

Expansão das fontes renováveis e o desafio da despachabilidade⁽¹⁾

Dennis Bocuzzi (2)

Felipe Bonaldo(3)

Jov Nio Santos(4)

Luane Valim(5)

Victor Cardoso(5)

1 - O Contexto das Renováveis: ESG, Mudanças Climáticas e Capacidade Instalada

ESG: estas três letras, acrônimo para Environmental, Social and Corporate Governance, estão cada vez mais presentes no DNA dos investimentos e do planejamento eletroenergético mundial. De acordo com o Global Network of Directors Institutes (GNDI), esta foi a métrica principal de sustentabilidade e impacto social de uma empresa, destacando-se no planejamento estratégico empresarial.

Em um contexto de mudanças climáticas geradas, sobretudo, pelo aumento da concentração de Gases de Efeito Estufa (GEE), a comunidade internacional depara-se com a iminente necessidade de elaboração e implementação de novas estratégias, políticas e ações em busca do desenvolvimento sustentável, principalmente no que tange à matriz energética mundial.

De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês), apesar dos desafios logísticos, construtivos da cadeia de suprimentos, devido à pandemia de COVID-19 em 2020, a capacidade instalada das fontes renováveis expandiu mais de 45%, comparativamente a 2019.

Além dos impactos da pandemia e das políticas ESG, há outro driver para essa mudança: as políticas voltadas ao incentivo do uso dessas fontes foram essenciais para que esse cenário se concretizasse. Nesse contexto, não só a China foi responsável por mais de 80% do aumento nas instalações anuais (2020 comparativamente a 2019), como também houve uma corrida dos desenvolvedores para completarem seus projetos nos Estados Unidos e no Vietnã (Gráfico 1).

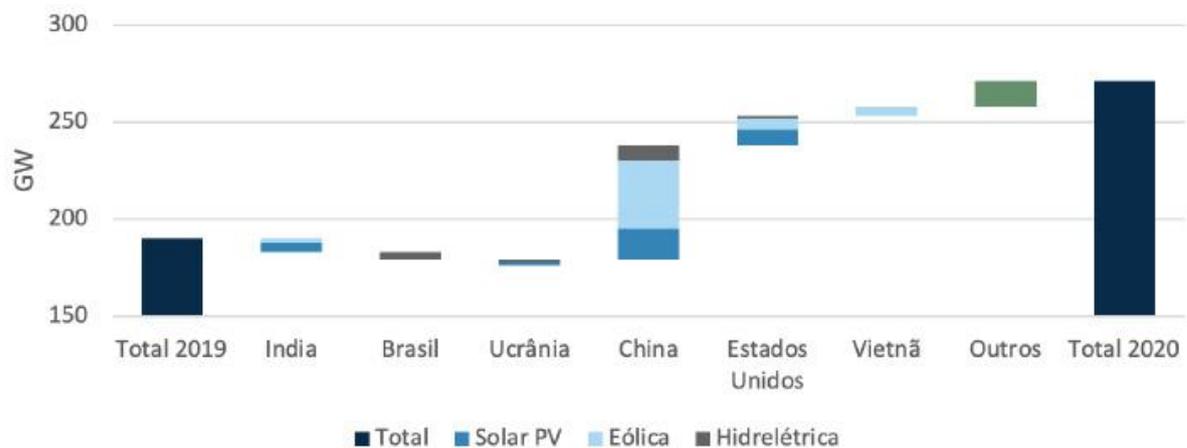


Gráfico 1 - Adição anual de capacidade das fontes renováveis (Fonte: IEA, 2021)

Ao avaliar os dados por trimestre, a corrida dos desenvolvedores foi mais intensa no 4º trimestre de 2020, com a conexão de 150 GW de energia renovável, mais do que o dobro da capacidade comissionada no mesmo período de 2019 (Gráfico 2).



Gráfico 2 – Adição de capacidade por trimestre (Fonte: IEA, 2021)

2 - Projeções: Capacidade Instalada e Drivers de Crescimento

As projeções para 2021-2022, segundo a IEA, continuam em forte tendência de aumento para as fontes renováveis, com a expectativa de estarem operacionais cerca de 270 GW em 2021 e 280 GW em 2022. Essas projeções superam os níveis recordes de adição de capacidade do biênio 2017-2019 em mais de 50% (Gráfico 3), com a fonte solar liderando esse movimento (Gráfico 4).

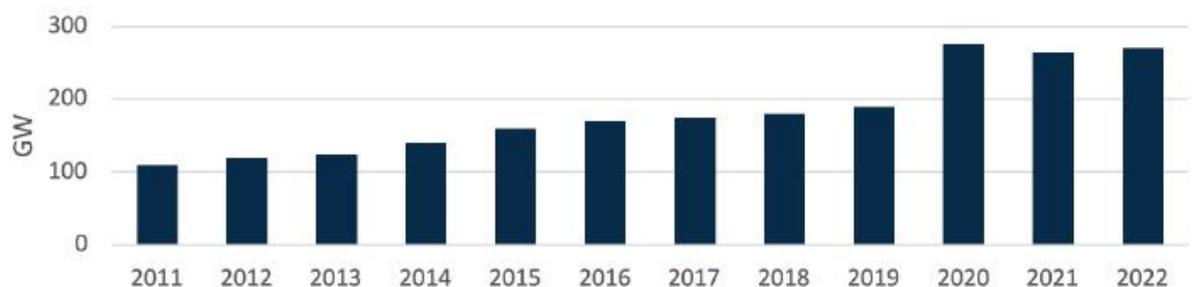


Gráfico 3 – Adição anual de capacidade das renováveis (Fonte IEA, 2021).

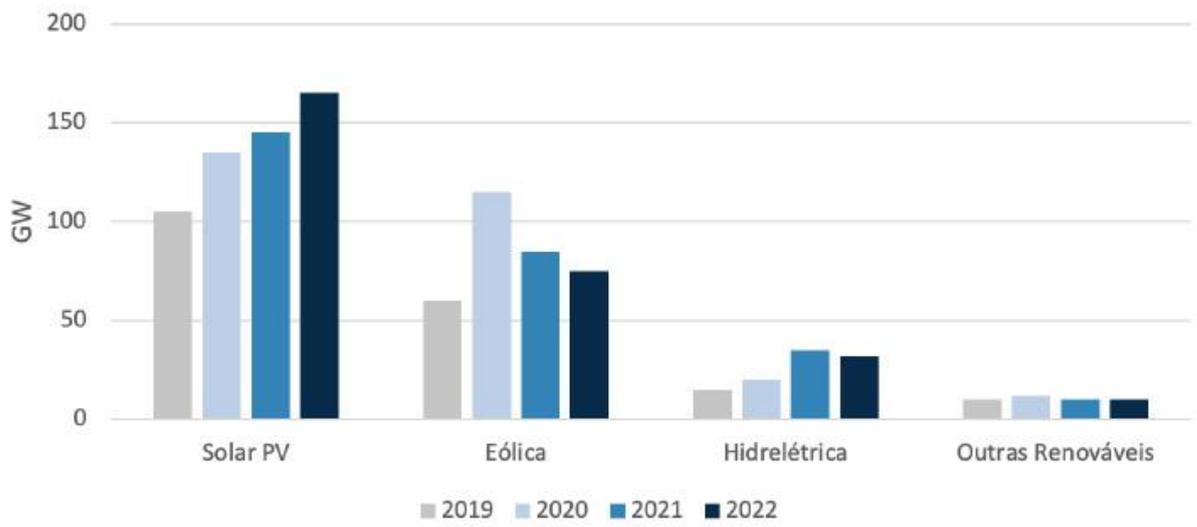


Gráfico 4 - Adição anual de capacidade – por tipo de fonte (Fonte IEA, 2021)

Essa expansão não só foi viabilizada por meio de leilões de energia (20% maior em termos de capacidade para expansão comparativamente a 2019) (Gráfico 5), como também pelo aumento dos contratos corporativos (PPAs), os quais apresentaram um aumento de 25%, também referenciados a 2019 (Gráfico 6).

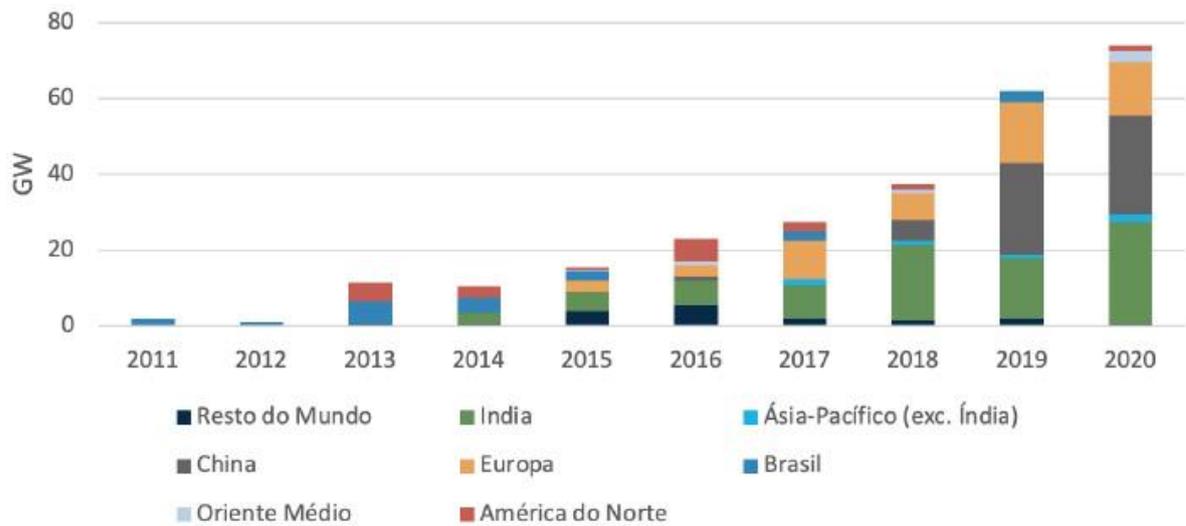


Gráfico 5 – Capacidade leiloada 2011-2020 (Fonte: IEA, 2021)

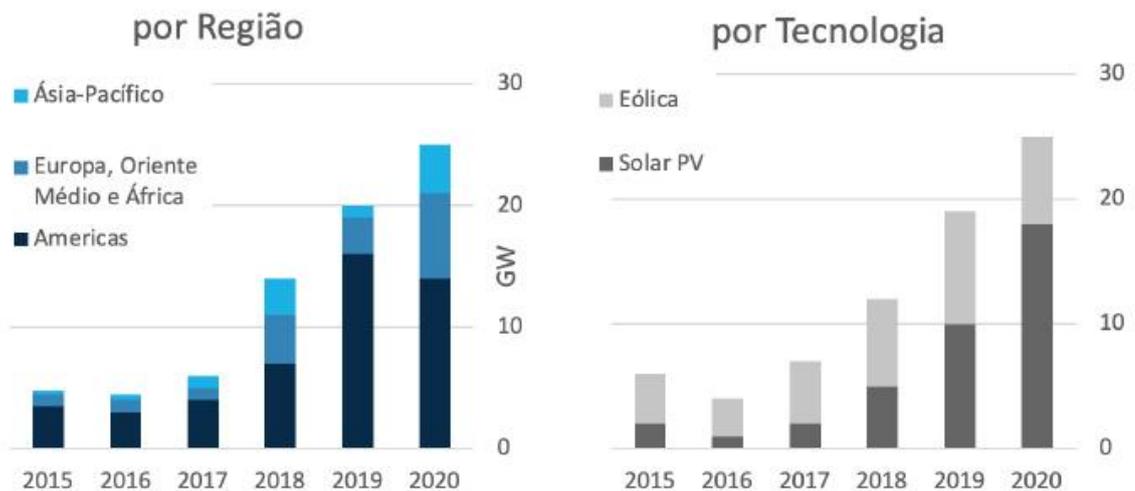


Gráfico 6 - PPA's corporativos 2015-2020 (Fonte: IEA/Bloomberg New Energy Finance, 2021)

Um outro aspecto que contribuiu decisivamente para puxar a expansão das renováveis é o custo: ao longo dos últimos 12 anos, houve uma queda de custo de mais de 80% para estas tecnologias, como apresentado nos Gráficos 7 e 8.

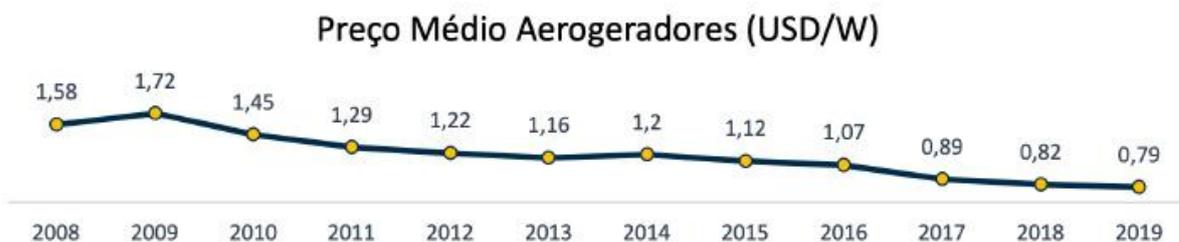


Gráfico 7 - Evolução de Custos de Aerogeradores



Gráfico 8 - Evolução de Custos dos Módulos Solares

No Brasil, a expansão das renováveis não é diferente. Políticas de incentivo a essas fontes (como o PROINFA), e descontos nas tarifas de uso dos sistemas de transmissão e distribuição, por exemplo, fizeram os investimentos no mercado de energia renovável se multiplicar principalmente a partir do ano de 2010. A fonte solar fotovoltaica apresentou, nos últimos 10 anos, crescimento maior que 1.000%, expandindo de 7 MW instalados no ano de 2012, para os atuais 9.187 MW, puxado em boa parte, pela inserção cada vez maior da geração distribuída na matriz brasileira. Já para a fonte eólica, a expansão foi em torno de 720%, em que havia 2.500 MW instalados em 2012, para além de 19.000 MW atualmente.

Para o decênio 2020-2030, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em seu Planejamento Decenal (PDE), aponta que o país chegará ao final do período com o equivalente a 39% de sua matriz sendo suprida pelas fontes renováveis: eólica, solar, PCH, biomassa e GD (Gráfico 9).

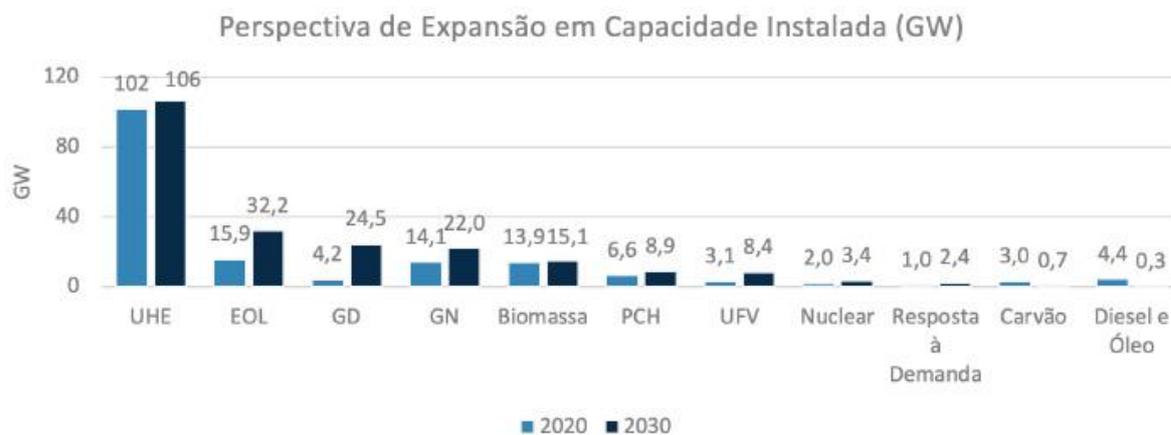


Gráfico 9 - Projeção de Expansão PDE 2030 (Fonte: EPE)

Os PPAs corporativos no país também têm contribuído de forma significativa para a expansão das renováveis. Aliados às métricas ESG e de financiabilidade desses projetos, o mercado livre atingiu, em 2020, 32% de participação no consumo total do país, segundo dados da Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia (ABRACEEL), o que representa um consumo médio de aproximadamente 20.000 MWmed. Isso significa que internamente no país, também se confirmou um aumento do consumo (cerca de 14,5%), o mesmo sinal no panorama mundial.

Além disso, atualmente cerca de 72% da expansão do parque gerador nacional está sendo lastreada pelo mercado livre, no horizonte 2021-2025, sendo que uma fatia expressiva (66% da capacidade em construção, o que corresponde a aproximadamente 22 GW) são totalmente destinados a esse segmento de mercado (Gráfico 10). Em termos de investimentos até 2025, o mercado livre corresponde a mais de 70% do montante previsto (R\$ 100 bi de reais).

Expansão de Oferta de Geração (MW) 2021-2025

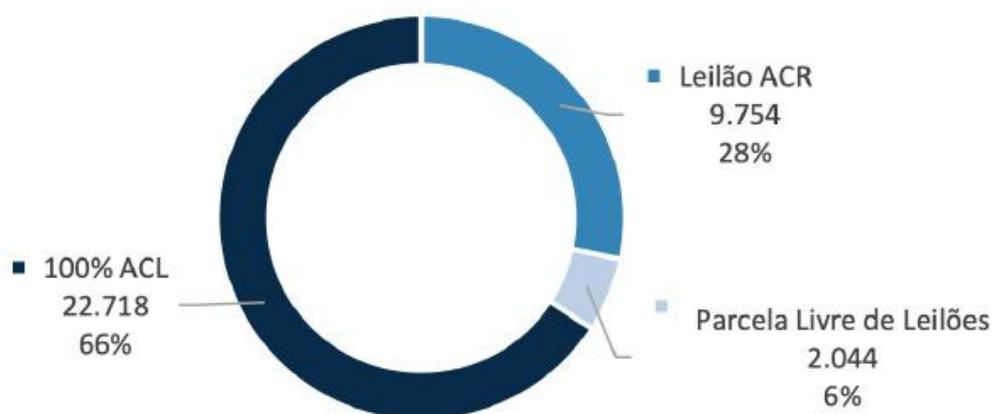


Gráfico 10 - Expansão da Oferta de Geração (2021-2025). (Fonte: ABRACEEL)

No ciclo 2022-2023, mais de 80% da geração prevista para estar operacional será do mercado livre, muito também por conta de dois fatores: competitividade de preços nesse ambiente, e não realização de leilões de energia em 2020 (Gráfico 11).

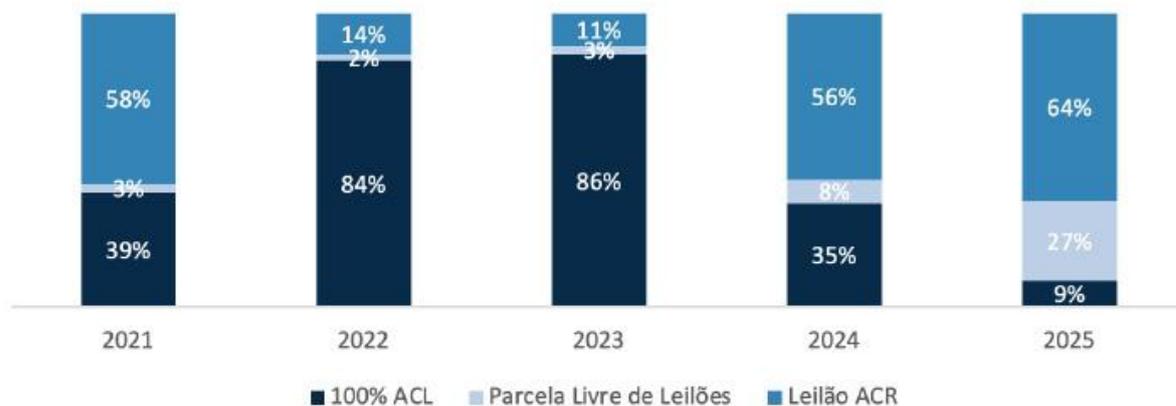


Gráfico 11. Expansão anualizada do parque gerador (Fonte: ABRACEEL)

Analisando por tipo de fonte, o cenário nacional também corrobora a tendência mundial de expansão do parque gerador por meio das fontes renováveis (Gráfico 12).

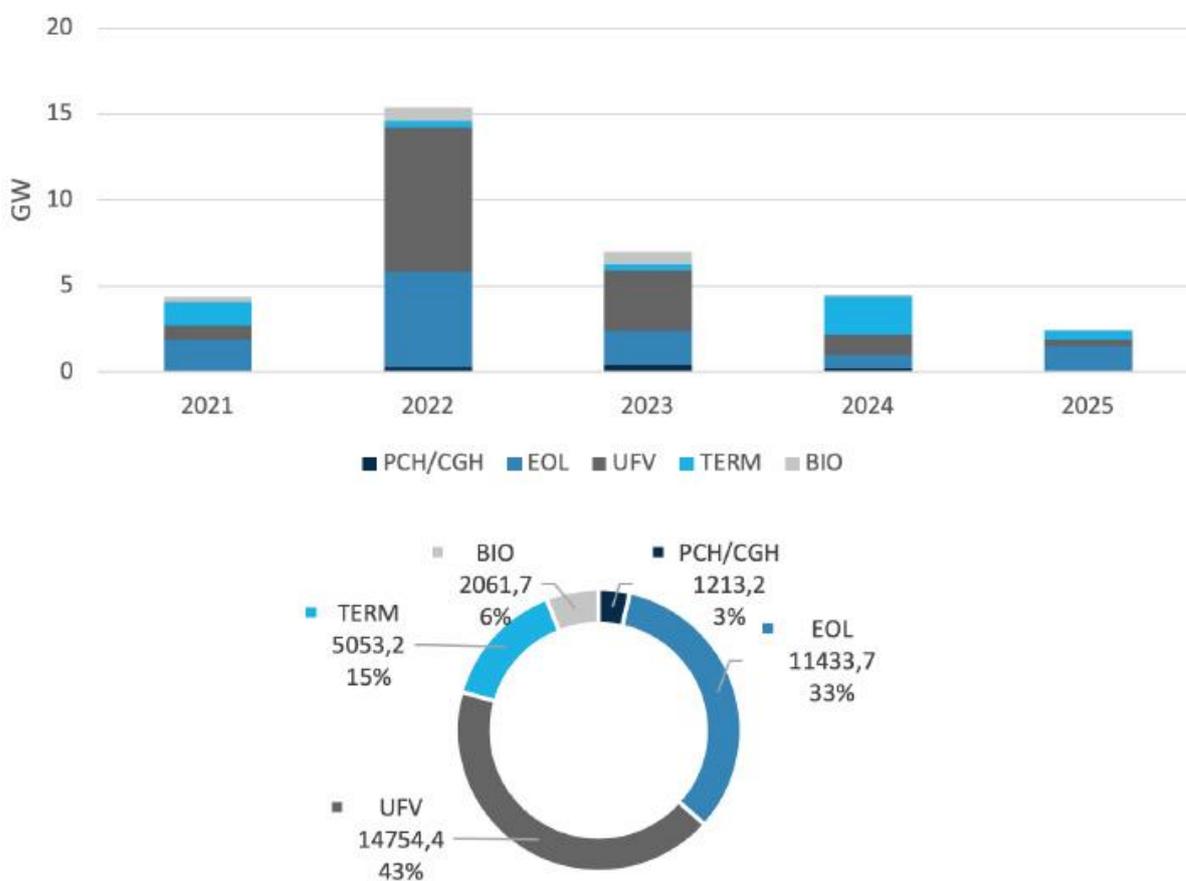


Gráfico 12 - Expansão do parque gerador por tipo de fonte (FONTE: ABRACEEL)

Além disso, é possível confirmar ainda a preferência do mercado livre pelas fontes renováveis: também no período 2021-2025, mais de 62% da expansão da fonte eólica e mais de 89% da expansão da fonte solar foram viabilizadas por meio do mercado livre (Gráfico 13).

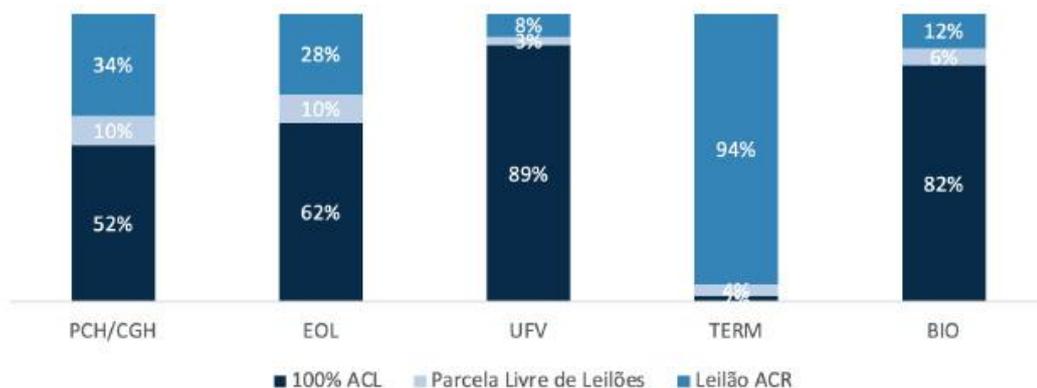


Gráfico 13: Perfil de expansão das fontes no horizonte 2021-2025 por tipo de mercado (Fonte: ABRACEEL)

3 – Os desafios da operação do sistema elétrico brasileiro

As fontes renováveis possuem como característica principal a intermitência e não contribuem de forma sistêmica para a oferta de confiabilidade necessária em um sistema elétrico. Ou seja: há fornecimento de energia sem, necessariamente, esta energia ser entregue em períodos de alta demanda. Isso torna desafiadora a operação de um sistema com relevante participação de fontes renováveis.

A operação do Sistema Elétrico Brasileiro (SEB) é complexa: envolve a sincronia entre os agentes de geração e de transmissão do sistema, com mais de 175 GW de capacidade instalada, correspondentes a mais de 10.500 agentes de geração e mais de 145.000 quilômetros de rede de transmissão. Essa coordenação fica a cargo de um operador centralizado, o ONS.

Atualmente, o SEB tem contado menos com a fonte hidrelétrica para fazer o controle de resposta à demanda, tanto pelo fato de não ter construído mais hidrelétricas com reservatório, quanto pelo fato das características hidrológicas atuais, que vem se deteriorando ano após ano. O acionamento de térmicas fora da ordem de mérito, como medida para controle de carga e demanda, tem sido um recurso cada vez mais utilizado, principalmente em fins de período úmido e no período seco.

Um outro aspecto relevante na operação do sistema brasileiro é o do uso múltiplo da água. A temática tem sido cada vez mais presente no âmbito da modernização setorial, visto que é parâmetro fundamental para o cálculo da garantia física das usinas hidrelétricas.

Adicionalmente, a matriz elétrica brasileira ainda é majoritariamente composta pelas hidrelétricas, e, portanto, possui significativa influência das condições climatológicas. De acordo com publicação recente da EPE (Estudos Pós Planejamento: Indisponibilidade de Termelétrica), o SIN, desde o final de 2020, passa por um período crítico de afluência, com expectativa de armazenamento dos reservatórios em 33% no final de abril, sendo que o período compreendido entre set/20 e abril/21 teve a pior afluência em 90 anos de histórico.

Além dos desafios sistêmicos de coordenar todos os agentes de geração e transmissão, o componente tecnológico também é de fundamental importância para

manter a regência dessa orquestra em harmonia. Basicamente, há 5 pilares hoje mapeados pelo Operador que possuem prioridade em seu aperfeiçoamento estratégico, apresentados na Figura 1.



Figura 1 – Desafios tecnológicos ONS (Fonte: ONS)

4 - A combinação despachabilidade elétrica e as renováveis intermitentes: o que esperar nos próximos anos?

Fato é que a expansão das renováveis já é uma realidade. A temática ESG é a pauta que rege essa expansão e ela estará presente pelas próximas décadas. O Brasil já possui uma grande vantagem em relação à matriz elétrica mundial, dada a predominância do país da geração renovável. Mecanismos de mercado têm se ajustado, gradualmente, à essa expansão, com novos produtos e serviços sendo oferecidos, criando a demanda (ex: empresas declarando suas emissões de gases de efeito estufa), e a oferta (ex: certificados de energia verde, que “carimbam” a energia de uma determinada geração como sendo limpa, atendidos critérios específicos).

Bancos e fundos de investimento também estão cada vez mais alinhados ao investimento verde, aportando recursos em projetos de fontes solar/eólica, com políticas voltadas ao atendimento de critérios para ambas as fontes. Claramente, a matriz eletro-energética nacional terá uma participação cada vez maior dessas duas fontes de energia, o que é corroborado pelas previsões da EPE.

A expansão da energia solar, principalmente, é a que trará, aqui no país, um driver significativo nesse sentido. Alguns dos motivos são: i) curva de aprendizado

(redução do custo de produção dos módulos fotovoltaicos); ii) aumento da eficiência e potência dos módulos e iii) expansão da geração distribuída no país (majoritariamente via fonte solar fotovoltaica).

Contudo, sob a ótica da operação do sistema, alternativas regulatórias para a contratação de confiabilidade precisam ser pensadas e colocadas em prática. Novas estratégias, como a normatização de uso de sistemas de armazenamento na rede elétrica e o aperfeiçoamento do formato de leilões de energia, em relação ao praticado atualmente, já tiveram um passo bastante importante dado pela MP 998, que se tornou a Lei 14.120. A lei prevê, entre outros aspectos, a criação do leilão de capacidade. Esses dois aspectos são necessários para que o sistema responda de forma eficaz e eficiente às oscilações de demanda, principalmente nos horários de pico.

Desafios tecnológicos, atrelados ao próprio ONS, precisam ser enfrentados, tendo como pano de fundo a segurança (inclusive cibernética), da operação do sistema. O futuro da energia é verde, e o país precisa estar pronto de forma operacional e sistêmica para acomodar a expansão das renováveis intermitentes em sua matriz de forma segura e confiável.

(1) Artigo publicado na Agência CanalEnergia. Disponível em:<https://www.canalenergia.com.br/artigos/53177948/expansao-das-fontes-renovaveis-e-o-desafio-da-despachabilidade>. Acesso em 24 de junho de 2021.

(2) Managing Director DA ALVAREZ & MARSAL Equipe da Alvarez & Marsal

(3) Senior Manager DA ALVAREZ & MARSAL Equipe da Alvarez & Marsal

(4) Manager DA ALVAREZ & MARSAL Equipe da Alvarez & Marsal

(5) Associate na Alvarez & Marsal DA ALVAREZ & MARSAL Equipe da Alvarez & Marsal