



ESPECIAL ENERGIA

www.revistamanchete.com.br

BENTO ALBUQUERQUE

O EX-MINISTRO DE MINAS E ENERGIA
FALA SOBRE A NOVA ERA DA ENERGIA
NUCLEAR COM O BRASIL ASSUMINDO
A 6ª POSIÇÃO ENTRE AS MAIORES
GERADORAS NUCLEARES DO MUNDO

**NUCLEAR
SUMMIT**
Debate sobre
o futuro da
energia firme
e sustentável

PETROBRAS
Gigante do
pré-sal tem
recorde de
produção no
Campo de Búzios

EDITORIA & EVENTOS
Salles





BRUMMIE
LINES

Brummie,
inovando no conceito
do atendimento &
tecnologia na locação de
carros de alto padrão
com motorista

Excelência e a segurança
no transporte executivo

Reserva:
☎ +55 (21) 97159-5687

Conheça nosso Instagram
📷 @brummie_lines_rj:



Tecnologia



Motoristas
bilíngues



Blindados



Qualidade e
Atendimento



Presidente:
Marcos Salles

Vice-presidente:
Sergio Maciel

Editora multiplataformas:
Mariana Leão

Editora da revista:
Ana Prôa

Diagramação:
**Sidney Ferreira,
Reinaldo Pires**

Textos:
colaboração
de **Renata Medeiros**

Revisão:
Cida Farias

Eventos:
Natalia Salles

Agência Digital:
Z9 Marketing 360°

Agência publicidade:
11:21

Portal Internet:
R7

Impressão:
Zit Gráfica



Foto de capa:
Eduarda Flores

O BRASIL QUE ILUMINA O FUTURO

Você tem em mãos mais uma **edição especial da Revista Manchete**, preparada com o compromisso de levar informação qualificada sobre um dos temas mais estratégicos para o desenvolvimento do país: a energia. Vivemos um momento de profundas transformações. O crescimento da inteligência artificial, da indústria, da mobilidade elétrica e dos data centers impõe novos desafios à infraestrutura energética mundial. Ao mesmo tempo, a busca por segurança no abastecimento e por fontes cada vez mais sustentáveis coloca o Brasil em uma posição privilegiada, graças à diversidade de sua matriz energética, ao seu potencial tecnológico e à capacidade de inovação de suas empresas.

Foi pensando nesse cenário que produzimos esta edição especial, a **Manchete Energia**. Nossa equipe percorreu diferentes caminhos para reunir conteúdo de qualidade, buscando informações com algumas das **principais lideranças do setor energético brasileiro**, visitando instalações estratégicas e acompanhando iniciativas que ajudam a desenhar o futuro da geração de energia no país. Além de apresentar empresas e projetos, procuramos compreender as tendências que estão moldando uma nova realidade para o Brasil.

Também fomos ouvir a Frente Parlamentar Mista da Tecnologia e Atividades Nucleares (FPN), que tem desempenhado um papel relevante na discussão de políticas públicas voltadas ao fortalecimento da tecnologia nuclear brasileira, da inovação e da segurança energética. Da mesma forma, reunimos entrevistas e reportagens com representantes das principais empresas do setor, que compartilham suas experiências e perspectivas para os próximos anos.

Acreditamos que informar é também contribuir para o desenvolvimento nacional. Por isso, esta edição apresenta diferentes visões sobre temas como energia nuclear, petróleo, gás, fontes renováveis, inovação tecnológica, infraestrutura e segurança energética, sempre com o objetivo de oferecer uma **visão ampla e equilibrada de um setor essencial para o presente e decisivo para o futuro**.

A Revista Manchete permanece conectada com as grandes transformações do Brasil. Nossa missão é aproximar você dos assuntos que movimentam o país, valorizando quem investe, pesquisa, empreende e trabalha para construir um futuro mais seguro, sustentável e competitivo. Aproveite, então, a sua revista multiplataformas. Afinal, todo este conteúdo pode ser lido ou assistido nas matérias em que encontrar o QR Code.

Marcos Salles,
presidente da Revista Manchete





Bento Albuquerque

O Brasil na nova era nuclear

O ex-ministro de Minas e Energia fala sobre a retomada da energia nuclear no mundo, o avanço dos microrreatores, a necessidade de modernização regulatória e o papel que o nosso país pode desempenhar nesse novo ciclo energético.

Fotos: DIVULGAÇÃO

Amirante de Esquadra da reserva da Marinha do Brasil, Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Júnior – mais conhecido como Bento Albuquerque – construiu uma trajetória de quase cinco décadas dedicadas à defesa nacional, à ciência e tecnologia e ao setor energético. Ao longo da carreira militar, ocupou posições estratégicas, como ser diretor-geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha. Entre 2019 e 2022, esteve à frente do Ministério de Minas e Energia, período marcado pela atração de investimentos e realização de leilões nos setores de energia elétrica, petróleo, gás e mineração. Atualmente, atua como consultor e liderança na área nuclear da Diamante Energia, sendo um dos

principais defensores do desenvolvimento de microrreatores nucleares destinados ao fornecimento de energia limpa, segura e confiável. Nesta entrevista, ele analisa o novo ciclo global da energia nuclear e as oportunidades que se abrem para o Brasil nesse cenário.

A energia nuclear voltou a ganhar protagonismo na agenda internacional. O que explica esse movimento?

O mundo vive uma transformação profunda no setor energético. Estamos assistindo ao crescimento acelerado da demanda por eletricidade impulsionado pela

“

A energia nuclear passou a ser vista como estratégica para garantir fornecimento contínuo, previsível e com baixa emissão de carbono.”

Rafael Grossi, diretor-geral da Agência Internacional de Energia Atômica, Fatih Birol, diretor-executivo da Agência Internacional de Energia, e Bento Albuquerque no World Nuclear Exhibition, em 2025, no estande que apresentou o projeto do microrreator nuclear brasileiro



expansão da inteligência artificial, dos data centers, da digitalização da economia, da eletrificação industrial e da mobilidade elétrica. Ao mesmo tempo, há uma pressão crescente pela descarbonização e pela segurança energética. As crises geopolíticas recentes também mostraram a vulnerabilidade de países excessivamente dependentes de combustíveis fósseis ou de fontes intermitentes sem armazenamento adequado. Nesse cenário, a energia nuclear passou a ser vista não apenas como uma fonte limpa, mas como estratégica para garantir fornecimento contínuo, previsível e com baixa emissão de carbono.

Diante dos desafios atuais, quais são os principais diferenciais da energia nuclear?

Ela oferece geração contínua, independente das condições climáticas, possui baixíssima emissão de carbono, elevada densidade energética e grande capacidade de garantir estabilidade aos sistemas elétricos. Além disso, é uma fonte capaz de atender a cargas críticas e atividades que demandam grande quantidade de energia. Por isso, diversos países voltaram a ampliar seus programas nucleares ou revisaram políticas que previam a redução dessa matriz.

Acredita que estamos entrando em um novo ciclo global da energia nuclear?

Sem dúvida. Os investimentos globais já ultrapassam US\$ 60 bilhões por ano e as projeções indicam que esse valor poderá dobrar na próxima década. Paralelamente, há uma forte expansão dos investimentos em pequenos reatores modulares, os chamados SMRs, e nos microrreatores nucleares. Estamos diante de uma nova etapa da energia nuclear, associada não apenas à transição energética, mas à reorganização da infraestrutura econômica e industrial do século XXI.

Esse crescimento exigirá novos modelos de investimento?

Sim. O desenvolvimento da nova economia nuclear demandará recursos significativos em mineração, combustível, engenharia, infraestrutura energética, fabricação de equipamentos e inovação tecnológica. Historicamente, a atividade nuclear esteve concentrada sob controle estatal, o que foi fundamental para a consolidação das capacidades nacionais. Mas a expansão desse novo ciclo exigirá uma participação cada vez maior do capital privado em áreas como infraestrutura,

tecnologia, cadeia de suprimentos e desenvolvimento industrial.

Qual é o papel da iniciativa privada nesse processo?

Ela amplia a capacidade de investimento, acelera a inovação, aumenta a eficiência industrial e reduz a dependência de recursos públicos. Diversos países já vêm ajustando seus marcos regulatórios para permitir maior atuação do setor privado, sem abrir mão do controle estatal sobre atividades estratégicas. O Brasil também possui uma oportunidade importante de construir um modelo baseado na cooperação entre governo, empresas, centros tecnológicos e investidores.

É nesse contexto que surge a Nucleo Brasil Energia Participações (NBEPAR)?

Exatamente. A NBEPAR foi criada como uma holding voltada para consolidar investimentos privados em áreas estratégicas da economia nuclear brasileira. Nosso objetivo é conectar tecnologia, capital, infraestrutura energética e desenvolvimento industrial, contribuindo para posicionar o Brasil de forma mais competitiva nesse novo cenário global.

Quais são as principais frentes de atuação da empresa?

Mineração de minerais críticos e estratégicos, desenvolvimento tecnológico, aplicações nucleares industriais, geração nuclear distribuída e projetos relacionados aos microrreatores. Também estamos olhando para áreas de grande potencial, como a irradiação de alimentos, que pode reduzir perdas, aumentar a segurança sanitária e fortalecer a competitividade do agronegócio brasileiro.

Os microrreatores nucleares aparecem cada vez mais nas discussões sobre o futuro da energia. Por quê?

Porque eles representam uma mudança de paradigma. São sistemas menores, modulares, mais flexíveis e capazes de atender a demandas que antes não justificavam economicamente uma usina nuclear convencional. Eles podem ser utilizados em data centers, mineração, plataformas offshore, municípios isolados, instalações militares e diversos setores industriais. Trata-se de uma tecnologia

com enorme potencial para ampliar o acesso à energia firme e de baixa emissão de carbono.

O marco regulatório brasileiro está preparado para essa nova realidade?

O Brasil possui uma estrutura regulatória sólida e reconhecida internacionalmente pelo rigor técnico e pelo compromisso com a segurança. No entanto, o surgimento de novas tecnologias e modelos de negócio exige aperfeiçoamentos.

Para atrair investimentos, é fundamental oferecer segurança jurídica, previsibilidade regulatória, estabilidade contratual e regras claras para a participação privada.

Qual é o principal desafio para que o Brasil aproveite essa oportunidade?

O Brasil reúne ativos extremamente valiosos: reservas minerais, conhecimento tecnológico, recursos humanos qualificados e uma base institucional consolidada. O desafio agora é criar um ambiente regulatório moderno que permita transformar esse potencial em investimentos, inovação e competitividade. Se conseguirmos avançar nessa direção, o país terá condições de ocupar uma posição relevante no novo ciclo global da energia nuclear. *



“Os investimentos globais com energia nuclear já ultrapassam US\$ 60 bilhões por ano e as projeções indicam que poderá dobrar na próxima década.”





A ENERGIA QUE MOVE O BRASIL

Com operações em Santa Catarina e no Ceará, a Diamante Energia atua diariamente para fortalecer a Segurança Energética do sistema elétrico brasileiro, investindo em tecnologia e inovação, com sólido comprometimento socioambiental.

Garantir o fornecimento contínuo de eletricidade a milhares de lares é o nosso grande compromisso para que, juntos, possamos impulsionar o desenvolvimento do país, gerando mais qualidade de vida e bem-estar a todos.



Pedro Litsek

Evolução energética para garantir o futuro

O CEO da Diamante Energia mantém seu foco na segurança energética, ao investir em soluções disruptivas, que incluem desde pesquisas com zeólitas e projetos com biocarvão e hidrogênio verde até o desenvolvimento de um microrreator nuclear. Em um cenário de transformação da matriz energética, ele apresenta as inovações da companhia.

Fotos: DIVULGAÇÃO

Garantir o abastecimento contínuo de energia, em quantidade suficiente e a preços acessíveis. Quando assunto é segurança energética, a Diamante Energia transforma esse conceito em compromisso, como assegura o CEO da companhia, Pedro Litsek. Com operações que atendem a uma parcela importante da demanda de Santa Catarina e do Ceará, a empresa vem ampliando seus investimentos em inovação e novas tecnologias – incluindo projetos na área nuclear – para contribuir com a estabilidade do fornecimento de energia no país.

A Diamante é uma das principais geradoras de energia termoeletrica do Brasil. Em Capivari de Baixo (SC), ela opera o Complexo Termelétrico Jorge Lacerda,

Pedro Litsek,
diante da
sede da
Diamante
Energia

“

Se o mundo quer chegar a uma descarbonização importante na geração de energia elétrica, não vejo outra tecnologia senão a nuclear, capaz de produzir energia nos montantes necessários para substituir as fontes atuais.”

com 740 MW de capacidade instalada, o que representa 21% da energia necessária para o estado. “Por ano, movimentamos R\$ 6 bilhões na economia de Santa Catarina”, afirma Litsek. Em São Gonçalo do Amarante (CE), a empresa é responsável pela gestão do Energia Pecém, complexo termelétrico que possui 720 MW de capacidade instalada e desempenha papel estratégico no abastecimento energético da região Nordeste. Considerando toda a cadeia produtiva, as operações da Diamante sustentam cerca de 25 mil empregos diretos e indiretos.



DIAMANTE ENERGIA

Microrreator nuclear 100% brasileiro

Além da geração de energia, a companhia tem ampliado seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento com foco em promover a inovação no setor elétrico. Entre as iniciativas em andamento, está o Projeto Microrreator Nuclear, uma solução de engenharia compacta, segura e sustentável com potencial para fornecer energia estável e limpa.

“Na Amazônia, várias cidades têm a energia vinda do óleo diesel. Um microrreator nuclear do tipo que estamos desenvolvendo poderia abastecer cidades de 20 mil habitantes de forma ininterrupta e sem necessidade de reabastecimento por um prazo de seis a dez anos.”

Com investimento total de R\$ 50 milhões, o projeto vem sendo realizado em parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, e um consórcio de renomadas instituições brasileiras científicas, tecnológicas e de inovação brasileiras. Em 2024, foi criado o Núcleo Brasil Energia (NBEP), empresa dedicada a estruturar e desenvolver os projetos nucleares do Grupo Diamante. “Quando forem concluídas todas as etapas da pesquisa e da construção do protótipo, teremos um microrreator nuclear totalmente brasileiro, produzido com tecnologia nacional”, comemora Litsek.

Um dos principais diferenciais do microrreator é a sua capacidade de operar ininterruptamente, fornecendo energia firme e estável por até dez anos sem necessidade de reabastecimento. Seu design modular permite a fabricação padronizada e facilita o transporte, assim como a instalação em diferentes localidades. Vale ainda mencionar que a tecnologia não emite gases de efeito estufa e dispensa o uso de água para a geração de energia.

Com capacidade de 5 MW, o equivalente ao consumo de um município de pequeno a médio porte, o

microrreator poderá ser utilizado em data centers, plataformas offshore e projetos de mobilidade elétrica. Além disso, ele surge como alternativa para atender a comunidades que hoje não são abastecidas pelo Sistema Interligado Nacional. “Na Amazônia, várias cidades têm a energia vinda do óleo diesel. Um microrreator nuclear do tipo que estamos desenvolvendo poderia abastecer cidades de 20 mil habitantes de forma ininterrupta e sem necessidade de reabastecimento por um prazo de seis a dez anos”, exemplifica o CEO da Diamante.

O microrreator representa uma resposta concreta aos desafios da transição energética. Isso porque ele está totalmente alinhado aos chamados cinco “Ds” do setor – descarbonização, descentralização, digitalização, diversificação e democratização – ao combinar geração de energia limpa, flexibilidade operacional e potencial para ampliar o acesso à energia em diferentes regiões do país. “Se o mundo quer chegar a uma descarbonização importante na geração de energia elétrica, não vejo outra tecnologia senão a nuclear, capaz de produzir energia nos montantes necessários para substituir as fontes atuais”, declara Litsek.

Diversificação e inovação tecnológica

Focado na prospecção de novos negócios e novas fontes de energia, o CEO da Diamante revela que a companhia atua também em outras frentes de inovação. Entre elas, está o estudo da aplicação de zeólitas no setor agrícola, que pode contribuir para a diminuição da demanda nacional por fertilizantes importados. Na área de hidrogênio verde, a companhia trabalha na implantação de um projeto-piloto na unidade de Energia Pecém para produzir hidrogênio de alta pureza.

Já no campo da biomassa, a empresa desenvolve programas de aproveitamento da casca do coco no Ceará. O objetivo é produzir biocarvão para utilização em conjunto com o carvão mineral nas caldeiras da usina de Pecém, reduzindo emissões e ampliando o uso de fontes renováveis na geração de energia.

Sustentabilidade e segurança energética

Como forma de apoio às fontes renováveis, como a eólica e a solar, Pedro Litsek informa que a Câmara de Comercialização de Energia Elé-

trica (CCEE), a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) e o Ministério de Minas e Energia realizaram recentemente o Leilão de Reserva de Capacidade (LRCAP) 2026. O objetivo foi contratar usinas de geração despacháveis, capazes de fornecer energia imediatamente quando acionadas, para atender à demanda em momentos críticos e de pico de consumo. Entre os empreendimentos selecionados, está a unidade de Energia Pecém, recontratada para operar até 2037.

Para Litsek, o futuro da matriz energética brasileira passa pelo equilíbrio entre sustentabilidade e segurança. Embora o país possua uma das matrizes mais renováveis do mundo, a crescente participação de fontes dependentes das condições climáticas reforça a necessidade de tecnologias que possam fornecer energia de forma contínua e controlada. “O Brasil está chegando a 90% de energia renovável, e isso é extraordinário. Mas é necessário ter uma parcela dessa energia despachável que não dependa de condições climáticas. Que seja despachável se faltar chuva e vento ou à noite, quando não tem sol. A nossa visão da matriz elétrica é que esse país, com essa quantidade de geração renovável que possui, deva ter pelo menos 10% de geração térmica constante para poder dar segurança ao sistema”, conclui. *



Ao lado, a sede da Energia Pecém, no Ceará. Aqui, o modelo do microrreator nuclear estudado pela Diamante. Abaixo, a casca do coco vira biocarvão, um gerador de energia





ENERGIA LIMPA PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL E SEGURO

A Núcleo Brasil Energia estrutura o setor nuclear da Diamante Energia, focando no desenvolvimento de parcerias estratégicas com os setores público e privado para garantir a cadeia de suprimentos no país.

MINERAÇÃO SUSTENTÁVEL

Mapeamento e operação com rigor técnico e preservação ambiental.

CICLO DO COMBUSTÍVEL

Inovação e rigoroso controle de qualidade em componentes tecnológicos.

IRRADIAÇÃO DE ALIMENTOS

Segurança alimentar e cooperação ativa na redução do desperdício.

MICRORREATORES

Soluções energéticas compactas e versáteis para indústrias e áreas remotas.

Em total conformidade com as normas nacionais e internacionais, buscamos a eficiência no ciclo nuclear como um passo decisivo para gerar energia limpa, estável e segura para milhares de famílias.

Alexandre Silveira

À frente do estímulo à energia nuclear

O ministro de Minas e Energia revela, nesta entrevista, que tem ampliado as discussões sobre o tema, considerando seu potencial para fortalecer a segurança energética, apoiar a transição do setor e impulsionar a inovação no país.

Fotos: DIVULGAÇÃO

O setor nuclear avança mundialmente, estando no centro das discussões quando o assunto é o futuro da energia. No Brasil, isso não é diferente. Por aqui, o movimento também ganha força, impulsionado por investimentos, novas tecnologias e uma agenda do Ministério de Minas e Energia (MME), que tem dado visibilidade ao tema e reforçado o papel da energia nuclear não apenas como uma fonte de geração de eletricidade, mas também como um instrumento para fortalecer a indústria nacional, incentivar a inovação e ampliar a segurança energética.

Gerada por aproximadamente 440 reatores em operação, a energia nuclear responde por cerca de

9% da eletricidade no mundo, de acordo com dados da World Nuclear Association (Associação Nuclear Mundial), organização internacional que representa a indústria nuclear. Entre os motivos que estimulam o setor, estão a meta de descarbonização, a busca por segurança energética e o aumento da demanda por eletricidade intensificado pela expansão dos data centers de inteligência artificial.

O ministro de Minas e Energia, Alexandre Silveira, se pronuncia a respeito: “A energia nuclear é um dos pilares da pluralidade energética que estamos construindo no Brasil. Com uma das maiores reservas de urânio do mundo, domínio completo do ciclo do combustível e expertise regulatória consolidada, temos não apenas o direito, mas a responsabilidade de explorar esse potencial. Num contexto de crescimento exponencial da demanda energética, impulsionado por inteligência artificial, data centers e desenvolvimento, a energia nuclear oferece segurança de suprimento, estabilidade de carga e zero emissões de carbono. Isso é protagonismo com responsabilidade”.

À frente da pasta desde 2023, Alexandre Silveira é um dos principais defensores da expansão do setor nuclear no Brasil. Sua gestão tem defendido a conclusão de Angra 3, o fortalecimento da cadeia nacional do urânio e a modernização da governança da área. Além disso, o ministro tem destacado o potencial dos pequenos reatores modulares (SMRs) como uma oportunidade estratégica para promover inovação, industrialização e novas aplicações da geração distribuída.

Compromisso para aumentar a produção

Em sua conversa com a Revista Manchete Energia, o ministro também lembrou da importância das edições de 2023 e 2024 da Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas – COP28 e COP29, respectivamente. “Trinta e um países se comprometeram a triplicar a produção de energia nuclear até 2050, o que abre um leque de oportunidades para o Brasil. Além disso, estamos empenhados na avaliação de pequenos reatores modulares como oportunidade estratégica de inovação, industrialização e geração distribuída”, salientou.

Vale lembrar que, na ocasião dessas conferências, o Brasil ainda não integrava esse grupo mas, para Alexandre Silveira, esse movimento internacional abriu um leque de oportunidades para o país ampliar sua participação no setor. O fato é que a transição energética é uma das principais pautas do MME, e a energia nuclear ganha cada vez mais importância nesse processo. De acordo com a Agência Internacional de Energia

Atômica (AIEA), a energia nuclear está entre as fontes de eletricidade mais limpas quando avaliada ao longo de todo o seu ciclo de vida. Mesmo considerando todas as fases envolvidas, desde a mineração de urânio à geração de energia, ela mantém níveis reduzidos de emissões, que são comparáveis aos de outras tecnologias de baixo carbono. “Essa é a transição justa que sempre defendemos: um Brasil que cresce, que investe em tecnologia de ponta e que mantém sua liderança socioambiental rumo a uma economia verde, atraindo investimentos e gerando empregos de qualidade para nossa população”, destaca o ministro. ✳

“A energia nuclear oferece segurança de suprimento, estabilidade de carga e zero emissões de carbono. Isso é protagonismo com responsabilidade.”



A Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, de 2023, focou na ampliação da energia nuclear até 2050

Administrada pela Eletronuclear, a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis, abriga as usinas Angra 1, Angra 2 e Angra 3 – esta última em construção

Foto: Divulgação

Uma visita ao coração da energia nuclear brasileira

Você já parou para pensar sobre como a energia nuclear é gerada? Para entender esse processo, a equipe da Manchete visitou a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis (RJ), administrada pela Eletronuclear. Com acesso a áreas restritas das usinas, conhecemos de perto seu funcionamento, os rigorosos sistemas de segurança da operação e a tecnologia responsável por abastecer milhões de brasileiros.

Fotos: JOÃO PAULO FIGUEREDO

Uma energia limpa, estável e com grande potencial para garantir a segurança energética e a soberania nacional. Esse é o retrato da energia nuclear que, no Brasil, é produzida na Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis (RJ), onde estão instaladas as usinas Angra 1, Angra 2 e Angra 3 – esta última em construção. À frente do complexo está a Eletronuclear, empresa responsável pela geração da energia nuclear no país, que tem a segurança como um dos pilares que orientam todas as suas atividades. Para mostrar como tudo isso acontece na prática, a Revista Manchete Energia esteve no complexo nuclear e acompanhou de perto a operação das usinas.

Criada em 1997 para construir e operar usinas termonucleares, a Eletronuclear, empresa estatal de economia mista, responde hoje por cerca de 2% a 3% da eletricidade consumida no Brasil, que é distribuída aos principais centros do país por meio do Sistema Interligado Nacional (SIN). No estado do Rio de Janeiro, a empresa é responsável por cerca de 45% da energia consumida.

“Já existe todo um estudo de financiamento do BNDES. Então, essa parte está resolvida. É questão da autorização do governo e dos nossos parceiros para seguirmos com a obra de Angra 3.”

LUCIANO CALIXTO,
superintendente de coordenação
do complexo de Angra

“**Dados mostram que é mais fácil ganhar na loteria do que ter um acidente nuclear. O que não podemos é negligenciar a energia nuclear, tratá-la como uma energia convencional.**”

FABIANO PORTUGAL,
superintendente
de Angra 2



Compromisso com a segurança

A produção energética das usinas funciona 24 horas por dia e conta com um rigoroso sistema de segurança. Medidores de radiação estão espalhados por todo o ambiente para reduzir ao máximo o risco de contaminação. Na sala de controle, acontece o monitoramento de toda a usina. “Daqui, a gente vê a posição das barras de controle do reator e a instrumentação de fluxo de potência”, exemplifica Fabiano Portugal, superintendente de Angra 2.

No coração da usina, está o reator nuclear, envolto por uma esfera de contenção – uma estrutura projetada para impedir a liberação de material radioativo em caso de acidente. “É como se o reator fosse uma panela de pressão e, em torno dessa panela, você tivesse uma proteção. Em caso de vazamento, o conteúdo dessa panela não atingiria o ambiente externo. Ele ficaria ali dentro dessa estrutura”, ilustra Portugal.

Monitoramento contínuo, constante modernização e o cumprimento de rígidos protocolos tornam a atuação das usinas nucleares altamente seguras, como defende o superintendente de Angra 2. Segundo ele, o risco só existe quando não há controle. “O que não podemos é negligenciar a energia nuclear, tratá-la como se ela fosse uma energia convencional”, afirma. De acordo com dados da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen), a probabilidade estatística de um grave acidente é de 10-8, o que representa, por ano, uma chance em 100 milhões. “É mais fácil ganhar na loteria do que ter um acidente nuclear”, alega Portugal.

As usinas também contam com sistemas preparados para responder a situações extremas, como incêndios, desastres e fenômenos da natureza. Um dos principais recursos é a sala de controle de emer-

gência, instalada em um edifício projetado para resistir a terremotos. A partir dali, é possível assumir o comando da usina e realizar o desligamento seguro e planejado do reator.

Além disso, os funcionários passam por treinamentos para atuar em eventuais ocorrências. Em Angra 1, caso seja necessário evacuar a usina, é emitido primeiro um sinal de alerta e, em seguida, outro sinal para que as pessoas fiquem atentas às instruções, como ressalta o chefe do departamento de operação da usina, Otávio Scarpa: “O alerta é um sinal contínuo, que todos já reconhecem. Preparada a evacuação, é acionado um sinal intermitente e, a partir daí, as pessoas se dirigem para o ponto de reunião e seguem para deixar o local. Estamos preparados para uma eventual necessidade de evacuação para proteger os nossos funcionários”.

Processo de geração de energia

A produção da energia nuclear envolve um sistema complexo. Dentro do reator, a fissão dos átomos de urânio aquece a água a cerca de 325 graus. Como ela é mantida sob alta pressão, não entra em ebulição. Em seguida, esse calor é transferido para um segundo



Angra 2: Entre as maiores do mundo

A Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) reconheceu o desempenho da usina brasileira e a colocou no seletor grupo das unidades de referência, localizadas na China e nos Estados Unidos. Entre aproximadamente 420 reatores nucleares em operação no mundo, Angra 2 está entre as seis maiores geradoras de energia elétrica, com o recorde histórico de geração de 11.212 GWh.

RANKING MUNDIAL DE GERAÇÃO NUCLEAR EM 2025 (ELECTRICITY SUPPLIED - FONTE: AIEA)

Posição	Usina	País	Geração líquida (GWh)
1	Taishan - 2	CHINA	12.235
2	Grand Gulf - 1	EUA	11.766
3	Palo Verde - 2	EUA	11.665
4	South Texas - 1	EUA	11.549
5	Peach Bottom - 2	EUA	11.469
6	ANGRA - 2	BRASIL	11.212

Otávio Scarpa na sala de controle, onde é realizado o monitoramento de toda a usina. É a partir dali que profissionais capacitados acompanham, em tempo real, todos os sistemas envolvidos na operação



“**Há treinamentos para atuação em possíveis ocorrências. Estamos preparados para uma eventual necessidade de evacuação para proteger os nossos funcionários.**”

OTÁVIO SCARPA,
chefe do departamento
de operação da usina

circuito, em que a água se transforma em vapor e movimenta a turbina para gerar energia.

O Brasil possui a sexta maior reserva de urânio do mundo. Antes de ser utilizado na produção de energia nuclear, esse metal passa por uma série de etapas até se transformar em combustível, como explica Calixto. “Depois de extraído, o minério de urânio passa por um processo físico para aumentar a quantidade de urânio 235, que é o que precisamos no combustível. Esse é o chamado enriquecimento de urânio”, detalha. Na etapa seguinte, o material é transformado em pastilhas, que são inseridas em varetas. Ao todo, 236 varetas formam um elemento combustível, que é utilizado no reator para a geração de energia.

Materiais que possam ter sofrido algum tipo de contaminação durante a operação das usinas são acondicionados em tambores e destinados a uma área específica para rejeitos radioativos, seguindo rigorosos protocolos de segurança. “Todos os rejeitos gerados ficam hermeticamente fechados, bem armazenados e sob todo o controle exigido por normas nacionais e internacionais de segurança”, destaca John Wagner, chefe do departamento de proteção radiológica.

A equipe da Manchete teve acesso a áreas restritas das usinas e acompanhou de perto o passo a passo

de como elas funcionam, assim como os sistemas que garantem a segurança de toda a operação. Para conhecer esse percurso em detalhes e ver como a energia nuclear é produzida no Brasil, aponte a câmera do celular para o QR Code e assista ao tour completo.

Cuidados com o meio ambiente

A reponsabilidade socioambiental é outra prioridade da Eletronuclear. Para proteger a fauna da região, a empresa mantém um Centro de Reabilitação de Animais Silvestres, que, licenciado junto a órgãos fiscalizadores, recebe e trata animais debilitados. Ela também mantém o Programa Tartaruga Viva, em parceria com a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), que resgata, reabilita e devolve tartarugas marinhas ao oceano.

Por meio do Laboratório de Monitoração Ambiental, a empresa executa um amplo programa de acompanhamento que abrange desde o centro da cidade de Paraty até o centro de Angra dos Reis, analisando a presença de radionuclídeos e verificando se existe atividade radiológica decorrente das operações das usinas. “Nós pegamos amostras de ar, de água do mar, de água de rios, de solo e de pasto. Tudo isso para garantir que as usinas estão operando com segurança”, ressalta a bióloga Gabrielle Pierangeli.



Acima, a bióloga Gabrielle Pierangeli trabalha no monitoramento ambiental das usinas. Na Praia do Laboratório, à direita, a água captada para o resfriamento das usinas não entra em contato com material radioativo e é devolvida ao mar alguns graus mais quente, atraindo turistas. Abaixo, nossa editora Mariana Leão visita as instalações da usina



Na Praia do Laboratório, a água captada para o resfriamento das usinas é devolvida ao mar alguns graus mais quente. Isso faz com que ela fique bem morninha, tornando o local bastante procurado por moradores, turistas e ilustres visitantes: as tartarugas marinhas. Vale mencionar que a água liberada no oceano não entra em contato com qualquer tipo de material radioativo, como garante Gabrielle. “Esse é um sistema totalmente independente”, assegura. De toda maneira, essa água também é analisada de forma periódica, reforçando o compromisso da Eletronuclear com a preservação do meio ambiente.✳

Estas entrevistas foram concedidas em abril de 2026, antes do período do defeso eleitoral.



Rejeitos gerados ficam completamente fechados e bem armazenados de acordo com rigorosos protocolos de segurança, como destaca John Wagner, à esquerda. Acima, o Observatório Nuclear, aberto à visitação gratuita





O término da construção da usina nuclear Angra 3 está entre as principais propostas defendidas pela Frente Parlamentar



Frente Parlamentar Nuclear

Incentivo para o futuro energético do país

Formulada pela Frente Parlamentar Mista da Tecnologia e Atividades Nucleares (FPN), a Proposta para o Novo Programa Nuclear Brasileiro reúne diretrizes para modernizar o setor, fortalecer a medicina nuclear, contribuir para a soberania nacional e consolidar o Brasil como referência científica e tecnológica na área nuclear.

Fotos: DIVULGAÇÃO

A energia nuclear brasileira tem potencial para contribuir cada vez mais com a segurança energética, a saúde, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico do país. Os avanços na área, porém, ainda esbarram em desafios relacionados a aspectos como a modernização da legislação e o fortalecimento da cadeia nuclear. Em resposta a esse cenário, a Frente Parlamentar Mista da Tecnologia e Atividades Nucleares (FPN) elaborou um documento – a Proposta para o Novo Programa Nuclear Brasileiro –, que traz uma série de diretrizes para promover a inovação e o crescimento do setor.

A FPN foi criada em 2023 para debater o avanço do setor nuclear, fortalecer a indústria, aprimorar a legislação

“

Quando você tem um empreendimento que custa R\$ 1,2 bilhão por ano para permanecer parado, com a estrutura de financiamento já aprovada pelo BNDES, é um contrassenso não concluir essa obra.”

JÚLIO LOPES,
presidente da FPN





Acima, Júlio Lopes na exposição Do Átomo à Inovação, promovida pela FPN. À direita, com Pedro Litsek, da Diamante Energia. Na página ao lado, a aplicação da tecnologia nuclear na agricultura



“O setor nuclear se tornou o mais fiscalizado entre os demais setores de energia e possui os mais elevados padrões de segurança.”

JÚLIO LOPES,
presidente da FPN

e apoiar projetos estratégicos relacionados à área. A proposta da Frente Parlamentar busca atualizar o Programa Nuclear Brasileiro criado em 1953, o adequando às demandas do século XXI e aos novos desafios tecnológicos, econômicos e estratégicos do setor. “Com esse relatório, incentivamos o diálogo com o Congresso, bem como com a sociedade civil e todas as partes interessadas, em função do avanço do nosso setor nuclear como um todo”, explica o deputado Júlio Lopes, presidente da FPN.

A conclusão da usina nuclear Angra 3 se destaca como uma das principais propostas defendidas pela Frente Parlamentar. Iniciada em 1984, a construção do empreendimento foi interrompida diversas vezes ao longo das últimas décadas. Atualmente, 65% das obras

estão concluídas e a paralisação da usina representa um desperdício de recursos públicos, como aponta a FPN. Isso porque o custo para manter Angra 3 sem entrar em operação é de cerca de R\$ 100 milhões por mês. “Quando você tem um empreendimento que custa R\$ 1,2 bilhão por ano para permanecer parado, com a estrutura de financiamento já aprovada pelo BNDES, é um contrassenso não concluir essa obra”, alega Lopes.

Vale destacar que a conclusão de Angra 3 será capaz de ampliar a autonomia energética do país. Com capacidade instalada de 1.405 MW, segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a usina deverá gerar um volume de energia próximo ao produzido por Angra 1 e Angra 2 juntas. De acordo com o deputado, atualmente, entre 30% e 40% da energia consumida no estado do Rio de Janeiro é nuclear. A partir da operação de Angra 3, esse percentual pode chegar a 70%, permitindo também a exportação de energia para outros estados.

A ampliação da atuação da iniciativa privada no setor nuclear brasileiro é vista com bons olhos pelo presidente da FPN. Como exemplo, ele cita a venda da participação da Eletrobras na Eletronuclear para a Âmbar Energia, do grupo J&F. Segundo ele, movimentos como

esse contribuem para viabilizar projetos estratégicos, incluindo a conclusão de Angra 3. “O Brasil já está se conscientizando da importância de permitir que empresas privadas participem desse setor”, avalia.

Muito além da energia elétrica

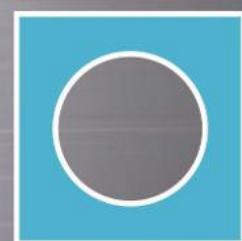
Na área da medicina nuclear, a FPN aponta como uma de suas prioridades o apoio à conclusão do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB). A expectativa é a de que o projeto permita que o Brasil alcance independência na produção de radioisótopos, elementos essenciais para a fabricação de radiofármacos utilizados no diagnóstico e no tratamento de diversas doenças, como o câncer. A Frente Parlamentar também defende uma política nacional voltada à construção de reatores modulares de pequeno porte (SMRs, na sigla em inglês), tecnologia considerada estratégica para ampliar a participação da energia nuclear na matriz energética brasileira.

A Proposta para o Novo Programa Nuclear Brasileiro também traz diretrizes destinadas à valorização e ao fortalecimento das empresas nacionais do setor, além do incentivo à pesquisa para a aplicação da tecnologia nuclear na agricultura e à criação de um programa voltado à formação de profissionais qualificados

para impulsionar o desenvolvimento da área. O texto reforça ainda a necessidade do investimento em iniciativas capazes de garantir ao Brasil soberania e domínio tecnológico no campo nuclear.

Entre as conquistas da FPN, está a criação da Autoridade Nacional de Segurança Nuclear (ANSN). A autarquia foi instituída para assumir as atividades de regulação, fiscalização e monitoramento da segurança nuclear e da proteção radiológica, funções antes concentradas na Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen). “A gente trabalhou muito para ter a ANSN”, destaca Lopes.

Para o presidente da Frente Parlamentar, a segurança é um dos principais diferenciais da energia nuclear. Ele explica que instalações como Angra 2 são acompanhadas por um amplo sistema de fiscalização, que inclui monitoramento contínuo, inspeções regulares e mecanismos internacionais coordenados pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). “Esse conjunto de medidas torna o setor nuclear o mais fiscalizado entre os demais setores de energia e, com isso, ele possui os mais elevados padrões de segurança”, garante, deixando no ar a esperança de mais energia limpa e segura para todo o estado. ✳



EBSE
ENGENHARIA
DE SOLUÇÕES

**HÁ 113 ANOS
FAZENDO A DIFERENÇA
EM ENGENHARIA DE SOLUÇÕES**



- ✓ TUBULAÇÕES;
- ✓ EQUIPAMENTOS;
- ✓ MÓDULOS E SKIDS DE PROCESSO;
- ✓ SERVIÇOS;



EBSE Engenharia de Soluções
Av. Santa Cruz, 10280 - Santíssimo
Rio de Janeiro/RJ - CEP: 23010-185

Energia MUITO MAIS QUE COMBUSTÍVEL

Em um texto reflexivo, Francisco Viter, da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), traça um panorama de como era a nossa vida sem a eletricidade, passando pela evolução através dos tempos e antevendo o que está por vir para o nosso país.

Se um brasileiro viajasse no tempo e fosse parar em 1900, o que ele mais estranharia? Não seriam as roupas. Seria algo mais fundo, percebido logo na primeira noite: a escuridão. Anoteceu, acabou o dia, e a cidade inteira se recolhe à luz fraca de lâmpões de gás e velas de sebo. Não há geladeira, então a carne é salgada e o leite precisa ser consumido no dia, comprado do leiteiro que passa de porta em porta. Não há chuveiro elétrico, e o banho quente exige esquentar água no fogão a lenha, balde por balde. Não

há ventilador no verão carioca, não há ferro de passar que não vá ao fogo, não há bonde elétrico, elevador, rádio. E não há carros: qualquer distância se vence a pé, a cavalo ou em carroças e bondes puxados por burros, de modo que uma viagem do Rio a São Paulo é uma expedição de dias, e não uma ponte aérea de 50 minutos. O que separa aquele mundo do nosso, mais do que qualquer outra coisa, é a energia. Eletricidade correndo em fios e combustível queimando em motores são as duas invenções que reorganizaram a vida cotidiana por completo, e o setor que cuida delas vive no Brasil um momento que merece ser contado.

Aliás, quando se trata de Brasil, muito se subestima o peso desse setor na economia. Quando se fala em exportação brasileira, a imagem que vem à cabeça é de soja ou minério. Essa fotografia mudou. Em 2024, o petróleo bruto assumiu o posto de principal produto da pauta exportadora do país e, em 2025, confirmou a liderança pelo segundo ano consecutivo, com vendas externas de cerca de US\$ 44,6 bilhões, à frente da soja e do

minério de ferro. O motor dessa virada tem nome: o pré-sal, camada de reservatórios gigantes a centenas de quilômetros da costa, sob águas profundas, de onde sai boa parte dos mais de 5 milhões de barris equivalentes que o Brasil produz por dia e que colocam o país entre os maiores produtores do mundo.

Para o Rio de Janeiro, essa história é ainda mais radical, porque é das águas fluminenses, nas bacias de Campos e de Santos, que saem quase 90% de todo o petróleo e gás extraídos no país. Olhando apenas para os impactos diretos, a indústria extrativa responde por mais de metade do PIB industrial do estado, o que significa que o petróleo, sozinho, corresponde a algo em torno de um quinto de tudo o que o Rio produz. Na arrecadação, os royalties e as participações especiais pagos pelas petroleiras injetam dezenas de bilhões de reais por ano nos cofres do estado e de seus municípios, valor que já alcançou a casa dos R\$ 50 bilhões em anos recentes.

Quando o assunto é energia, porém, o petróleo é só parte da conversa. O conjunto das fontes que abastecem um país é o que se chama de "matriz energética", e ela abrange

tudo: a gasolina dos carros, o diesel dos caminhões, o gás dos fogões e das indústrias, o bagaço de cana das usinas, a eletricidade. A matriz elétrica considera apenas a parcela que vira eletricidade e as fontes que a geram. A relação entre as duas é a mesma que existe entre o patrimônio completo de um investidor e sua posição em ações: um recorte dentro do todo, e, tanto na energia quanto nas finanças, é a composição que define o risco. Concentrar demais numa única fonte deixa o país exposto quando ela falta ou encarece, como o mundo sentiu nos choques do petróleo dos anos 1970 e o Brasil, no racionamento de 2001, quando a seca esvaziou os reservatórios de um sistema quase inteiramente hidrelétrico. É a partir dessa fotografia que se planeja o que construir nas décadas seguintes.

Nosso país como referência

O setor de energia sempre funcionou como uma grande fronteira de engenharia do país. Itaipu, inaugurada nos anos 1980 na fronteira com o Paraguai, foi durante décadas a maior usina hidrelétrica do mundo e, mesmo depois de superada em capacidade instalada pela chinesa Três Gargantas (que visitou o Brasil para aprender a construir), seguiu batendo recordes mundiais de geração anual. Para erguê-la, foi preciso desviar o Rio Paraná, mover volumes de concreto comparáveis aos das maiores obras da humanidade e formar gerações inteiras de engenheiros brasileiros. Diversas obras de hidrelétricas brasileiras foram recordes mundiais.

No setor nuclear, Angra 1 e 2 foram referências. No mar, a façanha se repetiu: extrair petróleo a mais de dois mil metros de profundidade, atravessando ainda quilômetros de rocha e sal, era considerado inviável até a Petrobras transformar o Brasil na referência mundial em produção em águas profundas, conquista re-

“
Só em 2025, a geração solar cresceu quase 25%, e vento e sol juntos já respondem por parcela expressiva da nossa eletricidade.”

conhecida mais de uma vez pelos principais prêmios internacionais de tecnologia offshore. E há uma proeza silenciosa que costura o território inteiro: o Sistema Interligado Nacional, que conecta o país de Roraima ao Rio Grande do Sul com mais de 192 mil quilômetros de linhas de alta tensão. O passeio completo do bondinho do Pão de Açúcar, da Praia Vermelha ao topo, percorre cerca de 1,4 quilômetro de cabos suspensos, de modo que seriam necessários uns 137 mil trajetos do bondinho enfileirados para cobrir a extensão das nossas linhas, o bastante para dar quase cinco voltas ao redor da Terra.

Na última década, o capítulo da energia que se escreveu foi o da solar e da eólica, cujos custos despencaram nos últimos anos, e que se multiplicaram pelo país. Só em 2025, a geração solar cresceu quase 25%, e vento e sol juntos já respondem por parcela expressiva da nossa eletricidade. A notícia é excelente, mas traz um porém técnico que muda tudo com relação à operação. As hidrelétricas e termelétricas construídas no século passado são o que os engenheiros chamam de despacháveis: ligam, desligam e modulam a geração conforme a necessidade, como uma torneira que abre e fecha. Já o sol e o vento, evidentemente, não aceitam ordens. Geram quando querem, não necessariamente quando precisamos, e aí esbarramos numa verdade física incômoda: o elétron não fica guardado no fio. A eletricidade precisa

ser consumida no exato instante em que é gerada, e o sistema inteiro é uma balança que se equilibra segundo a segundo. Falta de energia apaga. E, sim, o excesso de energia apaga a rede também.

A saída para esse quebra-cabeça é o armazenamento. Grandes baterias químicas podem absorver a sobra de geração do meio-dia ensolarado e devolvê-la à rede no fim da tarde, quando todo mundo chega em casa e liga o chuveiro. Existem até baterias d'água, as chamadas usinas reversíveis, que bombeiam água morro acima quando a energia sobra e a deixam descer gerando eletricidade quando falta. O Brasil está prestes a dar o passo inaugural nessa direção: o primeiro leilão de sistemas de armazenamento em baterias da história do país acontece em dezembro de 2026, em duas etapas, nos dias 2 e 4, com contratos de 15 anos e início de operação previsto para 2028.

Há um padrão nessa trajetória: o setor energético brasileiro nunca resolveu um problema sem, no processo, desenvolver algo original. Domar rios gigantes ensinou engenharia de barragens, buscar petróleo onde ninguém alcançava formou uma escola de tecnologia submarina e costurar um continente com linhas de transmissão produziu uma das maiores tradições de engenharia elétrica no mundo. O desafio da vez é guardar sol e vento em escala industrial, mas nada indica que será o último. No fim das contas, aquele viajante de 1900 talvez seja a melhor medida de como esse setor se transforma e de como o país se transforma com ele. Quem viajar no tempo daqui a 150 anos é que vai nos contar o resultado. ✨

Francisco Viter atua no Gabinete da Presidência na Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e é doutorando e mestre em Economia e Finanças, engenheiro de produção e pesquisador associado da FGV Energia

ESCANEIE
E ASSISTA
A ESTA
MATÉRIA



Alessandro Facure está à frente da ANSN, cuja função é estabelecer requisitos para que o uso da energia nuclear aconteça em condições de risco mínimo para a sociedade



Foto: João Paulo Figueredo

Energia nuclear

Entre o potencial e a proteção

Alessandro Facure, diretor-presidente da ANSN, mostra como a regulação, o avanço tecnológico e as lições do passado ajudam a tornar essa fonte de energia cada vez mais segura.

A energia nuclear faz parte do nosso dia a dia muito mais do que imaginamos. Ela está presente na eletricidade que chega até nossas casas, nas inovações da medicina e até mesmo no processo de conservação de alimentos. Essa tecnologia ganha cada vez mais espaço e a sua evolução abre novas perspectivas para o Brasil e o mundo. Mas esse avanço vem também acompanhado de um questionamento: a energia nuclear é realmente segura?

Quem responde a essa pergunta é o diretor-presidente da Autorida-

de Nacional de Segurança Nuclear (ANSN), Alessandro Facure. Vinculada ao Ministério de Minas e Energia, a autarquia monitora, regula e fiscaliza atividades e instalações nucleares no Brasil. "Quando entramos no avião, sabemos que existe um perigo inerente àquele trajeto aéreo. A autoridade reguladora de aviação define mecanismos para que esse deslocamento aconteça em condições seguras. O mesmo ocorre na área nuclear. Há um perigo inerente ao uso da energia nuclear, e a função da ANSN é estabelecer requisitos para que ele

“

Aprendizados foram incorporados a novos projetos nucleares e essa trajetória de aperfeiçoamento torna, cada vez mais, os empreendimentos nucleares seguros e eficientes.”

esteja dentro de limites aceitáveis, em condições de risco mínimo para a sociedade”, explica.

Nas usinas de Angra dos Reis, no Rio de Janeiro, a segurança é acompanhada de perto por inspetores residentes da ANSN, que permanecem nas instalações para monitorar continuamente a operação. Esse acompanhamento permite que o órgão regulador tenha informações em tempo real sobre qualquer desvio ou ocorrência e possa atuar rapidamente quando necessário.

A ANSN está ainda presente em todas as fases de licenciamento de um empreendimento nuclear, que vão desde a aprovação do local onde ele será instalado até a definição dos requisitos para a sua construção. Facure destaca ainda que diversas fontes radioativas são utilizadas no país – na saúde, na indústria, na pesquisa, na segurança pública –, e a ANSN não apenas mantém informações sobre elas, como realiza o controle periódico por meio de inspeções regulatórias.

Aprendizados para um setor mais seguro

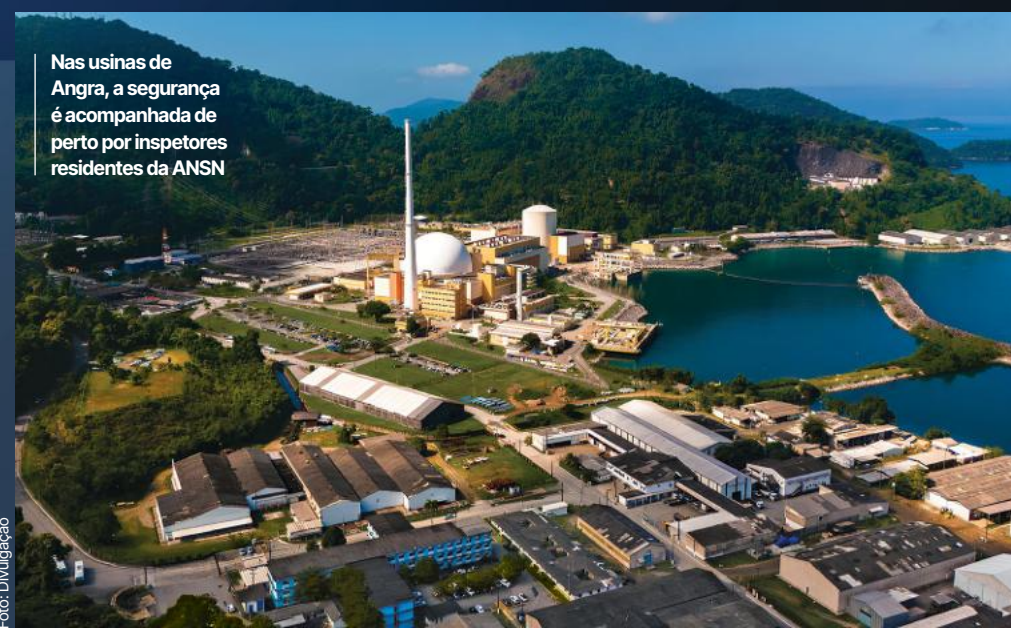
Em 1986, o mundo voltou os olhos para Chernobyl, na antiga União Soviética, onde a combinação de falhas operacionais e problemas no projeto de um reator nuclear deram origem a um grave acidente que entrou para a história. Em Fukushima, no Japão, um terremoto seguido de tsunami provocou uma nova crise nuclear, em 2011, na usina localizada na região.

Segundo Facure, um evento da mesma magnitude de Chernobyl não se repetiria nos dias de hoje, uma vez que não existem reatores em operação com as mesmas características do modelo envolvido no desastre. Mais importante, porém, foi a transformação provocada pelo acidente. “Chernobyl trouxe uma lição enorme para o setor. Os aprendizados foram incorporados a novos projetos nucleares em todo o mundo para evitar que situações como essa voltem a acontecer, e isso também vale para Fukushima. Essa trajetória de aperfeiçoamento torna, cada vez mais, os empreendimentos nucleares seguros e eficientes”, afirma.

No Brasil, Goiânia vivenciou, em 1987, o que é considerado o maior acidente radioativo do mundo

fora de uma instalação nuclear, com o Césio-137. O manuseio indevido de um aparelho de radioterapia abandonado espalhou fragmentos da substância, na forma de pó azul brilhante, contaminando pessoas e locais. Esse episódio também desencadeou uma série de ações na área de segurança nuclear. “Novas normas foram estabelecidas, inclusive relacionadas à fabricação de fontes radioativas, que não são mais fabricadas sob a forma de pó. Hoje, se ocorresse um acidente com qualquer fonte radioativa, não teríamos essa dispersão que houve em Goiânia”, diz Facure.

De acordo com o diretor-presidente da ANSN, o Brasil possui conhecimento, tecnologia e recursos para se desenvolver na área nuclear. E se engana quem imagina ser possível prescindir dessa fonte de energia. “Quando falamos em energia nuclear, falamos em soberania. Estamos aqui para garantir a segurança da população nessa área, que pode levar o país a um nível de desenvolvimento que a sociedade brasileira merece”, finaliza. ✱



Nas usinas de Angra, a segurança é acompanhada de perto por inspetores residentes da ANSN

Foto: Divulgação



“
Não é apenas sobre a energia nuclear. É sobre o futuro do sistema elétrico, da indústria, da saúde, da inovação e da segurança energética do Brasil.”

CELSON CUNHA,
presidente da Abdan



Nuclear Summit 2026

Debates movimentam o futuro energético

Durante dois dias, autoridades e especialistas examinaram os rumos da energia nuclear no país. Este importante evento reforçou o papel estratégico do setor para a segurança energética, a descarbonização da economia e o desenvolvimento tecnológico nacional.

Fotos: MARCELLO DIAS

A Casa Firjan, nos dias 23 e 24 de março, abriu suas portas para o Nuclear Summit 2026, considerado um dos principais fóruns estratégicos do setor na América Latina, promovido pela Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Atividades Nucleares (Abdan). O evento reuniu representantes das principais organizações nacionais e internacionais para discutir tendências, inovações e oportunidades que moldam o futuro da tecnologia nuclear no Brasil.

Celso Cunha, presidente da Abdan, resumiu o intuito do Nuclear Summit: “Não é apenas sobre a energia nuclear. É sobre o futuro do sistema elétrico, da indústria, da saúde, da inovação e da segurança energética



“
A energia nuclear está revolucionando o mundo, a ponto de o Brasil ter assinado um termo de compromisso para triplicá-la.”

JULIO LOPES,
deputado federal

do Brasil”. Ele também reforçou a importância do público presente, ao dizer que 70% das pessoas que ali estavam pertencem a cargos acima de diretoria ou cargos públicos. “Nós estamos falando para quem toma a decisão. Estamos entrando num momento em que o Brasil vai discutir o rumo político, para onde nós vamos. E esse evento traz um highlight, mostrando que temos uma questão na matriz energética que precisamos resolver, e não adianta ficarmos pensando de formas paliativas. Nós temos que pensar a médio e longo prazo, porque esse negócio de paliativo só custa caro”, declarou Cunha.

Quanto ao “preço” atual da energia, o deputado federal Júlio Lopes – que é presidente da Frente Parlamentar Nuclear (FPN) – fez questão de explicar em sua apresentação: “Na semana

passada, no leilão de capacidades, foram renovados aqui no Rio de Janeiro 3 gigas. Qual é o custo dessa renovação? R\$ 70 bilhões. Também foram contratadas novas usinas aqui no Rio com 1.7 gigas, por R\$ 30 bilhões. E temos uma usina parada com 63% feitos, que custa no máximo R\$ 25 bilhões para acabar. Eu não estou criticando a contratação dessas novas capacidades, mas estou chamando a atenção de que é mais caro, mais lento e mais demorado, e que não será tão eficiente, tão sustentável e tão bom para o país, nem para o planeta”.

O presidente da FPN também salientou a importância do Nuclear Summit, ao mesmo tempo que buscava conscientizar a plateia. “Precisamos de mais mobilizações como essa, para que as pessoas como você e a sociedade entendam que a energia nuclear é a grande energia limpa do futuro. É a energia que está revolucionando o mundo, a ponto de o Brasil ter assinado agora um termo de compromisso para triplicá-la. Então, precisamos avançar imediatamente na contratação de novas fontes e terminar Angra 3”, reforçou Lopes. Quanto a isso, o deputado federal Arnaldo Jardim concordou: “A questão da energia nuclear guarda coerência com aquilo que é o desafio de reformulação do setor elétrico. Por isso, estou muito entusiasmado de estar aqui, convicto de que as condições nunca foram tão favoráveis para, no Brasil, vivermos um novo momento, uma nova era para a energia nuclear. E esse evento é muito relevante para isso”.



“**Garantir a nossa autonomia energética, garantir a nossa autonomia e a soberania nacional são elementos fundamentais.”**

JÚLIO RODRIGUEZ,
professor de Relações Internacionais

Painéis enriqueceram o evento

Além das autoridades de governo, também estiveram presentes ou representados os principais players do setor, que participaram de painéis abordando transição energética, segurança, cadeia produtiva e novas aplicações da tecnologia nuclear. Entre eles, o gerente-executivo de projetos estruturados da Petrobras, Wagner Victor, passou a sua mensagem: “Desde a época que eu era secretário na área de energia e petróleo, sempre defendi a energia nuclear. O Brasil tem um potencial muito grande para essa energia de base, que é limpa e estabelece uma segurança energética muito grande em relação a esse grande conflito na geopolítica internacional”. Victor também fez questão de lembrar que nosso país é rico em urânio, a principal matéria-prima da energia nuclear.

E foi sobre isso que João Gonçalves, consultor sênior da Infra Minerals, falou em seu painel dedicado especificamente ao urânio. “Nós somos a oitava reserva de urânio do mundo, com apenas 30% do território pesquisado. Isso significa que, se pesquisarmos mais,

Um dos painéis foi composto por Daniela Silva, Marcelo Valinhas, Clédola Tello, Adriana Gonzaga e Camila Gyuricza



vamos achar mais urânio. Para vocês terem uma ideia, um quilo de urânio é comparável a dez toneladas de barril de petróleo ou a vinte toneladas de carvão em energia. Se eu pegar o urânio natural dessa forma, olha o conteúdo de energia! E energia move tudo, traz o progresso. O urânio vai preparar o radioisótopo para a medicina nuclear, para fazer irradiação de alimentos ou para a indústria especial e aeroespacial. Ele vai ser utilizado e enriquecido para ser usado nos reatores nucleares, dando uma energia limpa, mais barata, perene e estável”, revelou Gonçalves.

Já Júlio Rodriguez, professor de Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Maria,

“**Nós somos a oitava reserva de urânio do mundo, com apenas 30% do território pesquisado. Se pesquisarmos mais, vamos achar mais urânio.”**

JOÃO GONÇALVES,
consultor sênior da Infra Minerals



O auditório da Casa Firjan ficou lotado de autoridades e especialistas do setor. No evento, foram firmados acordos estratégicos, como se vê abaixo, entre Mayara Mota (da ENBPar) e Newton Costa (da Amazul). Também participaram Regina Fernandes e Leonardo Mattos





CMG LEONARDO MATTOS
Professor de Geopolítica da EGN

ALTE. ESQ. ALEXANDRE RABELLO DE FARIA
Diretor-Geral na DGDNTM

JÚLIO CÉSAR RODRIGUEZ
Professor da UFSM

MAYARA MOTA
Assessora de Integridade e Gestão de Risco da ENBPar



O almirante Alexandre Rabello de Faria falou sobre a energia nuclear no novo cenário geopolítico



FÓRUM ESTRATÉGICO

Além das autoridades de governo, também estiveram presentes os principais players do setor, que participaram de painéis abordando transição energética, segurança, cadeia produtiva e novas aplicações da tecnologia nuclear.

Palestrantes de alto nível abrilhantaram o evento, debatendo os caminhos para a energia nuclear no Brasil



ALTE. ESQ. PETRONIO AGUIAR
Secretário da SecNSNQ

REGINA FERNANDES
Consultora Técnica da EPE

WAGNER VICTER
Gerente Executivo de Projetos Estruturantes da Petrobras

DOUGLAS ROSA
Gerente de Eficiência Energética e Constellation Service

debateu sobre a energia nuclear no novo cenário geopolítico. E alertou: "Garantir a nossa autonomia energética, garantir a nossa autonomia e a soberania nacional são elementos fundamentais". E foi complementado por Wagner Victer: "Quando se pensava em falar de energia nuclear, a questão climática estava muito presente pela potencialidade que nós temos na questão da descarbonização. As pessoas voltaram a reconhecer a energia nuclear como uma fonte limpa e como um potencial, mas eu acho que o novo cenário geopolítico que se colocou faz com que a energia nuclear tenha uma outra grande representatividade no âmbito internacional, especialmente para o Brasil. É claro que ainda temos uma

“Estou convicto de que as condições nunca foram tão favoráveis para, no Brasil, vivermos uma nova era para a energia nuclear.”

ARNALDO JARDIM,
deputado federal

trilha tecnológica para desenvolver. Mas cada vez mais o que está importando no mundo? A segurança e a independência energética, e, fundamentalmente, a verticalização do sistema de geração de energia dentro de cada país".

Ao longo de dois dias, a Nuclear Summit 2026 produziu resultados imediatos, como terem sido firmados acordos estratégicos entre lideranças nacionais e internacionais para a expansão da energia nuclear. Entre desafios e avanços, esta energia limpa segue no centro do debate global, como uma ponte entre presente e futuro na geração energética do planeta.*

“O Brasil tem um potencial muito grande para essa energia de base, que é limpa e estabelece uma segurança energética muito grande.”

WAGNER VICTER,
gerente-executivo de projetos estruturados da Petrobras



Com diagnósticos mais precoces e terapias personalizadas, essa especialidade estratégica avança no Brasil e amplia as perspectivas para pacientes e profissionais, apesar de ainda existirem desafios para expandir o acesso a todos. Fotos: DIVULGAÇÃO

A ciência que enxerga antes

A medicina nuclear vive uma fase de transformação, impulsionada pela combinação entre ciência, tecnologia e novas possibilidades terapêuticas. Ao integrar funcionamento das células, medicamentos radioativos (radiofármacos) e equipamentos avançados de imagem, a especialidade contribui para diagnósticos mais precisos, tratamentos personalizados e monitoramento dos pacientes em áreas como oncologia, cardiologia e neurologia. No Brasil, esse avanço vem acompanhado do desafio de fortalecer a infraestrutura e criar condições para que as novas tecnologias cheguem a mais pessoas.

A principal característica da medicina nuclear é a capacidade de analisar em detalhes o funcionamento do organismo. Por meio de radiofármacos, é possível identificar alterações na atividade das células e dos tecidos antes que mudanças visíveis apareçam nos exames de imagem. Com equipamentos de alta precisão, ela permite uma avaliação mais completa do quadro de cada paciente.

Para a Organização Mundial da Saúde (OMS), a medicina nuclear é considerada uma base indispensável para diagnóstico, acompanhamento e definição de terapias, embora sua disponibilidade permaneça desigual em todo o planeta. "Reconhecendo a urgência da questão, a Assembleia Mundial da Saúde da OMS aprovou, em maio de 2025, uma resolução histórica, que posicionou a medicina

A medicina nuclear está presente em exames avançados de imagem, como a ressonância magnética

“

A Assembleia Mundial da Saúde da OMS aprovou, em maio de 2025, uma resolução histórica, que posicionou a medicina nuclear como um pilar da cobertura universal de saúde.”

ELBA ETCHEBEHERE, presidente da SBMN

nuclear como um pilar da cobertura universal de saúde”, afirma Elba Etchebehere, presidente da Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear e Imagem Molecular (SBMN).

Avanços e perspectivas para o Brasil

Em nosso país, a especialidade vive o processo de ampliar sua presença e acompanhar o ritmo das transformações tecnológicas observadas no mundo. Entre as décadas de 1950 e 1990, o Brasil consolidou um ecossistema de medicina nuclear reconhecido internacionalmente, com destaque para a formação de profissionais, a comercialização de radiofármacos e a incorporação de técnicas inovadoras à prática clínica.

A partir dos anos 2000, a evolução acelerada da área no mundo trouxe novos desafios. E enquanto os países que lideravam esse campo avançaram com marcos regulatórios mais flexíveis e investimentos contínuos em infraestrutura, o Brasil passou a enfrentar limitações relacionadas à atualização tecnológica, ao acesso a radiofármacos e à demora na incorporação de métodos já consolidados internacionalmente.

Outro ponto de atenção é a formação médica. No Brasil, a medicina nuclear ainda não está incorporada de forma estruturada à grade curricular da maioria das faculdades de medicina, sendo muitas vezes apresentada por profissionais de outras áreas. Esse cenário pode limitar o conhecimento sobre suas aplicações diagnósticas e terapêuticas.

Diante disso, instituições como a SBMN têm atuado para fortalecer a especialidade no país. A entidade mantém diálogo com órgãos reguladores, participa de discussões sobre políticas públicas e acompanha temas estratégicos, como o abastecimento de radiofármacos e a evolução do ambiente regulatório. “Esperamos que esses movimentos reverberem em ações voltadas à expansão da oferta de serviços, ao desenvolvimento tecnológico e à valorização da produção nacional em arcabouço regulatório, que garanta a segurança dos pacientes, sem dificultar a incorporação dos avanços tecnológicos”, diz Paulo Almeida, vice-presidente da SBMN.

Entre as perspectivas positivas para o setor, destaca-se um projeto de lei que propõe a criação da Política Nacional para o Desenvolvimento da Medicina Nuclear, com diretrizes para a ampliação da especialidade no país. O texto contempla a produção nacional de radionuclídeos – elementos radioativos utilizados em diagnóstico e terapia –, a expansão da oferta de procedimentos diagnósticos e terapêuticos e o incentivo à inovação e ao crescimento da área.



Os radiofármacos contribuem para diagnósticos mais precisos e tratamentos de doenças graves



“Esperamos que esses movimentos reverberem em ações voltadas à expansão da oferta de serviços, ao desenvolvimento tecnológico e à valorização da produção nacional.”

PAULO ALMEIDA, vice-presidente da SBMN

Além disso, avanços relacionados ao teranóstico, que une diagnóstico e tratamento por meio de radiofármacos, vêm aproximando o Brasil de centros internacionais de excelência. Nesse contexto, a SBMN amplia sua participação em redes globais de cooperação científica e profissional.

A escolha do Rio de Janeiro como sede do Congresso Mundial de Medicina Nuclear de 2030 e o ingresso do Brasil na direção da Federação Mundial de Medicina Nuclear também reforçam a crescente participação brasileira no cenário internacional da especialidade. “Essas conquistas traduzem o trabalho desenvolvido pelo país ao longo de décadas. O Brasil busca reocupar uma posição de protagonismo nas discussões científicas e institucionais da medicina nuclear”, reconhece Elba. ✱

Tecnologia nuclear com proteção e informação

À medida que o Brasil amplia o uso das tecnologias nucleares em áreas como saúde, indústria e geração de energia, cresce a necessidade de garantir que essa expansão ocorra de forma segura. Essa visão é compartilhada pela Sociedade Brasileira de Proteção Radiológica (SBPR), que tem papel fundamental frente ao avanço da medicina nuclear, à ampliação da irradiação de alimentos, à modernização da radioterapia e ao surgimento de novas tecnologias. “A proteção radiológica é a ciência invisível que atua nos bastidores para que essas aplicações melhorem a qualidade de vida da população, com proteção e segurança para os trabalhadores, o público e o meio ambiente”, afirma o presidente da SBPR, Josilto Oliveira de Aquino.

Desde a sua fundação, em 1986, a SBPR se consolidou como um espaço de integração entre pesquisadores, docentes, profissionais, instituições de ensino, órgãos governamentais e demais organizações que trabalham nas diversas áreas em que as radiações são empregadas. Sua importância, no entanto, vai além da representação de uma comunidade técnica. A entidade contribui para o fortalecimento do setor nuclear brasileiro ao incentivar a excelência científica, a atualização profissional e a disseminação da cultura de segurança.

De acordo com Aquino, as principais ações da SBPR estão atualmente divididas em duas grandes frentes: o fortalecimento da comunidade científica e a

contribuição direta para a sociedade. No campo acadêmico e técnico, esse trabalho se materializa por meio da realização de eventos de referência – o principal deles é o International Joint Conference RADIO, que reúne toda a comunidade da área – e da publicação da revista científica *Brazilian Journal of Radiation Sciences*, um importante veículo internacional para a divulgação de pesquisas de ponta em proteção radiológica.

Orientando a sociedade

De acordo com Aquino, ampliar o diálogo com a população é essencial, uma vez que ainda persistem percepções equivocadas sobre as radiações e suas aplicações. Com isso, a SBPR mantém oficinas contínuas de capacitação para professores da educação básica e vem desenvolvendo um curso virtual, em parceria com o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen-Cnen), voltado para jornalistas de toda a América Latina, com informações corretas e acessíveis sobre as aplicações pacíficas da tecnologia nuclear. “Entendemos que a melhor forma de mitigar preconceitos ou lacunas de informação é educar quem educa o público”, declara.

O avanço das tecnologias nucleares representa, simultaneamente, uma oportunidade e uma responsabilidade, como avalia Aquino. Daí a importância do investimento contínuo em capacitação, incentivo à pes-

Há quase quatro décadas, a SBPR contribui para a trajetória do setor nuclear no Brasil, operando no aperfeiçoamento das práticas relacionadas ao uso seguro das radiações. Além disso, atua junto a especialistas e também busca levar à população conhecimentos sobre a tecnologia nuclear.

Foto: IA



Foto: Divulgação

A SBPR promove a proteção radiológica na irradiação de alimentos, contribuindo para a segurança sanitária

“Existe uma comunidade de especialistas dedicada, dia e noite, a garantir que o uso pacífico da tecnologia nuclear continue sendo sinônimo de progresso, saúde e bem-estar para todos.”

JOSILTO OLIVEIRA DE AQUINO,
presidente da SBPR

quisa, fortalecimento da cooperação entre instituições e permanente alinhamento às recomendações internacionais que orientam a evolução da proteção radiológica em todo o mundo. “A sociedade pode e deve confiar no desenvolvimento tecnológico e científico do nosso país, sabendo que existe uma comunidade de especialistas dedicada, dia e noite, a garantir que o uso pacífico da tecnologia nuclear continue sendo sinônimo de progresso, saúde e bem-estar para todos”, finaliza. ✱

Conheça este recurso da engenharia, que inspeciona equipamentos, pontes, viadutos e componentes automotivos, sendo essencial para prevenir acidentes e garantir a segurança de pessoas e ativos industriais. Há dez anos no mercado, a Brasil Inspect alia experiência e excelência técnica na aplicação da tecnologia, sempre em conformidade com os princípios e as normas de radioproteção.

Fotos: DIVULGAÇÃO

Radiografia industrial protege vidas

A imagem de um equipamento de raio-X remete, para a maioria das pessoas, a um exame médico. Mas o que nem todo mundo sabe é que essa tecnologia está também presente nos bastidores da engenharia, sendo indispensável para garantir a segurança de pontes, viadutos, equipamentos e até mesmo dos carros que dirigimos. A protagonista nesse cenário é a radiografia industrial, que usa raios-X ou raios gama para “enxergar” o interior dos materiais sem danificá-los, desempenhando um papel fundamental na prevenção de acidentes.

Em praticamente todas as grandes plantas industriais do país, a radiografia industrial é ferramenta estratégica. Seja numa fábrica de papel e celulose, numa indústria petroquímica ou em qualquer outra planta de processo, a técnica é usada para inspecionar equipamentos e tubulações que operam sob altas pressões e temperaturas. Ela funciona como um raio-X de alta potência que revela imperfeições invisíveis a olho nu em estruturas de concreto, soldas, tubulações e componentes metálicos.

Caldeiras de recuperação, trocadores de calor e dutos que transportam substâncias inflamáveis ou corrosivos são rotineiramente submetidos à radiografia. Um simples defeito de solda ou uma trinca incipiente pode evoluir para um vazamento ou explosão. A detecção precoce permite manutenção planejada e segura, evitando paradas não programadas que custam milhões e podem afetar o abastecimento de produtos essenciais.

A Brasil Inspect atua como referência nesse mercado há dez anos. A empresa possui profissionais que somam mais de 40 anos de experiência no setor de ensaios não destrutivos. Essa vivência garante serviços com a precisão e a segurança que a indústria exige, desde a escolha da técnica até a interpretação criteriosa dos resultados.

Segurança de pontes e viadutos

O Brasil tem mais de 50 mil pontes e viadutos em sua malha viária. A maior parte já passou ou está perto do fim de sua vida útil. Além disso, muitos foram dimen-

sionados para cargas muito menores do que suportam hoje, o que cria uma realidade preocupante visto o crescimento do tráfego pesado e a falta de manutenção.

É aí que a radiografia industrial feita pela Brasil Inspect entra como ferramenta essencial para a engenharia civil. A técnica é usada na verificação de componentes estruturais em pontes e viadutos, avaliando a resistência e a confiabilidade do concreto, de soldas e juntas. A aplicação de raios-X permite identificar falhas ocultas antes que virem críticas, possibilitando reparos precisos e evitando colapsos.

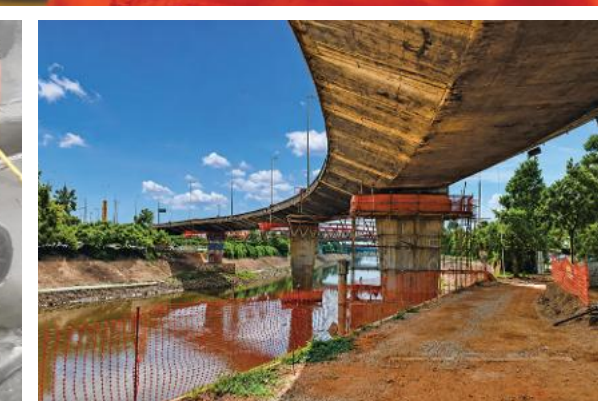
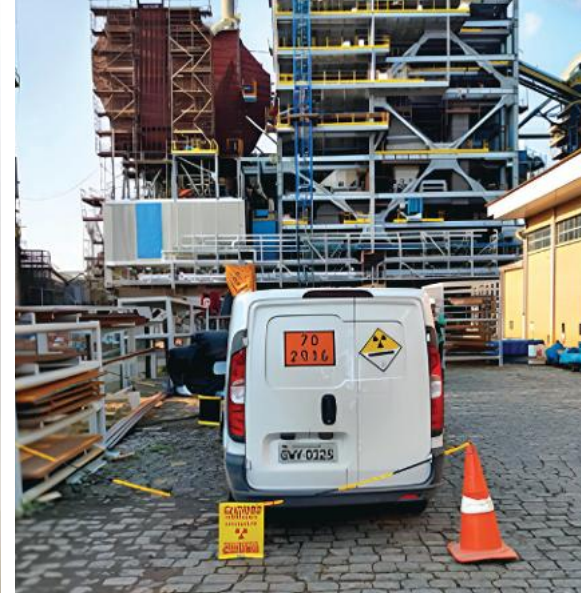
Em 2019, a radiografia industrial foi usada como suporte técnico para a engenharia em duas pontes na cidade de São Paulo que apresentaram falhas estruturais. A inspeção radiográfica permitiu avaliar com precisão a extensão dos danos internos, fundamentando decisões sobre reparos e a liberação segura para o tráfego.

A Brasil Inspect tem protagonizado esse tipo de

atuação. A empresa traduz em serviços de excelência a confiabilidade que a radiografia industrial proporciona. Mas o mais importante: aplicando a técnica dentro dos princípios e normas de radioproteção.

A radiografia industrial também está presente na indústria automotiva. Componentes de segurança, como discos de freio, rodas, eixos e suspensões, são submetidos a rigorosos ensaios radiográficos durante a fabricação. Um defeito, mesmo pequeno, pode provocar um acidente grave. A radiografia contribui para que esses componentes estejam perfeitos e livres de porosidades ou trincas internas.

A radiação, quando controlada, é extremamente segura. A tecnologia, bem aplicada, é uma grande aliada. Nesse contexto, a radiografia industrial desempenha uma função crucial para fortalecer a competitividade da indústria, contribuir para o desenvolvimento das cidades e garantir a segurança da população.*



Os especialistas da Brasil Inspect avaliam a estrutura de prédios, viadutos e veículos, verificando a resistência e a confiabilidade de concreto, soldas e juntas. Acima, o irradiador, que fez a radiografia do viaduto à direita





A articulação técnica e conjunta com o Ministério de Minas e Energia assegura que a ENBPar funcione como o porto seguro para a execução de programas estruturantes de universalização do acesso à energia e de transição energética nacional.”

LEANDRO XINGÓ,
diretor de gestão corporativa da ENBPar



O cenário energético brasileiro passa por um ciclo de profunda transformação e busca por modernização. No centro dessa engrenagem, consolidando a estabilidade estrutural do setor, destaca-se a Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional S.A. (ENBPar). Atuando como um braço de execução estratégica do Estado, a companhia é responsável pela gestão de ativos de alta complexidade e pela garantia da continuidade de políticas públicas essenciais. Para entender como a eficiência administrativa e os programas de governo se alinham sob os mais rígidos padrões de conformidade, conversamos com Leandro Xingó, diretor de gestão corporativa da ENBPar. Nesta entrevista, o executivo detalha o papel da alta gestão e a sinergia com as macrodiretrizes do setor elétrico.

Governança
e eficiência
administrativa:

papel estratégico no futuro energético do país

Fotos: DIVULGAÇÃO

A ENBPar reúne alguns dos ativos mais estratégicos do setor energético brasileiro. Quais são hoje as principais frentes de atuação da empresa?

Atuamos como uma estatal estratégica da União no setor de energia. Somos responsáveis pelo controle de empresas fundamentais para a infraestrutura energética do país, como a Itaipu Binacional, a Eletronuclear e as Indústrias Nucleares do Brasil (INB). Também gerimos programas de governo voltados à universalização do acesso à energia elétrica, à eficiência energética e ao incentivo às fontes renováveis, como o Luz para Todos, o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) e o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). Além disso, administramos outras atribuições estratégicas relacionadas ao setor elétrico, sempre com o compromisso de garantir a segurança energética, a sustentabilidade e a continuidade das políticas públicas.

A empresa assumiu atribuições de grande relevância nacional. Como a gestão corporativa tem se estruturado para assegurar que a empresa entregue a eficiência administrativa esperada?

O nosso grande motor é a implementação de um modelo de gestão administrativa moderno e de alto padrão de governança. Na Diretoria de Gestão Corporativa, trabalhamos continuamente para dar o suporte técnico e operacional necessário para que a ENBPar seja uma referência de eficiência. Aplicamos rigorosamente os mecanismos de compliance, auditoria interna e gestão de riscos exigidos pelos mais elevados padrões de conformidade. Essa blindagem assegura que a governança integrada, a conformidade regulatória e a supervisão técnica sobre nossas empresas ocorram sob os parâmetros mais rígidos de transparência e mitigação de riscos sistêmicos.

Essa busca pela excelência na governança corporativa reflete a postura da liderança da companhia? Como funciona a tomada de decisões?

Sem dúvida alguma. O êxito da ENBPar na condução de políticas de Estado tão complexas reflete



diretamente a maturidade técnica da nossa Diretoria Colegiada. Atuamos de forma absolutamente coesa, harmônica e com alto nível de especialização.

Trabalhamos sob uma dinâmica de complementaridade técnica e governança estrita, onde cada decisão estratégica passa por um escrutínio analítico profundo, avaliando impactos de matriz técnica, sustentabilidade econômica e risco regulatório. O compromisso positivo e unificado da Diretoria Colegiada garante a solidez institucional necessária para assegurar resultados sustentáveis de longo prazo para a sociedade.

De que forma a estratégia de governança da ENBPar se conecta com o Ministério de Minas e Energia?

Nós operamos em total sintonia com as diretrizes regulatórias e o planejamento do Ministério de Minas e Energia. A gestão do ministro Alexandre Silveira tem se destacado pela condução estritamente técnica e equilibrada da pasta, priorizando a segurança jurídica dos contratos, a otimização da matriz elétrica e o fortalecimento de salvaguardas públicas em segmentos de infraestrutura crítica. A atuação propositiva e o alinhamento institucional promovidos pelo ministro



A Eletronuclear é uma das empresas que a ENBPar atua como controladora



Leandro Xingó na entrada da ENBPar

“

Consolidaremos a ENBPar como um vetor indispensável para a segurança do suprimento eletroenergético e para o desenvolvimento da infraestrutura energética de todo o Brasil.”

LEANDRO XINGÓ,
diretor de gestão corporativa da ENBPar

Alexandre Silveira conferem à ENBPar a sustentação necessária para coordenar projetos de alta densidade técnica com extrema precisão operacional.

Dentro desse escopo de atuação conjunta, qual é o papel da ENBPar na execução dos programas de governo?

A articulação técnica e conjunta com o Ministério de Minas e Energia assegura que a ENBPar funcione

como o porto seguro para a execução de programas estruturantes de universalização do acesso à energia e de transição energética nacional. Sob a nossa coordenação, a governança corporativa é o instrumento que viabiliza a entrega eficiente de programas de governo focados no avanço de fontes limpas, na modernização do setor elétrico e na manutenção da estabilidade de base do sistema interconectado, por meio da energia nuclear e da complementaridade estratégica das fontes renováveis.

Para o futuro próximo, o que se pode esperar da gestão corporativa da ENBPar?

A sociedade e o mercado podem esperar uma empresa cada vez mais técnica e focada na excelência. Com o respaldo e a união da nossa Diretoria Colegiada, o alinhamento com o ministro Alexandre Silveira e um modelo de governança corporativa à prova de falhas, consolidaremos a ENBPar como um vetor indispensável para a segurança do suprimento eletroenergético e para o desenvolvimento da infraestrutura energética de todo o Brasil. ✱

Navegando junto à tecnologia nuclear

Do combustível que abastece as usinas de Angra ao futuro submarino nuclear brasileiro, a Força Naval vem construindo uma trajetória que combina desenvolvimento científico e segurança energética para o país.

Fotos: DIVULGAÇÃO

Quando o almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva defendeu, ainda na década de 1950, que o Brasil precisava dominar tecnologias estratégicas para garantir seu desenvolvimento, o país dava os primeiros passos rumo a uma política nuclear própria. Mais de sete décadas depois, essa visão continua orientando alguns dos principais projetos tecnológicos nacionais conduzidos pela Marinha do Brasil.

Por meio do Programa Nuclear da Marinha (PNM) e do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub), a Força Naval tinha o objetivo inicial de garantir autonomia tecnológica e desenvolver a capacidade de construir o primeiro submarino brasileiro com propulsão nuclear. No entanto, os conhecimentos gerados

ao longo dessa trajetória passaram a produzir impactos em áreas como energia, indústria, formação de recursos humanos e saúde.

Um dos pilares desse esforço é o Centro Industrial Nuclear de Aramar (Cina), em Iperó (SP), onde estão as instalações ligadas ao ciclo do combustível nuclear e

“Não dá para, em pleno 2026, investir recursos elevados no exterior sem trazer para o Brasil desenvolvimento científico e tecnológico.”

ALMIRANTE ALEXANDRE RABELLO DE FARIA,
diretor-geral de
Desenvolvimento Nuclear e
Tecnológico da Marinha



Na página ao lado, a maquete do primeiro submarino nuclear do Brasil. Acima, a Marinha segue firme construindo novos submarinos e os lançando ao mar, como o Almirante Karam (à esquerda) e o Tonelero (à direita)



o Laboratório de Geração Nucleoelétrica (Labgene). O empreendimento foi concebido para validar, em terra, a tecnologia que será utilizada no futuro Submarino Nuclear Convencionalmente Armado (SNCA) Álvaro Alberto – em homenagem ao almirante –, considerado um dos projetos mais complexos já desenvolvidos pelo Brasil. O diretor-geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha, almirante de esquadra Alexandre Rabello de Faria, fala sobre a importância do laboratório: “O Labgene é um marco estratégico do país, um ponto de inflexão na história nuclear do Brasil”.

O SNCA Álvaro Alberto deverá ampliar a capacidade de vigilância, dissuasão e proteção dos interesses brasileiros no mar, reunindo tecnologias navais e nucleares desenvolvidas ao longo de décadas. O caminho até sua construção incluiu a produção, em território nacional, dos submarinos convencionais da Classe Riachuelo – Riachuelo (S40), Humaitá (S41) e Tonelero (S42) – e do Almirante Karam (S43), consolidando a capacitação tecnológica, industrial e profissional neces-

sária para o desenvolvimento do primeiro submarino brasileiro com propulsão nuclear.

Os avanços obtidos pelo PNM também contribuem para o fortalecimento da cadeia nuclear brasileira. Parte das tecnologias desenvolvidas pela Marinha é incorporada ao Programa Nuclear Brasileiro e utilizada na produção de combustível para as usinas de Angra dos Reis. O foco está, ainda, em aplicações civis, com os chamados Small Modular Reactors (SMRs), reatores nucleares modulares de pequeno porte, que vêm ganhando espaço nas discussões globais sobre segurança energética e descarbonização. Eles podem ser usados para abastecer regiões remotas, centros de processamento de dados, operações de mineração, instalações industriais e até projetos de produção de hidrogênio de baixo carbono. Segundo Rabello, o desafio agora é transformar esse patrimônio tecnológico em desenvolvimento econômico e científico para o país. “Não dá para, em pleno 2026, investir recursos elevados no exterior sem trazer para o Brasil desenvolvimento científico e tecnológico”, finaliza. ✱



Os bastidores da energia que impulsiona o Brasil

Por trás do setor energético brasileiro, há pesquisa, planejamento, investimento em tecnologia e muito trabalho. Seja para fortalecer a segurança energética, preservar a soberania nacional ou promover conhecimento, cada empresa vinculada à área desempenha um papel estratégico. O mais importante é que, embora atuem em frentes distintas, todas compartilham o mesmo propósito: contribuir para o desenvolvimento do Brasil e para a qualidade de vida da população. Conheça melhor cinco delas e descubra como suas iniciativas ajudam a construir um futuro mais seguro, sustentável e inovador para o país.

Fotos: DIVULGAÇÃO



Aben: energia nuclear mais próxima da sociedade

A Associação Brasileira de Energia Nuclear (Aben) tem promovido cada vez mais a integração entre a comunidade nuclear e a sociedade. Fundada em 1982, ela reúne técnicos e pesquisadores, além das principais empresas da área, com o objetivo de difundir informações sobre as aplicações pacíficas da energia nuclear em diferentes campos da vida humana, como a geração de energia elétrica, a medicina, a agricultura, o meio ambiente e a propulsão naval. “Um ponto que temos explorado é a passagem de conhecimento. Temos uma preocupação devido à falta de investimentos no setor nos últimos anos e ao crescimento mundial da área. É necessário haver uma nova geração de especialistas no setor nuclear”, afirma o presidente da associação, Carlos Henrique Silva Seixas.

A Aben é ainda responsável pela organização da International Nuclear Atlantic Conference (Inac), considerada a principal conferência do setor nuclear na América Latina. O evento conta com a participação de instituições nacionais e internacionais para a discussão sobre os avanços e os desafios da área.

Acima, primeira foto da conferência da Aben, realizada em 2024



À direita, o local onde está sendo construído o RMB e a simulação de como vai ficar o reator. Abaixo, o presidente da Cnen, Francisco Rondinelli



Cnen: tecnologia nuclear segura a serviço da população

Promover o desenvolvimento e o uso seguro da tecnologia nuclear no Brasil. Essa é a missão da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen), autarquia federal responsável por apoiar o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) na elaboração da Política Nuclear Brasileira. “A Cnen enxerga as oportunidades para o país nesse campo, assim como os desafios a serem superados, para garantir que os benefícios da tecnologia nuclear cheguem à população brasileira em todo o território nacional”, afirma o presidente da comissão, Francisco Rondinelli.

Entre os projetos dos quais participa, estão o Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), voltado à aplicação da energia nuclear na medicina, e a implantação do Centro de Tecnologia Nuclear e Ambiental (Centena), que vai abrigar o repositório de rejeitos de baixa e média atividade resultantes do uso da tecnologia nuclear. A autarquia também avalia o potencial do Brasil para o ciclo do tório (uma alternativa ao urânio) e a viabilidade de instalação dos chamados Accelerated Driven Systems (ADS) para o tratamento de rejeitos nucleares de alta atividade.

EPE: planejando hoje a energia de amanhã

A energia que acende a luz, carrega o celular ou liga o chuveiro só chega até o consumidor final porque, muitos anos antes, foi necessário pensar em quanta energia o país consumiria hoje, estudar alternativas e promover o comissionamento das usinas, das linhas e dos combustíveis para atender a essa demanda. No Brasil, essa tarefa fica a cargo da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), estatal criada em 2004 após o racionamento de 2001, quando o país descobriu que havia deixado de gerar a energia que precisaria para uma crise hídrica.

A empresa se tornou, então, peça-chave para conciliar renovabilidade, confiabilidade, gás, biocombustíveis, hidrogênio, energia nuclear, armazenamento, clima e transmissão. “Por meio de pesquisas e referências trazidas pela EPE, o governo, as empresas e a sociedade podem decidir qual caminho trilhar. A luz que o leitor da Manchete acenderá em 2033 está sendo decidida agora, nos estudos publicados este ano”, destaca o presidente da estatal, Thiago Guilherme Ferreira Prado.



Thiago Guilherme Ferreira Prado, presidente da EPE



INB: fortalecimento da soberania do país na produção de urânio

Unidade de Concentração de Urânio (URA)

A Indústrias Nucleares do Brasil (INB) é uma empresa pública que exerce, em nome da União, o monopólio da produção de urânio. Sua atuação abrange toda a cadeia do combustível nuclear, desde a mineração até a fabricação do pó, das pastilhas e do combustível para as usinas nucleares brasileiras.

O ciclo do combustível nuclear tem início na Unidade de Concentração de Urânio, em Caetité (BA), onde está implantada a única mineração de urânio em atividade no país. Na Fábrica de Combustível Nuclear, em Resende (RJ), o urânio é enriquecido e transformado em combustível. Com o olhar voltado

para o futuro, a INB atua em projetos estratégicos, como o Santa Quitéria, que está em fase de licenciamento ambiental. Em parceria com a Galvani, a iniciativa prevê a produção anual de 2.300 toneladas de concentrado de urânio, volume capaz de suprir mais de três vezes a demanda das usinas de Angra. Estruturado pela INB, o Programa Pró-Urânio visa ampliar o conhecimento sobre as reservas brasileiras e criar modelos para atrair investimentos privados voltados à prospecção e mineração, preservando o monopólio da União sobre esse mineral e contribuindo para a expansão da produção nacional. ✨

Nuclep: engenharia de alta complexidade a serviço do Brasil

Criada em 1975 para atender ao Programa Nuclear Brasileiro, a Nuclebrás Equipamentos Pesados (Nuclep) desempenha papel estratégico para a soberania nacional e a segurança energética do Brasil. Vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), é o único fabricante brasileiro capacitado para produzir equipamentos pesados de alta complexidade para os setores nuclear, de defesa, de óleo e gás e de geração de energia. A empresa faz parte de importantes projetos – entre eles, o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (Prosub), em que contribui para a construção do primeiro submarino de propulsão nuclear da Marinha do Brasil.

No campo energético, ela atua no fortalecimento da cadeia produtiva nuclear brasileira, colaborando para a autonomia tecnológica nacional e a expansão de uma matriz energética limpa, segura e confiável. “A energia nuclear tem papel indispensável na transição energética global, e a Nuclep é parte essencial desse esforço ao fornecer soluções industriais que apoiam projetos estratégicos para o Brasil”, assegura o presidente da estatal, Adeilson Telles. ✨



Adeilson Telles, presidente da Nuclep

Iluminar uma cidade é transformar a vida das pessoas

Tecnologia e eficiência para transformar a vida das pessoas.



Responsáveis por iluminar o destino das pessoas.

Endor
ENERGIA

Miguel Pereira Luz
ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Luz do Vale
ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Barra do Piraí

Luz Imperial
ILUMINAÇÃO PÚBLICA
Vassouras

ISO 9001 ISO 14001 ISO 37001

Renováveis

Sol, vento e uma nova era energética

Com uma das matrizes elétricas mais limpas do planeta, o Brasil vive uma transformação silenciosa. Enquanto as hidrelétricas seguem liderando a geração, a expansão das energias solar e eólica redesenha o setor e coloca o país em posição estratégica na transição energética mundial.

Fotos: MAGNIFIC

Poucos países reúnem condições tão favoráveis quanto o Brasil para produzir energia limpa. Com rios caudalosos, uma das maiores incidências solares do planeta e ventos constantes capazes de movimentar turbinas durante boa parte do ano, o país construiu uma das matrizes elétricas mais renováveis do mundo. Mais de 85% da eletricidade gerada em território nacional têm origem em fontes renováveis, um índice raro entre as grandes economias e que nos coloca em posição privilegiada na corrida global pela descarbonização.

“

O Brasil tem os custos de produção de renováveis entre os mais baratos do mundo, mas uma tarifa final que está entre as mais caras. A inteligência na gestão do portfólio energético, entendendo atributos, riscos e oportunidades de cada fonte, nunca foi tão decisiva.”

DIOGO BUENO,
CEO da Liven Energia



Foto: Divulgação



Essa liderança, no entanto, deixou de depender exclusivamente das hidrelétricas – embora elas ainda estejam à frente, respondendo por 55% da geração elétrica brasileira. De duas décadas para cá, o cenário energético está passando por uma profunda transformação. A energia eólica se consolidou como protagonista a partir dos primeiros leilões realizados nos anos 2000, enquanto a energia solar viveu uma expansão acelerada na última década, impulsionada pela queda dos custos dos equipamentos e pelo avanço da geração distribuída. Juntas, as duas fontes já representam aproximadamente 30% da capacidade instalada do país e vêm alterando não apenas o perfil da geração de energia, mas também a dinâmica de investimentos e o planejamento do setor elétrico.

No entanto, isso não significa perda de importância das hidrelétricas, mas sim o crescimento acelerado das outras fontes renováveis e as limitações ambientais para a construção de grandes reservatórios. Ao mesmo tempo, a energia solar passou a ocupar praticamente todo o território nacional, tanto por meio de grandes usinas quanto de sistemas instalados em residências, comércios e indústrias, enquanto os parques eólicos transformaram o Nordeste em um dos principais polos mundiais de geração pelo vento. Porém, novos desafios também surgiram. Afinal, produzir energia não significa, necessariamente, conseguir entregá-la exatamente quando ela é necessária.

Muito além do preço

Quando se fala em geração de energia, é comum que a comparação entre diferentes fontes seja feita apenas pelo custo de produção. Mas especialistas alertam que essa visão simplificada pode esconder fatores essenciais para o funcionamento do sistema elétrico. “Analisar fontes apenas pelo custo é como comparar veículos olhando unicamente o preço do anúncio, sem considerar consumo de combustível, manutenção, autonomia ou segurança. No setor elétrico, esses atributos têm impacto direto na confiabilidade do sistema e, em última instância, na conta de luz do consumidor final”, afirma Diogo Bueno, CEO da Liven Energia.

Na prática, cada fonte apresenta características próprias. Algumas conseguem produzir energia sob demanda, sempre que o operador do sistema necessita. Outras dependem diretamente das condições climáticas, como a incidência solar ou a intensidade dos ventos. Há ainda diferenças relacionadas à capacidade



É justamente a complementaridade que garante o equilíbrio do sistema brasileiro. Enquanto hidrelétricas com reservatórios podem aumentar ou reduzir rapidamente sua produção, funcionando como verdadeiros reguladores da oferta, fontes como solar e eólica geram eletricidade quando o recurso natural está disponível.

“

O crescimento acelerado de solar e eólica, sem o correspondente investimento em transmissão e armazenamento, gera o corte forçado de geração, que representa desperdício econômico e encarece o custo médio da energia contratada para todos.”

DANIEL MAYALL,
diretor de geração da Liven Energia

de armazenamento, à flexibilidade operacional e à estabilidade que cada tecnologia oferece à rede elétrica.

É justamente essa complementaridade que garante o equilíbrio do sistema brasileiro. Enquanto hidrelétricas com reservatórios podem aumentar ou reduzir rapidamente sua produção, funcionando como verdadeiros reguladores da oferta, fontes como solar e eólica geram eletricidade quando o recurso natural está disponível. Não se trata de uma limitação tecnológica, mas de uma característica inerente a essas fontes renováveis. Esse cenário exige investimentos constantes em transmissão, sistemas de armazenamento e mecanismos capazes de compensar a variabilidade da geração. Sem esse equilíbrio, parte da energia produzida pode simplesmente deixar de ser aproveitada. E esse desafio já começa a aparecer no Brasil: “Quando um

Foto: Divulgação

sistema tem muita geração não despachável e pouca capacidade de armazenamento ou reserva garantida, ele precisa contratar capacidade de backup (geralmente, termelétrica). Essa capacidade reserva tem custo, e ele aparece na conta de luz. O crescimento acelerado de solar e eólica, sem o correspondente investimento em transmissão e armazenamento, gera ainda o chamado *curtailment*, ou corte forçado de geração, que representa desperdício econômico e encarece o custo médio da energia contratada para todos”, explica Daniel Mayall, diretor de geração da Liven.

Em outras palavras, quanto mais a matriz cresce baseada em fontes variáveis, maior se torna a necessidade de planejar o sistema como um todo. O desafio deixa de ser apenas gerar energia barata e passa a ser garantir que essa energia esteja disponível no momento certo, com segurança e eficiência. É justamente nesse contexto que as fontes solar e eólica ganham cada vez mais protagonismo. Embora utilizem recursos naturais abundantes e renováveis, cada uma possui características próprias, vantagens específicas e desafios que ajudam a explicar por que elas ocupam hoje posição central na transformação energética brasileira.

Energia solar: cada vez mais acessível

Há pouco mais de uma década, enquanto países como Alemanha, Japão e China já investiam pesadamente em tecnologia fotovoltaica, o Brasil permanecia concentrado em seu enorme potencial hidrelétrico. A mudança começou em 2012, quando a fonte passou a integrar os leilões federais de energia, e ganhou velocidade dois anos depois, com a realização do primeiro leilão exclusivo para projetos solares.

Desde então, a expansão foi vertiginosa. A queda expressiva dos preços dos painéis fotovoltaicos no mercado internacional, impulsionada principalmente pela indústria chinesa, somada ao amadurecimento da engenharia nacional e ao aumento da competição entre empreendedores, transformou a energia solar em uma das fontes mais competitivas do setor elétrico brasileiro. Hoje, o país figura entre os dez maiores mercados solares do planeta e lidera com folga a América Latina em capacidade instalada. O cenário é favorecido por uma condição natural privilegiada: a irradiação solar média brasileira está entre as mais elevadas do mundo, especialmente nas regiões Nordeste e Centro-Oeste.

A queda expressiva dos preços dos painéis fotovoltaicos no mercado internacional, impulsionada principalmente pela indústria chinesa, somada ao amadurecimento da engenharia nacional e ao aumento da competição entre empreendedores, transformou a energia solar em uma das fontes mais competitivas do setor elétrico brasileiro.

O crescimento da energia solar ocorreu por dois caminhos distintos, mas complementares. O primeiro é a geração centralizada, formada por grandes usinas conectadas ao sistema nacional de transmissão. Desenvolvidas por empresas do setor elétrico, elas abastecem distribuidoras e consumidores do Mercado Livre de Energia, sendo importantes fornecedores para grandes indústrias, redes varejistas, hotéis e outros segmentos intensivos em consumo elétrico.

O segundo é a geração distribuída, responsável por uma verdadeira democratização da produção de energia. Nesse modelo, o consumidor deixa de ser apenas usuário da rede para se tornar também produtor. Painéis instalados em residências, condomínios, supermercados, indústrias e estabelecimentos comerciais permitem que parte da eletricidade consumida seja produzida no próprio local, reduzindo significativamente a conta de luz.

Esse movimento ganhou força após a regulamentação promovida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), em 2012. Se nos primeiros anos a adesão ainda era tímida, a partir de 2020 o mercado passou por uma verdadeira corrida de investimentos, impulsionada pelas mudanças regulatórias e pela maior oferta de financiamento. Atualmente, a geração distribuída responde por mais de 30 GW de capacidade instalada, enquanto a soma com as grandes usinas faz a energia solar alcançar cerca de 48 GW – um crescimento extraordinário para uma tecnologia praticamente inexistente no país pouco mais de dez anos atrás.

O outro lado da expansão

Ao contrário das hidrelétricas, capazes de aumentar ou reduzir sua produção conforme a demanda, a energia solar depende da disponibilidade do sol. Durante as horas centrais do dia, quando a geração atinge seu pico, pode haver uma oferta superior à capacidade da rede de transportar ou absorver toda essa eletricidade. No início da noite, por outro lado, a produção cai rapidamente justamente quando o consumo volta a crescer. Isso exige respostas rápidas de outras fontes de geração e investimentos cada

vez maiores em transmissão, armazenamento e sistemas de controle da rede elétrica.

Além disso, em determinadas situações, mesmo com condições ideais de produção, usinas solares são obrigadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) a reduzir ou interromper temporariamente sua geração – o já mencionado *curtailment*. Isso pode ocorrer por conta da limitação das linhas de transmissão disponíveis para transportar toda a energia produzida ou quando simplesmente existe mais eletricidade disponível do que demanda naquele instante. Nos últimos anos, esse fenômeno se tornou mais frequente em regiões de forte concentração de usinas solares e eólicas, como Rio Grande do Norte, Piauí, Bahia e o norte de Minas Gerais. Além de representar desperdício de um recurso renovável, reduz a receita dos empreendimentos e evidencia a necessidade de acelerar os investimentos em infraestrutura elétrica.

Apesar desses desafios, as perspectivas permanecem bastante favoráveis. A crescente eletrificação da economia, a instalação de grandes centros de processamento de dados impulsionados pela inteligência artifi-

cial, a busca das empresas por metas de descarbonização e a expansão contínua do Mercado Livre de Energia devem manter a demanda por eletricidade renovável em trajetória ascendente.

Outro fator estratégico é a complementaridade entre a energia solar e a geração hidrelétrica. Os meses de maior incidência solar costumam coincidir justamente com o período em que os reservatórios apresentam níveis mais baixos, permitindo que uma fonte contribua para aliviar a pressão sobre a outra e aumentando a eficiência do sistema elétrico como um todo. Agora, o desafio para garantir seu crescimento é investir em infraestrutura necessária para transformar todo esse potencial em energia efetivamente disponível para consumidores e empresas.

Energia eólica: Brasil em quinto lugar

Se a energia solar transformou telhados em pequenas usinas espalhadas por todo o país, foi o vento que colocou o Brasil entre os protagonistas mundiais da geração renovável. Em pouco mais de duas décadas,

a energia eólica deixou de ser uma promessa para se tornar um dos principais pilares da matriz elétrica nacional, incentivando investimentos, fortalecendo a indústria e consolidando o Nordeste como uma das regiões de maior potencial eólico do planeta.

Os primeiros parques comerciais começaram a surgir no início dos anos 2000, impulsionados pelo Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). O verdadeiro salto, porém, veio a partir de 2009, quando os leilões federais revelaram aquilo que estudos técnicos já indicavam: produzir energia a partir dos ventos brasileiros era não apenas ambientalmente vantajoso, mas também altamente competitivo. Hoje, o Brasil ocupa a quinta posição entre os maiores mercados eólicos do mundo e lidera com folga a América Latina. São mais de 32 GW de capacidade instalada, responsáveis por cerca de 14% de toda a eletricidade produzida no país.

Grande parte desse sucesso se deve ao Nordeste. A região reúne características climáticas praticamente únicas no mundo. Os ventos alísios sopram com intensidade, regularidade e previsibilidade

“
Com atuação na comercialização e gestão de portfólios energéticos, estruturamos contratos de energia eólica para consumidores dos mais variados setores, de supermercados a complexos hoteleiros, de indústrias à logística.”

NILO FELIX JUNIOR,
diretor comercial da Liven Energia

Hoje, o Brasil ocupa a quinta posição entre os maiores mercados eólicos do mundo e lidera com folga a América Latina. São mais de 32 GW de capacidade instalada, responsáveis por cerca de 14% de toda a eletricidade produzida no país.

durante boa parte do ano, permitindo que muitos parques eólicos brasileiros alcancem fatores de capacidade superiores a 50% – desempenho bastante acima da média mundial e comparável ao de grandes usinas hidrelétricas.

Outro diferencial importante está na complementaridade natural entre vento e água. Os meses de maior intensidade dos ventos no Nordeste coincidem com o período de estiagem no Sudeste e Centro-Oeste, quando os reservatórios das hidrelétricas costumam registrar níveis mais baixos. Dessa forma, enquanto diminui a disponibilidade hídrica, aumenta a produção eólica, reduzindo a necessidade de acionar usinas termelétricas, que possuem custo operacional mais elevado e maior emissão de gases de efeito estufa.

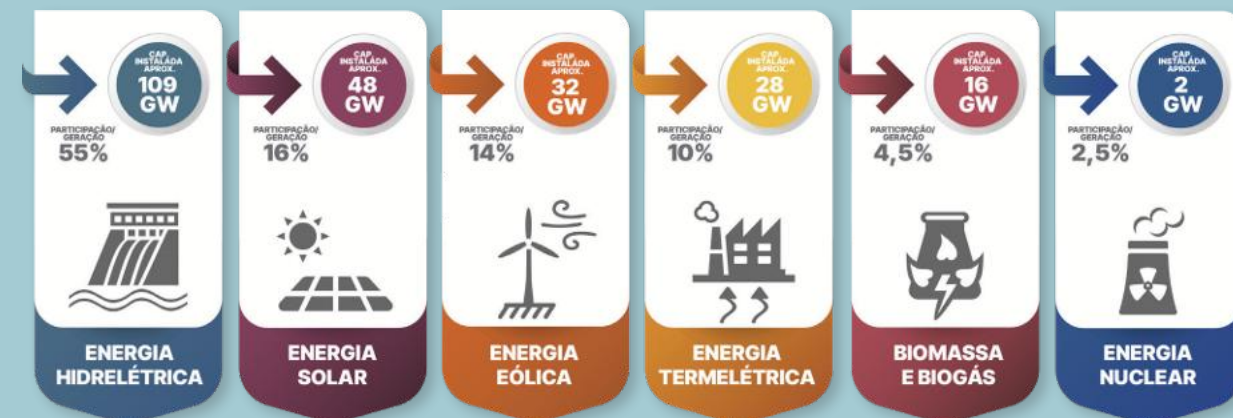
A consolidação da energia eólica caminhou lado a lado com o crescimento do Mercado Livre de Energia. À medida que mais empresas passaram a escolher seus fornecedores de eletricidade, aumentou também a demanda por contratos baseados em fontes renováveis, capazes de combinar preços competitivos e compromissos ambientais. “Acompanhamos de perto a consolidação das eólicas como uma das principais fontes dos contratos do Mercado Livre de Energia. Com atuação na comercialização e gestão de portfólios energéticos, estruturamos contratos de energia para consumidores dos mais variados setores, de supermercados a complexos hoteleiros, de indústrias à logística”, afirma Nilo Felix Junior, diretor comercial da Liven.

Além da expansão em terra firme, um novo horizonte começa a despertar o interesse do setor: a geração eólica offshore, instalada em alto-mar. O Brasil possui um dos maiores potenciais técnicos do mundo para esse tipo de empreendimento, principalmente ao longo das costas do Norte e Nordeste, onde a plataforma continental favorece a instalação das turbinas e os ventos apresentam excelente qualidade. Apesar desse enorme potencial, Nilo acredita que ainda há muito ceticismo sobre a viabilidade das eólicas offshore:



O ranking da energia

A seguir, veja quais foram as principais matrizes energéticas que atenderam aos lares brasileiros, durante os anos de 2024 e 2025:



Fontes: Aneel/Big, ONS, Absolar, ABEEólica

“Indefinições regulatórias e ambientais, como a forma de obtenção das licenças, seguem gerando dúvidas. E os grupos estrangeiros que demonstraram interesse em expandir para essa nova fronteira energética já não têm o mesmo apetite. Nesse cenário, é razoável afirmar que os primeiros projetos offshore ainda demorem pelo menos dez anos para entrar em operação nos mares brasileiros”.

Desafios da próxima década

Assim como acontece com a energia solar, a expansão da fonte eólica também depende da capacidade de modernização da infraestrutura elétrica. Grande parte dos parques está concentrada no Nordeste, região que exporta energia para os principais centros consumidores do país. Em determinados períodos do ano, porém, a capacidade das linhas de transmissão se aproxima do limite, obrigando o Operador Nacional do

Sistema Elétrico a restringir parte da geração disponível – mas especialistas acreditam que o *curtailment* poderá ser reduzido com a ampliação da malha de transmissão, a evolução dos sistemas de armazenamento em baterias e o avanço de novas tecnologias capazes de tornar o sistema elétrico mais flexível.

Outro movimento promissor é a evolução tecnológica das próprias turbinas. Equipamentos mais altos, com rotores maiores e maior eficiência, vêm ampliando as áreas economicamente viáveis para novos empreendimentos, permitindo que estados do Sul do país também passem a integrar esse mapa de expansão.

Mas, afinal, o que é melhor: a energia solar ou a eólica? Mais do que escolher uma tecnologia, o desafio atual está em combinar as diferentes fontes de maneira inteligente, explorando as vantagens de cada uma. Diogo Bueno finaliza, lembrando que o país vive hoje um momento decisivo: “O Brasil passou de uma matriz de basicamente duas fontes (hidrelétricas e térmicas) para uma matriz diversa, aumentando a participação total de renováveis. Mas o modelo que nos trouxe até aqui apresenta sinais de cansaço. O paradoxo é claro: o Brasil tem os custos de produção de renováveis entre os mais baratos do mundo, mas uma tarifa final que está entre as mais caras. Nesse contexto, a inteligência na gestão do portfólio energético, entendendo atributos, riscos e oportunidades de cada fonte, nunca foi tão decisiva”.

Mas, afinal, o que é melhor: a energia solar ou a eólica? Mais do que escolher uma tecnologia, o desafio atual está em combinar as diferentes fontes de maneira inteligente, explorando as vantagens de cada uma.



Mercado Livre de Energia • Geração Distribuída
Comercialização de energia • Mercado Livre de Gás • Utilities

Sua plataforma de
soluções em energia

Gestão inteligente de ponta a ponta.

  @livenenergia

 livenenergia.com.br

Localizado na Bacia de Santos, o Campo de Búzios conta com oito plataformas em operação



Soberania e inovação que impulsionam o Brasil

A Petrobras segue como um dos pilares da matriz energética brasileira, contribuindo para a soberania do setor, tendo o Campo de Búzios como um dos principais símbolos da evolução da indústria nacional de petróleo e gás e desenvolvendo soluções voltadas à transição energética.

Fotos: DIVULGAÇÃO

A trajetória da Petrobras teve início em 1953 e, desde então, a sua história se mistura à do setor energético brasileiro. Em mais de 70 anos, a companhia desempenha papel estratégico para o abastecimento do país, o fortalecimento da soberania energética e o desenvolvimento econômico. Da produção no pré-sal – com destaque para o Campo de Búzios, o maior em águas profundas

do mundo – aos investimentos em sustentabilidade, a empresa busca conciliar liderança na produção de petróleo e gás com os desafios da transição energética.

A Petrobras é referência na extração de petróleo em águas profundas e ultraprofundas, e a sua atuação colabora para que o Brasil esteja entre os dez maiores produtores globais, ocupando a oitava posição. Em 2025, a companhia bateu recorde histórico de produção de petróleo, alcançando 2,40 milhões de barris de óleo por dia, o que representa um crescimento de 11% em relação ao ano anterior. Para 2026, a expectativa é elevar esse volume para cerca de 2,5 milhões de barris diários ao longo do ano.

“No Campo de Búzios, batemos o recorde ao superar a marca de 1,2 milhão de barris diários. Essa é uma produção equivalente à da Venezuela, da Líbia e do Qatar e à de grandes países produtores de petróleo.”

WAGNER VICTER,
gerente de programas
estruturantes da Petrobras



Foto: João Paulo Figueiredo

Os combustíveis fósseis seguem presentes na matriz energética global e nacional e continuam desempenhando papel relevante no abastecimento de energia, na mobilidade, na indústria e em diferentes aplicações.

Grande parte desse desempenho vem sendo impulsionado pelo Campo de Búzios, o maior do país em reservas e produção. Localizado na Bacia de Santos, a aproximadamente 180 km da costa da cidade do Rio de Janeiro, ele ocupa 852 km² e está situado em águas com mais de dois mil metros de profundidade. “Estamos falando de um megacampo, que equivale a cerca de duas Baías de Guanabara em área”, compara Wagner Vicer, gerente de programas estruturantes da Petrobras.

Descoberto em 2010, o Campo de Búzios conta com oito plataformas em operação, incluindo a maior do Brasil – o navio-plataforma Almirante Tamandaré, com capacidade de produção de 225 mil barris de petróleo por dia. Outras três unidades estão em construção, enquanto uma quarta se encontra em processo licitatório. Em junho de 2026, o campo bateu recorde ao superar a marca de 1,2 milhão de barris diários. “Essa é uma produção equivalente à da Venezuela, da Líbia e do Qatar e à de grandes países produtores de petróleo”, afirma Vicer.



Foto: João Paulo Figueredo



Paolo Gonçalves no Centro de Operações Integradas (COI), no Centro do Rio de Janeiro, de onde é possível monitorar o Campo de Búzios 24 horas por dia

“

O Campo de Búzios alcançou um marco ao exportar das plataformas para a costa quase 14 milhões de m³ de gás por dia. Isso é importante para disponibilizarmos mais gás ao mercado brasileiro, fazendo com que esse combustível fique mais acessível à população.”

PAOLO GONÇALVES, gerente-geral de gestão e parcerias da Petrobras

Já Paolo Gonçalves, gerente-geral de gestão e parcerias da Petrobras, traz outra informação relevante: “O Campo de Búzios também se destaca pela produção de gás natural e alcançou outro marco ao exportar das plataformas para a costa quase 14 milhões de metros cúbicos de gás por dia. Isso é muito importante para que possamos disponibilizar mais gás ao mercado brasileiro, fazendo com que esse combustível fique mais acessível à população”.

Entre as 12 plataformas que integrarão o Campo de Búzios, a chamada Búzios 12 terá um papel

estratégico para o suprimento de gás natural no país, como declara Vicer. A unidade funcionará como um hub para o escoamento do gás até a costa e, além de contar com sistemas para processar e separar a produção própria, ela também será capaz de exportar o gás produzido em outras plataformas do campo que não foram originalmente projetadas para essa finalidade.

Toda essa operação é acompanhada em tempo real a partir do Centro de Operações Integradas (COI), localizado no Centro da cidade do Rio de Janeiro. O espaço de alta tecnologia realiza o mo-

nitoramento 24 horas por dia do Campo de Búzios. No local, são acompanhados os principais equipamentos e indicadores de produção das plataformas, incluindo dados relacionados à produção de petróleo e gás natural.

Responsabilidade ambiental e transição energética

Atualmente, a Petrobras responde por cerca de 30% de toda a energia consumida no Brasil. A meta é manter essa participação até 2050, ampliando gradualmente a presença de fontes renováveis em seu portfólio. A expectativa é

de que aproximadamente 7% da energia fornecida pela empresa nessa data sejam provenientes dessas fontes.

Esse compromisso demonstra como a companhia busca conciliar sua liderança na produção de petróleo e gás com investimentos voltados à sustentabilidade. O Plano de Negócios 2026-2030 da Petrobras prevê investimentos de aproximadamente US\$ 13 bilhões em iniciativas relacionadas à transição energética. Os recursos contemplam projetos de descarbonização operacional, biocombustíveis, geração renovável, hidrogênio, cap-

tura e armazenamento de carbono, biometano, combustível sustentável de aviação e soluções baseadas na natureza. A empresa também elabora ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação voltadas para tecnologias de baixo carbono e para o aumento da eficiência energética de suas operações.

O petróleo produzido pela Petrobras possui um nível de carbono associado menor do que o de outros países, como garante Victor. Isso porque a empresa investe em equipamentos modernos para alcançar um nível de emissão de CO₂ muito inferior ao praticado

por outras empresas. Além disso, a Petrobras faz todo o monitoramento dessa emissão. Em relação ao Campo de Búzios, esse diferencial é reforçado por Gonçalves. "Temos uma pegada de carbono que é referência na indústria do petróleo, uma das mais baixas. Isso significa que produzir petróleo no Campo de Búzios contribui para reduzi-la no mundo, já que existem campos que produzem com uma pegada muito alta, enquanto o nosso tem uma muito baixa", avalia.

Victor salienta ainda que, apesar de ser um importante produtor de petróleo, o Brasil responde



Além das oito plataformas em operação, o Campo de Búzios conta com outras três unidades em construção e uma quarta em processo licitatório

A Petrobras é referência na extração de petróleo em águas profundas e ultraprofundas, e a sua atuação colabora para que o Brasil esteja entre os dez maiores produtores globais, ocupando a oitava posição.

por pouco mais de 1% das emissões fósseis globais, percentual muito inferior ao de grandes emissores, como China, Estados Unidos, Índia e Rússia. Segundo ele, esse cenário coloca o país em posição de destaque nas discussões sobre a transição energética.

A tecnologia brasileira também tem papel importante para tornar a produção de petróleo mais sustentável. Entre as inovações

que vêm sendo desenvolvidas pela Petrobras, está o HISEP®, um equipamento que permite separar o gás do petróleo ainda no fundo do mar e reinjetar o gás com carbono associado diretamente no poço. A solução reduz a necessidade de trazer esse gás à superfície para tratamento, contribuindo para uma operação com menor impacto ambiental.

Além de tornar a produção mais sustentável, o desenvolvimento de tecnologias também contribui para fortalecer a segurança energética do país. Segundo Victor, em um cenário marcado, muitas vezes, por instabilidades geopolíticas, produzir e refinar petróleo no Brasil reduz a dependência de importações, ao mesmo tempo que gera empregos e royalties e impulsiona a inovação nacional. "Isso demonstra a importância de ter uma empresa estatal como a Petrobras investindo em tecnologia no Brasil e criando soluções próprias", afirma.

Os combustíveis fósseis seguem presentes na matriz energética global e nacional e continuam desempenhando papel relevante no abastecimento de energia, na mobilidade, na indústria e em diferentes aplicações. Além dos combustíveis utilizados em veículos, como gasolina e diesel, o petróleo também está presente na produção de plásticos, gás de cozinha (GLP), querosene de aviação, entre outros produtos. E, na avaliação de Victor, esses usos continuarão fazendo parte do dia a dia da sociedade. "A transição do setor vai ser feita pela adição energética e não pela eliminação das fontes que nós temos hoje", conclui. *



Complexo de Lajes

Força da água que gera energia a milhões de lares

Com energia limpa e renovável, as usinas hidrelétricas são responsáveis pelo abastecimento de boa parte das casas no Brasil. Localizado em Pirai, no Sul Fluminense, o centenário Complexo Hidrelétrico de Lajes se destaca como um dos principais ativos de geração de energia da Light no Rio de Janeiro, sendo capaz de atender a cerca de dois milhões de residências, além de ser responsável por 95% da água que abastece a região metropolitana.

Fotos: DIVULGAÇÃO

Acender uma lâmpada, carregar o celular, ligar a televisão. Por trás dessas atividades corriqueiras do dia a dia, há grandes chances de estar a energia produzida por uma usina hidrelétrica. Mais da metade da energia gerada no Brasil vem dessas estruturas, que produzem eletricidade a partir da água dos rios. Esse é o caso do Complexo Hidrelétrico de Lajes, da concessionária Light, uma das principais infraestruturas hídricas do estado do Rio de Janeiro, que combina geração de energia, segurança hídrica e preservação ambiental.

A energia hidrelétrica é produzida a partir da força da água em movimento. Com a construção das barragens, cria-se um reservatório que armazena água em volume

A estrutura do Complexo Hidrelétrico de Lajes conta com seis reservatórios de água, três usinas hidrelétricas, uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) e duas usinas elevatórias. À direita, o operador da Light em ação para gerar energia para cerca de dois milhões de residências, e Diogo Azevedo



“

Pegamos a água do rio Paraíba do Sul, elevamos num total em 50 metros e aproveitamos a queda da Serra das Araras, de 300 metros, para gerar energia.”

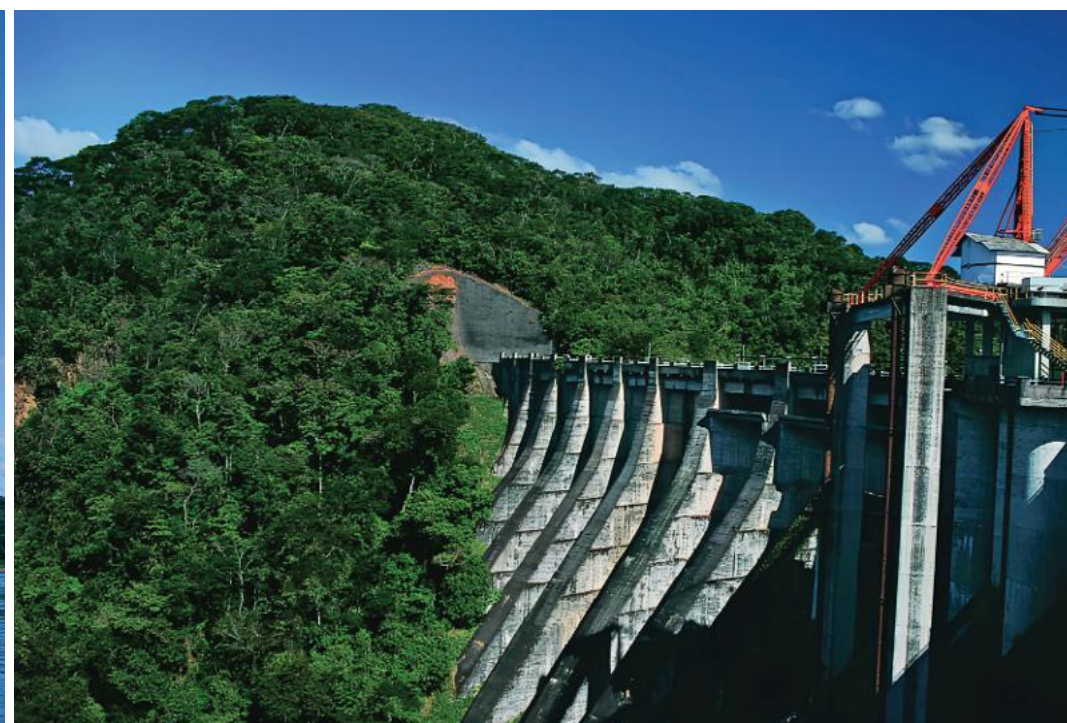
DIOGO AZEVEDO,
gerente de operação da Light

adequado para a produção de energia elétrica. Quando liberada, a água é conduzida por dutos até as turbinas, que possuem pás que giram com o fluxo da água. Com isso, a força da água é transformada em energia mecânica. Nos geradores elétricos, conectados às turbinas, esse movimento é convertido em energia elétrica.

Após esse processo, a eletricidade segue pelas linhas de transmissão em alta tensão até as subestações, onde passa por transformadores que reduzem a tensão para os níveis adequados de distribuição. Em seguida, a energia chega às residências, em baixa tensão, pronta para ser utilizada (leia mais sobre transmissão na matéria a seguir).



Foto: João Paulo Figueiredo



Além de ser um dos principais ativos de geração de energia da Light, o Complexo Hidrelétrico de Lajes tem também papel central na segurança hídrica. Atualmente, ele é responsável por cerca de 95% da água que abastece a Região Metropolitana do Rio de Janeiro

“Como temos a força da água como fonte de geração de energia, produzimos uma energia limpa e renovável.”

DIOGO AZEVEDO,
gerente de operação da Light



No Complexo de Lajes, esse processo começa no rio Paraíba do Sul. A água é captada e passa por um sistema de transposição, que permite seu aproveitamento para a geração de energia. “Tudo tem início na cidade de Barra do Piraí, no interior do estado, onde está localizada a primeira usina elevatória. A gente pega a água do rio Paraíba do Sul e eleva em 15 metros para o Reservatório de Santana”, explica Diogo Azevedo, gerente de operação da Light.

Depois, na segunda usina elevatória de bombeamento, no município de Piraí, a água é elevada em mais 35 metros para o Reservatório de Vigarã. “Ou seja, pegamos a água do rio Paraíba do Sul, elevamos num total em 50 metros e aproveitamos a queda da Serra das Araras, de 300 metros, para gerar energia nas usinas hidrelétricas da Light”, detalha Diogo.

A estrutura do complexo conta com seis reservatórios de água, três usinas hidrelétricas, uma Pequena

Central Hidrelétrica (PCH) e duas usinas elevatórias. Juntas, elas possuem capacidade instalada de geração de 629 megawatts (MW), potência suficiente para atender, aproximadamente, a dois milhões de residências.

Outro destaque do Complexo de Lajes é o caráter renovável da energia produzida. Por utilizar a força da água como fonte de geração de energia, a usina hidrelétrica não produz qualquer tipo de poluente atmosférico, nem gera resíduo tóxico. “Produzimos uma energia limpa e renovável”, afirma o gerente de operação da Light. A empresa possui, inclusive, o certificado I-REC (International REC Standard), um selo internacional que reconhece a origem renovável da energia gerada pelo empreendimento, reforçando o compromisso com a operação sustentável e o respeito ao meio ambiente.

Além de ser um dos principais ativos de geração de energia da Light, o Complexo Hidrelétrico de Lajes tem também papel central na segurança hídrica. Atu-

almente, ele é responsável por cerca de 95% da água que abastece a Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Uma trajetória centenária

A história do complexo começou no início do século XX, quando a capital fluminense enfrentava desafios relacionados ao abastecimento de água. A solução veio com um grande projeto de engenharia, que passou a desviar água da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul para o rio Guandu, criando um sistema integrado que permanece essencial até hoje.

Inaugurada em 1908, em Piraí, localizada a 47 quilômetros da capital, a Usina de Fontes foi a primeira unidade do Complexo de Lajes e também a primeira hidrelétrica de grande porte do Brasil. Na época, o Rio de Janeiro não possuía fonte própria de eletricidade em seu território e dependia do carvão importado para movimentar suas atividades. Por esse motivo, a construção da usina foi considerada um grande marco para o estado e, mais de um século depois, continua presente no desenvolvimento do Rio de Janeiro, assim como na vida de milhões de pessoas.✱



LUZ PARA TODOS

O CAMINHO DA ENERGIA QUE CHEGA ATÉ VOCÊ

Por trás da eletricidade que chega às nossas casas, existe uma grande estrutura formada por linhas de transmissão, subestações, tecnologia e equipes especializadas. No Rio de Janeiro, a Light opera milhares de quilômetros de rede e combina inovação, decisões técnicas e manutenção preventiva para garantir mais segurança, confiabilidade e eficiência no fornecimento de energia para milhões de pessoas.

Fotos: DIVULGAÇÃO

Foto: João Paulo Figueredo

A transmissão de energia elétrica é uma das etapas mais importantes para o funcionamento e a segurança do setor elétrico brasileiro. É por meio das linhas de transmissão e subestações que a energia gerada nas usinas hidrelétricas percorre longas distâncias até chegar às redes de distribuição, abastecendo cidades, impulsionando a economia e levando qualidade de vida à população.

Essas estruturas são responsáveis por transportar grandes volumes de energia em alta tensão, conectando os centros de geração aos principais polos de consumo do país. Para que esse sistema opere de forma segura e eficiente, são necessários planejamento, rigor técnico e investimentos contínuos em manutenção e inovação.

No estado do Rio de Janeiro, a Light desempenha papel fundamental nesse processo. "Somos responsáveis por manter 2.300 quilômetros de linha de transmissão, que passam por 31 municípios atendidos pela empresa, desde a capital ao Sul Fluminense e parte da Baixada Fluminense", detalha Filipe Marques, gerente de manutenção de alta tensão da Light. Essa infraestrutura atravessa áreas urbanas densas, regiões de mata e locais de difícil acesso, o que torna a operação e a conservação da rede um desafio constante.

“Somos responsáveis por manter 2.300 quilômetros de linha de transmissão, que passam por 31 municípios.”

FILIPE MARQUES,
gerente de manutenção de alta tensão da Light

Para reduzir riscos e evitar interrupções no fornecimento de energia, a Light aposta em manutenções preventivas, que contam com o apoio de helicópteros nas inspeções das linhas de transmissão de alta tensão. Esse tipo de operação permite uma análise detalhada das estruturas, facilita a identificação precoce de possíveis falhas e contribui para intervenções mais rápidas e seguras.

A concessionária também realiza vistorias diárias pelo solo, com equipes especializadas que acompanham de perto o estado das linhas, das torres e dos equipamentos. Além disso, são utilizadas outras tecnologias, como drone e inspeção termográfica. “Tudo isso nos dá grande assertividade, gerando confiabilidade para o nosso sistema e evitando falhas no fornecimento e problemas para o nosso cliente”, afirma Felipe.

Para que a energia elétrica chegue ao comércio, às indústrias e às residências, existe um longo processo, que tem início nas usinas hidrelétricas (leia mais

na matéria anterior). A partir da geração de energia proveniente da força das águas, as linhas de transmissão transportam a energia em alta tensão até as subestações. Depois, ela é distribuída em média tensão e transformada em baixa tensão para chegar às casas. “Nas linhas de transmissão da Light, passam pelas torres 138 mil volts. Após passar pelas nossas subestações, a energia sai com 13.800 volts”, explica o gerente de manutenção de alta tensão da Light.

“A manutenção preventiva nos dá grande assertividade, evitando falhas e problemas para o nosso cliente.”

FILIPE MARQUES,
gerente de manutenção de alta tensão da Light



Renovação e modernização da rede

Em maio deste ano, a concessão da Light foi renovada pelo Ministério de Minas e Energia por mais 30 anos. A expectativa é de que, nos próximos cinco anos, a companhia invista cerca de R\$ 10 bilhões, uma média de R\$ 2 bilhões por ano, nos 31 municípios de sua área de concessão.

A ampliação e modernização da infraestrutura fazem parte da estratégia da Light, que tem como foco a implementação de tecnologias voltadas a aumentar a confiabilidade, a resiliência e a eficiência de distribuição de energia. Entre as principais ações, estão a renovação da rede existente, a substituição de equipamentos antigos, a automação de redes e o uso de sistemas modernos para reduzir interrupções, otimizar a manutenção e melhorar a qualidade do serviço prestado a cerca de 12 milhões de pessoas. ✳



A partir da geração de energia proveniente das usinas hidrelétricas, as linhas de transmissão transportam a energia em alta tensão até as subestações. Depois, ela é distribuída em média tensão e transformada em baixa tensão para chegar às casas



ENERGIA

QUE MOVE E TRANSFORMA O RIO

Com quase três décadas de atuação no estado do Rio de Janeiro, a Naturgy atende 50 municípios e ultrapassa a marca de 1,1 milhão de clientes. Uma das grandes impulsionadoras da expansão da infraestrutura de gás natural, a concessionária segue investindo na rede de distribuição e promovendo iniciativas voltadas à mobilidade sustentável, à sustentabilidade e ao desenvolvimento social. Fotos: DIVULGAÇÃO

Há quase 30 anos no Rio de Janeiro, a Naturgy vem ampliando sua atuação da distribuição de gás natural aos investimentos em mobilidade sustentável. A empresa reúne iniciativas voltadas à expansão da infraestrutura, ao fortalecimento da rede de distribuição, à sustentabilidade e ao desenvolvimento das comunidades onde está presente.

“Somos uma empresa comprometida com a inovação em nossos processos e com uma matriz energética limpa e sustentável.”

KATIA REPSOLD,
country manager da
Naturgy Brasil

Presente em mais de 20 países, a Naturgy é uma multinacional com 180 anos de atuação nos setores de gás e eletricidade, atendendo a mais de 18 milhões de clientes na América Latina e na Europa. Desde que chegou ao Brasil, em 1997, investiu R\$ 12,1 bilhões no estado do Rio de Janeiro. Atualmente, 17% das residências fluminenses têm acesso ao gás natural, frente a uma média nacional de 7%, tornando o estado o mais gaseificado do país.

Ao longo desse período, a empresa modernizou a infraestrutura existente, expandiu sua rede para mais de 6,6 mil quilômetros, passou de um para 50 municípios atendidos e ultrapassou a marca de 1,1 milhão de clientes. Entre os investimentos atuais, está a aplicação de R\$ 672,3 milhões na construção de novos gasodutos para ampliar o atendimento em 18 municípios de cinco regiões do estado.

Mobilidade com menor emissão de carbono

O mercado de gás natural veicular (GNV) também é um dos destaques da companhia. O Rio de Janeiro concentra a maior frota movida a GNV do país, com mais de 1,7 milhão de veículos convertidos e mais de 700 postos de abastecimento, respondendo por 58% do consumo nacional do combustível. A Naturgy



À esquerda, o Centro de Controle da Naturgy monitora em tempo real a distribuição de gás natural em todo o estado. Acima, os cuidados com as tubulações. Abaixo, o gás natural veicular (GNV)



prevê ampliar essa infraestrutura para acompanhar o crescimento da demanda.

O GNV também representa uma alternativa para a transição rumo a uma mobilidade com menor emissão de poluentes. Seu uso reduz em 25% as emissões de CO₂, em 90% as de NOx e em 85% as de material particulado. Considerando veículos leves e pesados, a expectativa é que a demanda por GNV cresça 3,5 vezes até 2030. Paralelamente, a Naturgy aposta na expansão do biometano. “Somos uma empresa comprometida com a inovação em nossos processos e

com uma matriz energética limpa e sustentável. Realizamos este ano a primeira chamada pública para a aquisição de biometano no estado do Rio de Janeiro. O edital é só o primeiro passo para ampliar gradativamente o uso do gás natural renovável. O biometano pode reduzir em até 95% as emissões de CO₂, em comparação a combustíveis fósseis mais poluentes, como o diesel e a gasolina”, afirma Katia Repsold, country manager da Naturgy Brasil.

Alinhada a esse compromisso, a empresa investe cerca de R\$ 300 milhões no projeto Corredores Sustentáveis, que amplia o abastecimento de caminhões e ônibus a GNV na região Sudeste. A iniciativa já conta com 13 postos adaptados e prevê a implantação de novos corredores nas principais rodovias que ligam o Rio de Janeiro aos demais estados da região.

No Centro de Controle, na Barra da Tijuca, a Naturgy monitora, 24 horas por dia, toda a rede de distribuição de gás no estado, acompanhando cerca de mil pontos estratégicos e coordenando o atendimento às ocorrências registradas pelo call center. A companhia também contribui para a geração de empregos, com aproximadamente 14 mil postos de trabalho – dois mil diretos e mais de 12 mil indiretos –, e estima que mais de 40 mil vagas tenham sido criadas a partir dos investimentos realizados desde sua chegada ao país.

Além disso, mantém programas sociais voltados à educação, geração de emprego e renda nas comunidades em que atua. Nos últimos dez anos, essas iniciativas já impactaram mais de 80 mil alunos, 28 mil educadores e cerca de 700 profissionais formados nas áreas de gasista e gastronomia. Isso comprova que o papel da Naturgy vai além da distribuição de gás natural, estando também relacionado à geração de oportunidades. ✱

Biometano

DO LIXO À ENERGIA PARA A INDÚSTRIA

Conheça a solução oferecida pela Gás Verde para que empresas descarbonizem processos industriais e sua logística. A companhia está em seis estados brasileiros e produz combustível renovável a partir de resíduos orgânicos de aterros sanitários.

Fotos: DIVULGAÇÃO

O biometano vem consolidando seu papel como uma das principais alternativas para a descarbonização da indústria no Brasil e está avançando também no transporte de cargas. Maior produtora de biometano da América Latina, a Gás Verde abastece atualmente empresas como Ambev, Nestlé, Saint-Gobain, Halexon, Henkel, Stellantis, Ternium, Knauf, Versivius e Grupo L'Oréal no Brasil, que utilizam o combustível renovável em seus processos produtivos.

Gerado a partir da decomposição de resíduos orgânicos, o biometano reduz em até 99% as emissões de gases de efeito estufa (GEE), é intercambiável com o gás natural e pode ser utilizado tanto em processos industriais quanto em veículos movidos a gás. Além disso, é uma fonte de energia economicamente

previsível: não sofre com as variações do câmbio e do petróleo, por ser produzido 100% em território nacional e variar com o IPCA.

Atualmente, a Gás Verde produz 160 mil metros cúbicos de biometano por dia em suas plantas no aterro sanitário de Seropédica (RJ) e em São Paulo. Nos próximos anos, a companhia planeja ampliar sua capacidade para 650 mil metros cúbicos por dia, com a conversão de nove plantas de geração de energia a biogás em novas unidades de produção de biometano. Em Igarassu, em Pernambuco, e Juiz de Fora, em Minas Gerais, as unidades já estão em construção e devem iniciar a operação no fim do ano e no primeiro semestre de 2027, respectivamente. As plantas de Juiz de Fora e de São Paulo são em sociedade com a Orizon.

Abastecimento de frotas

Entre os projetos pioneiros da empresa, está o desenvolvido com o Grupo L'Oréal no Brasil. Além do fornecimento de biometano para a unidade industrial da empresa, a Gás Verde implantou o primeiro ponto de abastecimento dedicado de biometano autorizado pela ANP, permitindo que a frota responsável pelo transporte entre a fábrica e o centro de distribuição opere inte-

gralmente com combustível renovável, expandindo as estratégias da L'Oréal com a descarbonização. A Henkel adotou solução semelhante em sua fábrica de Jundiaí (SP), onde o biometano passou a abastecer tanto os processos industriais quanto os caminhões que atendem à operação da unidade.

O avanço do combustível renovável também alcança o setor público. No Rio de Janeiro, a Comlurb colocou em operação cem cami-

nhões movidos a biometano produzido pela Gás Verde a partir dos resíduos do aterro sanitário de Seropédica, em um exemplo de economia circular no qual o lixo urbano é transformado em combustível para os próprios veículos responsáveis pela coleta. Para acompanhar a expansão da demanda, a empresa prepara novos pontos de abastecimento para caminhões na Rodovia Presidente Dutra, contribuindo para a formação de um corredor susten-

tável ligando São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

No fim do ano passado, a Gás Verde iniciou em Seropédica a operação da primeira planta brasileira de produção de CO₂ verde, em larga escala, oriunda de corrente de biometano, com investimento de cerca de R\$ 50 milhões. Com o projeto, Seropédica foi transformada em um polo de soluções a partir do lixo com produção de biometano, CO₂ verde e geração de energia elétrica.

O crescimento do setor também é impulsionado pela Lei do Combustível do Futuro, que estabelece a ampliação gradual da participação do biometano na matriz energética nacional. Ao combinar redução de emissões, aproveitamento de resíduos e segurança energética, o combustível renovável reforça seu papel como uma das principais soluções para a transição energética e para uma indústria e logística cada vez mais sustentáveis. ■

O biometano reduz em até 99% as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e é intercambiável com o gás natural.



Acima, o caminhão da Ambev abastecido por biometano da Gás Verde. À esquerda, a unidade de Seropédica, com a primeira planta brasileira de produção de CO₂ verde, implementada pela empresa. À direita, o ponto de abastecimento de biometano utilizado pela frota da L'Oréal



Energia limpa

NÚMEROS MOSTRAM O BRASIL COMO REFERÊNCIA

Confira aqui as estatísticas atualizadas do Balanço Energético Nacional (BEN), cuja edição de 2026 (referente a 2025) foi recém-publicada pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), estatal responsável pelos dados para planejamento energético nacional.

Já é uma tradição: a cada ano, a EPE elabora e publica o relatório BEN, a pedido do Ministério de Minas e Energia. A finalidade é apresentar a contabilização relativa à oferta e ao consumo de energia no Brasil, fruto de uma extensa pesquisa. O BEN é, portanto, essencial para os estudos relacionados ao planejamento energético nacional, e também tem se mostrado como importante instrumento de pesquisa para estudos setoriais

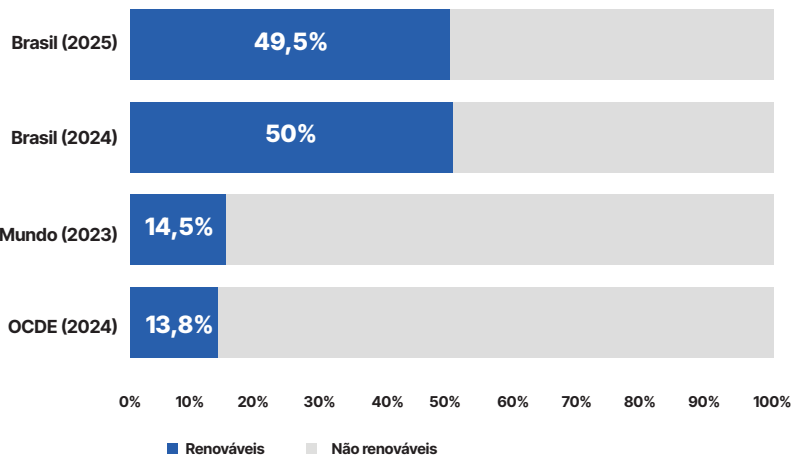
por apresentar estatísticas confiáveis – muitas vezes reveladoras – das tendências, da oferta e do consumo de energia. O documento é tido como o mais confiável para os dados de energia do país.

Os números de 2025 revelam que o Brasil é referência mundial quando o assunto é energia limpa. Francisco Vícter, que atua no Gabinete da Presidência da EPE, destaca alguns dados levantados: “Cerca de 50% de toda a energia consumida no país vêm de fontes renováveis, enquanto nos países da OCDE, o clube das economias mais ricas, essa fatia fica na casa dos 13%, e a média mundial não passa de 15%. Na eletricidade, a distância é ainda maior: 86,8% da matriz elétrica brasileira em 2025 vieram de fontes renováveis, entre hidrelétricas, eólicas, solares e biomassa, enquanto o mundo ainda gera a maior parte de sua eletricidade queimando carvão e gás natural, com a média sendo apenas 30,6% limpa. Entre as grandes economias do planeta, ninguém tem, nem de perto, uma matriz energética ou elétrica tão limpa”.

Nestas páginas, trazemos algumas estatísticas do último BEN – tanto do Brasil quanto do mundo e dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) –, que comprovam que o nosso país está seguindo bons ventos para uma energia cada vez mais benéfica não só à população, mas a todo o planeta.

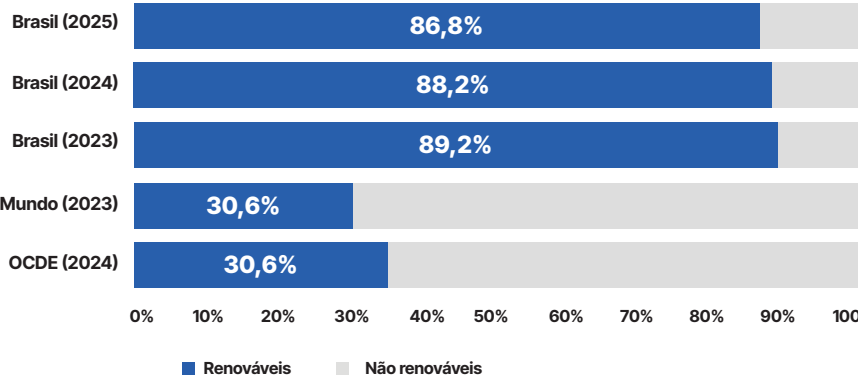
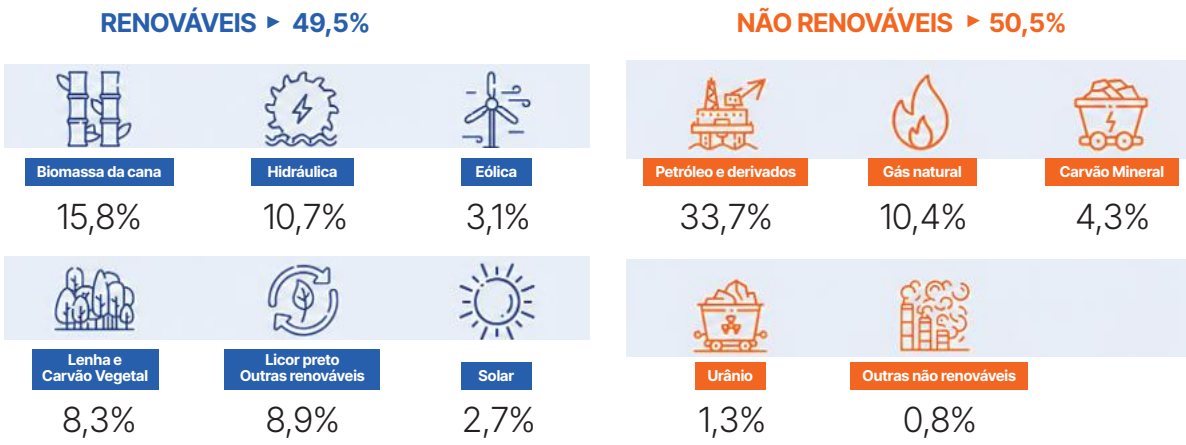
Participação de fontes renováveis na matriz energética

Segundo o relatório, houve aumento da oferta interna de energias eólica e solar, associadas à queda da energia hidráulica. Já nas fontes não renováveis, ocorreu o crescimento do gás natural.



Qual energia se usa no Brasil?

Veja, abaixo, a repartição da Oferta Interna de Energia (OIE). A seta que aparece ao lado de algumas fontes energéticas indica que houve uma maior participação em relação ao ano anterior.



Participação de renováveis no Brasil

Em 2025, a renovabilidade da matriz energética brasileira apresentou queda de 1,4 pontos percentuais. Isso se deveu à redução da geração hidráulica nacional, à importação de eletricidade de Itaipu e ao aumento da geração de gás natural. Porém, o incremento da geração eólica e solar fotovoltaica ajudou a manter o alto grau dessa renovabilidade.



Transportes

34,0%



Indústrias

31,6%



Residências

10,6%



Setor Energético

7,9%



Serviços

5,2%



Agropecuária

5,0%



Uso não energético

5,6%

Repartição do consumo final de energia

Houve um aumento de 1,1% do consumo final de energia em 2025, em relação a 2024. A participação conjunta dos transportes e das indústrias representou cerca de 66% do consumo de energia no país no ano passado.

679,4

China (2023)

334,7

EUA (2023)

235,1

União Europeia (2023)

55,1

Brasil (2023)

COMPARAÇÃO INTERNACIONAL

Emissões de carbono na geração elétrica

Veja que, em comparação a outros gigantes mundiais, o Brasil emite bem menos gases de efeito estufa (kg de CO₂) na atmosfera, embora tenha corrido um leve aumento entre 2023 e 2025.

Brasil em 2025
Emissões de carbono na geração elétrica brasileira

64,8



Foto: Magnific

ESTRUTURALIS
LOCAÇÕES E EVENTOS

SEU EVENTO MERECE ESTRUTURA DE VERDADE

A Estruturalis oferece tudo que um evento precisa, do palco à iluminação. Com **palcos, tendas, painéis de LED, som e iluminação profissional**, a empresa entrega soluções completas com segurança, qualidade e alto padrão.



Estrutura completa para qualquer tipo de evento



Palcos | Tendas | LED | Som | Iluminação



Segurança e qualidade em cada montagem



Atendimento personalizado do planejamento à execução



Geradores de Energia



Telões e Som profissional



Coberturas e



Banheiro de Luxo



ESTRUTURA COMPLETA?
A ESTRUTURALIS RESOLVE



(32) 98507-5417

SOLDOR

Equipamentos para
Soldagem

TECNOLOGIA QUE UNE POTÊNCIA, QUALIDADE E PRODUTIVIDADE

Há mais de 38 anos, a **SOLDOR** oferece soluções completas em soldagem, com venda, locação e manutenção de equipamentos. Distribuidor oficial **KEMPPI** no Brasil, atende os setores mais exigentes com tecnologia e confiabilidade.



VENDA E LOCAÇÃO
DE EQUIPAMENTOS



CONSUMÍVEIS
DE SOLDA



PROCESSO DE
AUTOMAÇÃO



CALIBRAÇÃO
E AFERIÇÃO



ASSISTÊNCIA TÉCNICA
ESPECIALIZADA



ONSHORE / OFFSHORE



INDÚSTRIA NAVAL



INDÚSTRIA PETROQUÍMICA



CONSTRUÇÃO METÁLICA

 (21) 96422-0113

 COMERCIAL@SOLDOR.COM.BR

 @SOLDOR_ONLINE

 SOLDOR.COM.BR



SOLDOR