LEE A-4 e A-5 são os primeiros leilões que dispensam limites de inflexibilidade para a operação de termelétricas a gás, de acordo com a Portaria [459/2020](#) do MME. Historicamente, empreendimentos termelétricos tinham a opção de declarar inflexibilidade máxima de 50%. A restrição de operação permitia a viabilização da geração térmica a um custo mais baixo, por usar menos combustível, e representava uma sinalização do planejamento e inserção desses recursos no sistema.

Impactos sobre a operação e escoamento de eletricidade de fontes renováveis foram apontados na [Nota Técnica sobre a Medida Provisória 1.031/2020, da privatização da Eletrobrás](#). A inserção de 6 GW de usinas termelétricas inflexíveis, em um parque atual de 14,8 GW de potência fiscalizada (SIGA, 2021), provocaria o aumento de 24,6% das emissões do setor elétrico registradas em 2019 e 45,0% em relação às emissões do parque de termelétricas a gás natural no mesmo ano.

Já as implicações socioambientais decorrentes da geração termelétrica, como problemas de gestão ambiental e territorial, bem como o uso de recursos hídricos, foram abordados em documentos publicados pelo IEMA em [2018](#) e [2016](#), respectivamente.

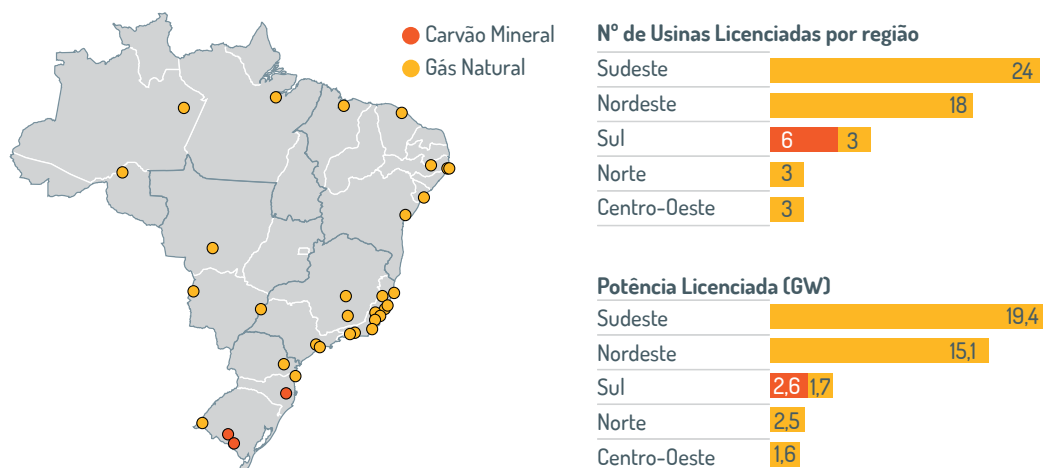
2. PRESSÃO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS E POLUIÇÃO DO AR

2.1 Informações verificadas e metodologia aplicada

Para analisar indicadores das usinas termelétricas cadastradas nos leilões, tais como ciclos termodinâmicos, tecnologias de resfriamento, demanda de água e emissões atmosféricas, foram levantadas informações junto aos processos de licenciamento ambiental dos projetos de geração com potência ofertada superior a 50 MW. Buscou-se, em especial, os Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) e as Licenças Ambientais, expedidas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) ou pelos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs). Para complementar essas informações, foram consultados dados da Agência Nacional de Águas (ANA), mais especificamente o balanço hídrico quantitativo das microbacias hidrográficas brasileiras (ANA, 2016), e da própria ANEEL, como a localização e o status de operação de usinas termelétricas (ANEEL, 2021).

Há 75 projetos de geração concorrentes nos leilões dentro do recorte adotado (potência maior que 50 MW). Desse total, foi possível encontrar informações de licenciamento ambiental de 69 unidades. Em duas delas, houve conflito entre os combustíveis licenciados e aqueles cadastrados no leilão, motivando a exclusão dessas amostras do conjunto analisado. **A análise deste Boletim abarca, dessa maneira, 67 dos projetos cadastrados, correspondendo a 57 usinas termelétricas licenciadas¹ localizadas em diferentes regiões do país** (Figura 1).

FIGURA 1 - Distribuição regional das usinas termelétricas licenciadas com projetos de geração concorrentes nos leilões de energia A-4 e A-5 de 2021



As Regiões Sudeste e Nordeste possuem o maior número de usinas concorrentes, todas a gás natural, somando 24 empreendimentos licenciados no Sudeste e 18 no Nordeste. Com isso, o Sudeste sozinho é responsável por 45% da potência licenciada total das usinas concorrentes nos leilões, enquanto o Nordeste se responsabiliza por outros 35%. Também é interessante mencionar que há uma grande presença de usinas planejadas para serem alimentadas por gás natural liquefeito (GNL). Observando todo o conjunto de empreendimentos concorrentes nos leilões, 24 deles estão projetados para usar GNL, a grande maioria localizada no Nordeste (17 no total).

¹ Em alguns casos, uma única usina termelétrica licenciada pelo IBAMA ou pelos OEMAs corresponde a mais de um projeto de geração concorrente nos leilões.

2.2 Demanda por recursos hídricos

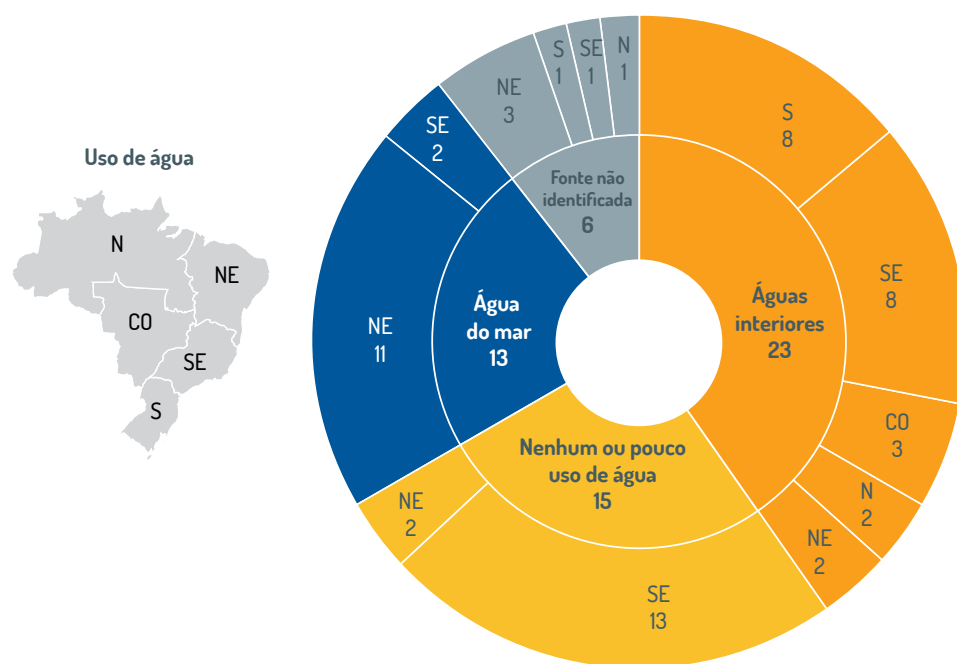
Uma parcela significativa da energia liberada pelo combustível utilizado em usinas termelétricas não é convertida em eletricidade, sendo dissipada para o meio ambiente na forma de calor. Isto ocorre por meio de sistemas de resfriamento, cujo fluido refrigerante pode ser a água ou o ar. Dependendo do porte, ciclo termodinâmico², tecnologia de resfriamento e localização, usinas termelétricas refrigeradas a água podem reduzir de maneira bastante significativa a disponibilidade hídrica na bacia hidrográfica onde estão localizadas.

Por exemplo, usinas termelétricas a gás natural com ciclo combinado e resfriadas com torres úmidas demandam aproximadamente 1.000 litros de água por MWh. **Para se ter uma ideia do que isso significa, a demanda de água de uma usina de 1.000 MW com essas características, funcionando durante todo um dia, seria de cerca de 24 milhões de litros, o que equivale ao abastecimento público diário de uma cidade de aproximadamente 156 mil habitantes³. No caso das usinas a carvão mineral, que operam em ciclo rankine, a demanda aproximada é de 2.900 L/MWh. Portanto, analogamente, uma usina de 1.000 MW corresponde ao abastecimento público de 450 mil habitantes.** Um elemento agravante é que mais de 70% do volume de água captado é perdido por arraste e evaporação nas torres de resfriamento, não retornando, assim, à bacia hidrográfica.

A análise dos sistemas de resfriamento propostos para as usinas termelétricas cadastradas nos leilões mostra que predomina a opção pelo uso de água com tecnologia de torres úmidas. No total, 34 usinas pretendem utilizar esse sistema, correspondendo a 25 GW de potência licenciada.

A Figura 2 sintetiza o resultado do levantamento dos sistemas de resfriamento utilizados pelas usinas participantes dos leilões. Dividiu-se as termelétricas participantes dos leilões em quatro diferentes categorias no que diz respeito ao uso de água para resfriamento: (1) usinas com nenhum ou pouco uso de água; (2) usinas que captam água do mar; (3) usinas que utilizam águas interiores de forma expressiva e que, por isso, podem ter grande influência sobre o balanço hídrico local; e (4) usinas sobre as quais não se encontrou informações relacionadas às suas fontes de captação.

FIGURA 2 - Número de usinas licenciadas por categoria de uso de água em sistemas de resfriamento



² Arranjo tecnológico utilizado para, em uma usina termelétrica, transformar em energia elétrica a energia térmica proveniente da queima de combustíveis.

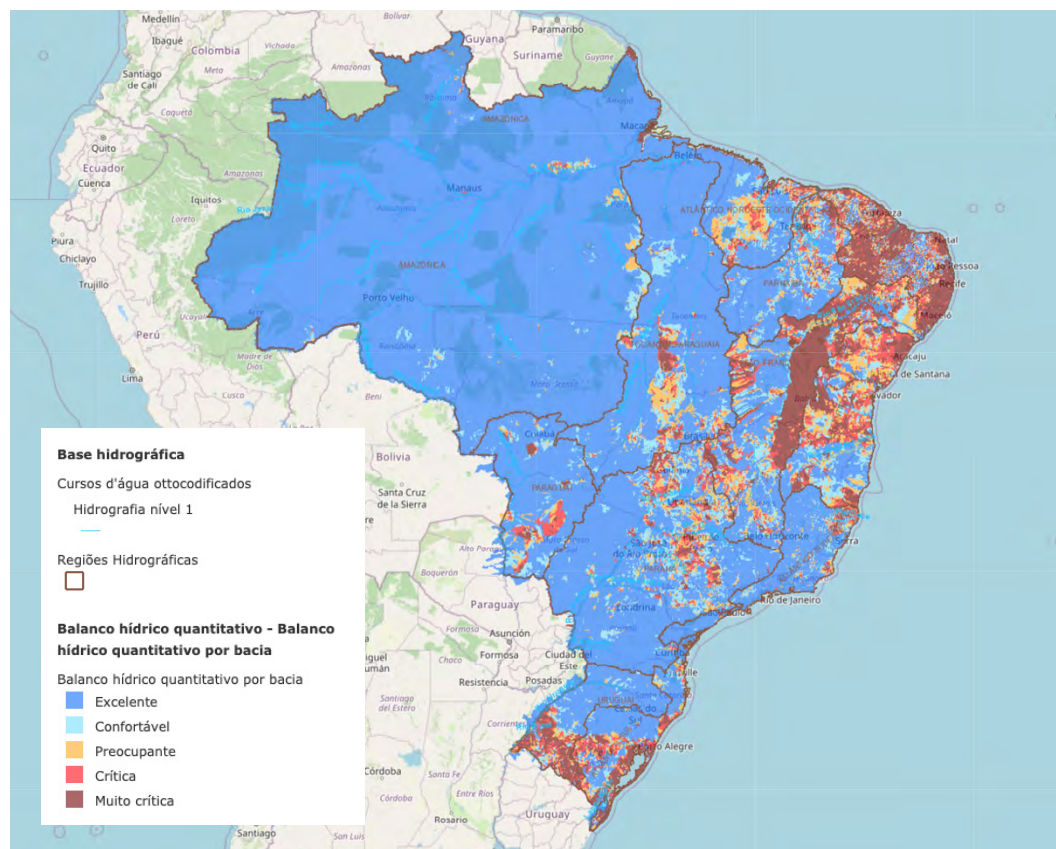
³ Considerando o consumo médio brasileiro de água para abastecimento público e saneamento de 153,9 litros por habitante ao dia (SNIS, 2020).

Um aspecto interessante a ser observado é a opção pelo uso de água do mar em 13 projetos, evitando o uso de água doce. Desses projetos, 11 estão localizados no Nordeste e dois no Sudeste. Sendo o Nordeste a região do Brasil com maior criticidade na disponibilidade hídrica, é coerente e desejável que nesse local haja poucas usinas projetadas para utilizarem água interiores em seus sistemas de resfriamento.

Com o intuito de identificar as usinas com potencial para impactar a disponibilidade hídrica em bacias hidrográficas e agravar eventuais conflitos pelo uso da água, é fundamental atentar para as unidades que pretendem utilizar águas interiores (doce) em seus sistemas de resfriamento. Nessa condição, existem 23 usinas com projetos cadastrados nos leilões, somando 12,6 GW de capacidade licenciada.

Comparando-se a localização das usinas termelétricas com o Balanço Hídrico Quantitativo disponibilizado pela ANA no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (Figura 2), algumas conclusões gerais preliminares podem ser tiradas a nível regional.

FIGURA 3 - Balanço hídrico quantitativo do Brasil por bacias hidrográficas

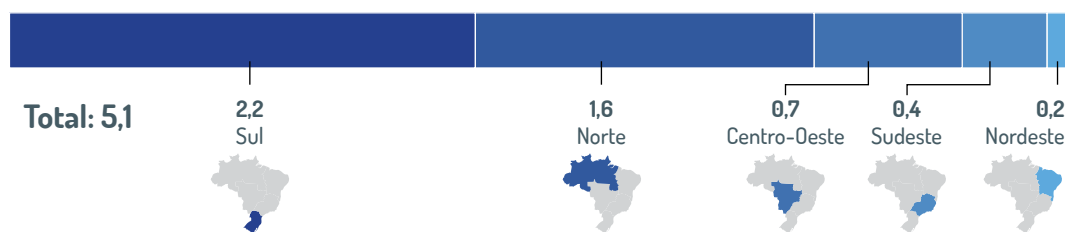


Fonte: ANA, 2016.

Das 23 usinas cadastradas que utilizam água doce em seus sistemas de resfriamento, nove encontram-se em bacias com balanço hídrico quantitativo preocupante, crítico ou muito crítico⁴. Conforme a Figura 4, a região Sul lidera o ranking de potência licenciada em bacias sensíveis, tendo quatro projetos localizados em bacias classificadas como muito crítica, crítica ou preocupante, totalizando 2.200 MW. A região Sudeste, segunda em quantidade de projetos em bacias com balanço hídrico desfavorável, conta com dois projetos propostos em bacias muito críticas (cerca de 430 MW). Já as regiões Norte e Centro-Oeste têm um projeto cada, localizado em região crítica com potências licenciadas de 1.600 MW e de 665 MW, respectivamente. Na região Nordeste, existe um projeto de 190 MW localizado em bacia hidrográfica classificada como problemática.

⁴ O nível de criticidade de uma bacia hidrográfica revela-se um importante indicador do risco de ocorrência de conflitos pelos usos dos recursos hídricos. Em regiões críticas, podem ser esperadas disputas entre setores (irrigação, abastecimento público, indústria, geração elétrica, etc.) ou mesmo situações de desabastecimento.

FIGURA 4 - Potência licenciada (GW) por região para usinas com projetos concorrentes nos leilões de energia A-4 e A-5, que usam águas interiores em seus sistemas de resfriamento, situadas em microbacias muito críticas, críticas ou preocupantes, segundo classificação da ANA



Um aspecto positivo a observar é que, de todas as usinas concorrentes nos leilões, cinco propõem a utilização de condensadores a ar. Essa tecnologia reduz consideravelmente o uso de água. Por isso, seu emprego está em expansão em todo o mundo. Além de uma significativa queda nos custos por conta de novas gerações de materiais e melhorias termodinâmicas, a crescente demanda por condensadores a ar também tem sido provocada por regulações ambientais mais exigentes, tornando-a uma alternativa normalmente considerada em regiões onde o abastecimento de água é um fator restritivo. Atualmente, existem centenas de usinas de grande porte operando com condensadores a ar em vários países e regiões, especialmente na África do Sul, na China e nos Estados Unidos (IEMA, 2016). Um pequeno decréscimo na eficiência da planta é compensado pela maior flexibilidade locacional das usinas.

2.3 Poluição do ar

Por conta da queima de combustíveis, usinas termelétricas emitem gases e partículas que, em elevadas concentrações na atmosfera, têm efeitos negativos comprovados na saúde humana e no meio ambiente. Por isso, são considerados poluentes atmosféricos. Entre eles, destacam-se o material particulado (MP), o monóxido de carbono (CO), os óxidos de nitrogênio (NOx) e os óxidos de enxofre (SOx)⁵. Alguns desses poluentes podem participar de reações na atmosfera, dando origem a outros poluentes secundários como, por exemplo, o ozônio troposférico (O₃).

A degradação da qualidade do ar tem sido associada ao agravamento de doenças respiratórias, cardiovasculares e neurológicas e diferentes tipos de câncer. Por isso a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda concentrações máximas no ar para vários poluentes atmosféricos. O estabelecimento de redes de monitoramento que permitam aferir tais concentrações é um passo fundamental para uma gestão da qualidade do ar orientada para a proteção da saúde pública. No entanto, esse é um aspecto preocupante quando se analisa o monitoramento da qualidade do ar nas localidades onde estão licenciadas as usinas termelétricas que deverão participar dos leilões.

Das 57 usinas licenciadas participantes dos leilões, apenas 18 estão localizadas em municípios onde exista pelo menos uma estação de monitoramento da qualidade do ar em operação e que disponibilize publicamente as concentrações de poluentes aferidas. Em termos práticos, isto significa que vazões significativas de gases e partículas poderão ser lançadas em territórios onde se desconhece as concentrações pré-existentes de poluentes atmosféricos e, conseqüentemente, também as estimativas das concentrações projetadas para o futuro.

⁵ O material particulado e os óxidos de enxofre são poluentes mais relacionados à geração termelétrica a carvão. Os demais devem ser motivo de preocupação em usinas alimentadas tanto por gás natural como por carvão mineral.

Um ponto de atenção adicional quanto aos possíveis desdobramentos do leilão em relação à poluição do ar são os adensamentos de usinas licenciadas em um mesmo território, constituindo verdadeiros complexos termelétricos. Tal situação se verifica nas proximidades de terminais de gás natural liquefeito (GNL), minas de carvão e em locais de acesso facilitado a reservas de gás natural (Tabela 1).

TABELA 1 - Municípios com a maior quantidade de usinas licenciadas ou em licenciamento

Município	Região	Usinas Participantes dos Leilões				Usinas Não Participantes dos Leilões				Total Geral
		Em operação	Em construção	Projeto	Total	Em operação	Em construção	Projeto	Total	
1. Macaé (RJ)	SE	2	-	6	8	-	1	4	5	13
2. Barcarena (PA)	N	-	1	-	1	1	-	6	7	8
3. Ipojuca (PE)	NE	1	-	4	5	1	-	2	3	8
4. Caucaia (CE)	NE	1	-	3	4	2	-	1	3	7
5. São Luís (MA)	NE	-	-	1	1	2	-	3	5	6
6. Barra dos Coqueiros (SE)	NE	-	-	4	4	1	-	-	1	5
7. São Gonçalo do Amarante (CE)	NE	-	-	1	1	2	-	2	4	5
8. Capivari de Baixo (SC)	S	3	-	-	3	0	-	-	0	3
9. Linhares (ES)	SE	1	-	2	3	0	-	-	0	3
10. Rio de Janeiro (RJ)	SE	1	-	-	1	2	-	-	2	3

Por exemplo, a cidade de Macaé (Rio de Janeiro) tem oito usinas termelétricas cadastradas no leilão, duas delas já em operação. Vale lembrar que, além dessas, ainda existem cinco outras usinas a gás natural com licenças ambientais emitidas no município, estando uma delas em construção. A potência total licenciada em Macaé é de 15 GW.

Esse grande número de empreendimentos agrupados na cidade fluminense deve ser motivo de alerta, dados seus impactos cumulativos, em especial, porque essa região já apresentou níveis preocupantes de ozônio (O_3). Em 2020, foram detectados 86 dias em que as concentrações de ozônio medidas pela estação de monitoramento da qualidade do ar mais próxima das usinas atualmente em operação (estação Fazenda Severina) ultrapassaram as recomendações da OMS, conforme mostra a Figura 5.

FIGURA 5 - Concentração diária de O_3 em Macaé (estação Fazenda Severina) em comparação com a recomendação da OMS



Fonte: elaboração própria a partir de dados do INEA.

3. IMPACTOS DA INSERÇÃO DE TERMELÉTRICAS INFLEXÍVEIS

3.1 CONCEITO DE FLEXIBILIDADE

Os LEE A-4 e A-5 trazem a novidade de dispensar limites de inflexibilidade para a operação de termelétricas a gás, previstos anteriormente pelo MME. A Portaria [459/2020](#) atualizou a data de realização dos leilões, agendados originalmente em 2020, e estabeleceu as diretrizes para a realização dos certames em relação a condições de cadastramento e habilitação de projetos, períodos de suprimento das usinas e contratos de comercialização de energia. A modificação mais relevante foi a inclusão, no parágrafo 15 do Art. 3º (DOU, 2020), de que: “Não haverá exigência quanto ao limite de Inflexibilidade Operativa Anual para fins de Habilitação Técnica dos empreendimentos”.

A discussão de flexibilidade e sua aplicação nos sistemas elétricos mundiais têm ganhado relevância por conta de metas de descarbonização de matrizes energéticas em distintas regiões e países. A principal relevância do conceito está associada a características variáveis das fontes renováveis, notadamente da geração eólica e solar. Segundo cenários desenvolvidos pela Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA, em inglês), a inserção massiva de ambas as fontes pode mitigar até 39% das emissões do setor elétrico no mundo. A Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE) define o conceito de flexibilidade como “a capacidade de o sistema lidar com variações de oferta e demanda em períodos compatíveis com comandos de despacho de geração, por exemplo períodos mensais e horários” (EPE, 2018).

3.2. CUSTOS DO PARQUE GERADOR BRASILEIRO

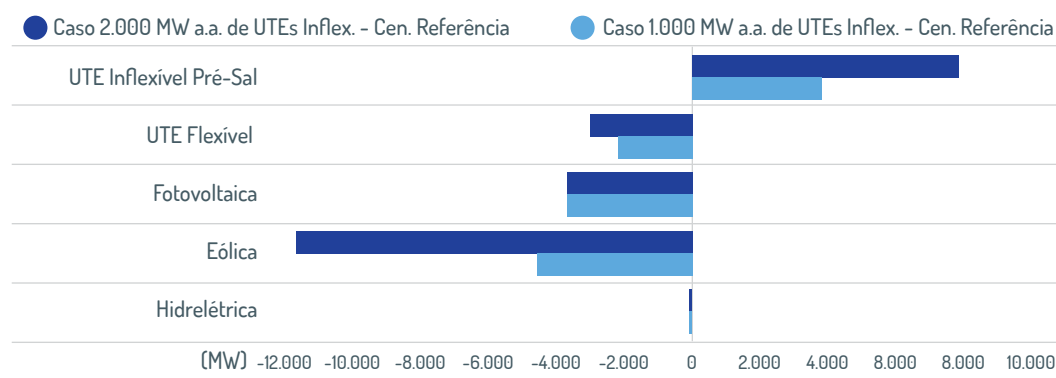
No último leilão de energia nova LEN A-6, realizado em 2019, usinas eólicas e solares fotovoltaicas foram contratadas por preços médios de R\$ 98,89/MWh e R\$ 84,39/MWh, respectivamente (CCEE, 2019). De acordo com o Plano de Operação Energética (PEN 2020/2024), do Operador Nacional do Sistema (ONS), apenas a parcela de custo de acionamento de térmicas a gás, excluindo o valor de contratação, pode variar de R\$67,61/MWh, no caso da Usina Aparecida, até R\$ 611,20/MWh, no caso da Usina Termomacaé (ONS, 2020).

A disparidade de custos entre as fontes aponta para a recomendação do uso das fontes eólica e solar. A flexibilidade de geração de eletricidade deve valorizar o enorme potencial dos recursos renováveis. São as opções mais econômicas, de impacto socioambiental mais baixo e geram importantes oportunidades para o país em um cenário global de economia de baixo carbono.

Além disso, é extremamente relevante o investimento em estratégias que permitam ao país explorar a complementaridade entre recursos renováveis. Nesse contexto, o papel da geração termelétrica de origem fóssil para o suprimento de energia deve ser avaliado, considerando os custos dessas tecnologias e os diferentes impactos ambientais.

3.3. IMPACTOS AMBIENTAIS E OPERACIONAIS

Analisando-se a Expansão Indicativa até 2030 em relação ao cenário de referência desenvolvido no Plano Decenal de Energia – PDE 2030 (EPE, 2020), nota-se que a elevação da inflexibilidade térmica reduz o espaço para outras fontes no atendimento do requisito de energia. Visando avaliar cenários nos quais a expansão termelétrica poderia funcionar como indutora do desenvolvimento da indústria do gás natural, o PDE 2030 prevê casos de inserção anual de 1 GW e 2 GW de usinas termelétricas inflexíveis. Nesses casos, o impacto à restrição de operação de energias renováveis é ilustrado abaixo:



Fonte: Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisas Energéticas, 2020.

A redução de fontes renováveis é significativa no caso da inclusão de 8.000 MW de termelétricas (2.000 MW/ano de 2027 a 2030), cenário mais próximo da proposta da MP 1.031. A alternativa resultaria na diminuição de cerca de 18.000 MW de capacidade instalada, sendo que 12.000 MW seriam provenientes de usinas eólicas e 3.500 MW de fotovoltaicas. Adicionalmente, haveria a redução de usinas termelétricas flexíveis que complementam a disponibilidade de potência (EPE, 2020).

Outro impacto relevante deve-se ao aumento das emissões de gases de efeito estufa. Tome-se como exemplo estimativas feitas pelo IEMA acerca dos impactos da inserção de 6 GW em usinas termelétricas a gás natural entre 2026 e 2028, prevista pela MP 1.031/2020 e apresentadas na [Nota Técnica](#). Os resultados apontam para um acréscimo de 13,1 MtCO_{2e}, ou um aumento percentual de 24,6% em relação às emissões do setor elétrico registradas em 2019, e 45,0% em relação às emissões do parque de termelétricas a gás natural no mesmo ano. O Senado Federal alterou posteriormente a proposta do total de termelétricas de 6 para 8 GW, incluindo a previsão de instalação de 2 GW de usinas no Sudeste.

Além dos efeitos de redução dessas fontes de energia, verifica-se ainda a elevação dos custos totais de investimento dentro do horizonte decenal (custos de instalação e operação). Tais custos desconsideram efeitos associados à potencial precificação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e adoção de tecnologias de controle ambiental, tanto para a redução de emissões atmosféricas quanto para o consumo de água.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de uma intensa busca por informações na elaboração deste Boletim, não se obteve acesso a todos os Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) ou às licenças expedidas, com suas respectivas exigências técnicas e condicionantes, referentes às usinas participantes do leilões de energia existente A-4 e A-5 de 2021. Em vários OEMAs, como na ANEEL e na EPE, não há informações sistematizadas sobre essa documentação, disponíveis para o uso público, e tampouco sobre outros parâmetros técnicos essenciais para avaliar e compreender os riscos ambientais das usinas termelétricas projetadas e em operação (tecnologias de resfriamento, turbinas, sistemas de redução de emissões atmosféricas etc.).

Diante das lacunas de informações disponíveis para o uso público e da aparente falta de procedimentos e critérios padronizados sobre licenciamento ambiental, não se pode afirmar com segurança que as decisões acerca do porte, tecnologia e localização de todos os projetos cadastrados nos leilões tenham avaliado, previamente e adequadamente, se os territórios onde pretendem se instalar possuem capacidade de suportar seus impactos na qualidade do ar e a pressão sobre os recursos hídricos locais.

O movimento recente de empreendedores em investir em complexos termelétricos nas proximidades de terminais de GNL, minas de carvão e acessos a reservas de gás natural, combinado com uma eventual flexibilização da legislação sobre o licenciamento ambiental em discussão no Congresso Nacional e com a crônica insuficiência de recursos humanos, orçamentários e técnicos dos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), acrescenta ainda mais incertezas quanto aos riscos sociais e ambientais da expansão termelétrica na matriz elétrica nacional.

Além da incerteza quanto aos riscos ambientais nos territórios, uma outra questão atinente aos leilões de energia existente A-4 e A-5 é o fato de dispensarem limites de inflexibilidade de usinas. Ou seja, as usinas termelétricas poderão operar de maneira irrestrita, fornecendo energia ao sistema em tempo integral e não apenas potência em períodos emergenciais, até então, o principal atributo da geração termelétrica. A ampliação da inflexibilidade das térmicas traz como consequência restrições posteriores à operação otimizada do sistema. Esses efeitos poderão aumentar o vertimento hidráulico e a restrição de operação de fontes renováveis, reduzindo sua participação na provisão de eletricidade. **Adicionalmente, a permissão de que esses projetos a gás natural despachem energia de forma irrestrita elevará as emissões de gases de efeito estufa do setor elétrico.**

Diante deste quadro geral que emerge dos Leilões A-4 e A-5 do dia 25 de junho, e que deve se repetir nos próximos certames, parece necessário ampliar o que se entende por habilitação técnica para os leilões e suas exigências à conformidade ambiental. Trata-se de aperfeiçoar o processo decisório de modo a incorporar os riscos sociais e ambientais nas fases iniciais do planejamento da expansão do sistema elétrico, alicerçado, por exemplo, nos conceitos do que se conhece como Avaliação Ambiental Estratégica.

Destaca-se que tal aperfeiçoamento do processo decisório também deveria interessar ao setor financeiro, pois não se pode ignorar sua responsabilidade ao alavancar projetos de usinas termelétricas que venham a representar riscos sociais e ambientais inaceitáveis. **Trata-se de uma oportunidade para as instituições financeiras demonstrarem na prática a concretude de suas políticas socioambientais, a transparência no processo de financiamento e a adoção de salvaguardas ambientais específicas.**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS). Balanço Hídrico Quantitativo. SNIRH (Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos), Março 2016. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/35f247ac-b5c4-419e-9bdb-dcb20defb1f4>>. Acesso em: Junho 2021.
- ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). DESPACHO Nº 871, DE 26 DE MARÇO DE 2021, 2021. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp2021871ti.pdf>>. Acesso em: junho 2021.
- ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). DESPACHO Nº 872, DE 26 DE MARÇO DE 2021, 2021. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp2021872ti.pdf>>. Acesso em: junho 2021.
- ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). Download de dados. SIGEL (Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico), 2021. Disponível em: <<https://sigel.aneel.gov.br/Down/>>. Acesso em: junho 2021.
- CCEE (CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA). "Leilão de energia garante investimento de R\$ 11,2 bilhões". Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-opiniao/noticias/noticia leitura?contentid=CCEE_650837&_afLoop=285664691557780&_adf.ctrl-state=8kowp6fla_14#!%40%40%3Fcontentid%3DCCEE_650837%26_afLoop%3D285664691557780%26_adf.ctrl-state%3D8kowp6fla_18>. Acesso em: 18 jun 2021.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Portaria n° 389, de 14 de Outubro de 2019. Disponível em: <<https://in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-389-de-14-de-outubro-de-2019-222051936>>. Acesso em: 18 jun 2021.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Portaria n° 428, de 22 de Novembro de 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-428-de-22-de-novembro-de-2019-229382619>>. Acesso em: 18 jun 2021.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Portaria n° 459, de 21 de Dezembro de 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-459-de-21-de-dezembro-de-2020-296173726>>. Acesso em: 21 jun 2021.
- IEMA (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE). Série Termelétricidade em foco: Uso de água em termoelétricas, 2016. Disponível em: <https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2016/01/IEMA-AGUA_vFinal_1.pdf>. Acesso em: 15 jun 2021.
- IEMA (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE). Gráficos. Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://emissoes.energiaambiente.org.br/graficos>>. Acesso em: 21 jun 2021.
- IEMA (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE). A termelétricidade no novo contexto do setor elétrico: a importância da avaliação de impactos ambientais, 2018. Disponível em: <https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2018/01/nota-tecnica-a-termelétricidade-no-novo-contexto-do-setor-eletrico_1.pdf>. Acesso em: 15 jun 2021.
- IEMA (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE). Questionamentos à inserção de termelétricas a gás natural na Medida Provisória 1.031/2021, 2021. Disponível em: <https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2021/06/20210609_notatecnica_eletrbras.pdf>. Acesso em: 21 jun 2021.
- INEA (INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE): Download de dados. QUALIAR. Disponível em: <<http://200.20.53.25/qualiar/home/index>>. Acesso em: 15 jun 2021.
- ONS (OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA): Plano de Operação Energética - PEN 2020/2024. Disponível em: <[http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/ONS_PEN2020_24_final%20\(6\).pdf](http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/ONS_PEN2020_24_final%20(6).pdf)>. Acesso em: 18 jun 2021.
- SNIS (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO). Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto 2019. Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional. Brasília, p. 183. 2020.
- SIGA (SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE GERAÇÃO DA ANEEL). Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/siga>>. Acesso em: 11 jun 2021.
- OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE). Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Genebra: ONS, 2006.