

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA **EVOLUÇÃO** INOVAÇÃO **FINANÇAS**
SINERGIAS **CONEXÃO** RENOVÁVEIS **PESSOAS** MUNDO



CARTA DO COMITÊ
ORGANIZADOR DA ROG.e _____ 03

CARTA DE ABERTURA _____ 05

1 TRANSIÇÃO ENTRE O AVANÇO
GRADUAL E A URGÊNCIA CLIMÁTICA _____ 06

2 GEOPOLÍTICA
EM TRANSFORMAÇÃO _____ 14

3 INOVAR PARA
CONECTAR COM O FUTURO _____ 23

4 ESTRATÉGIAS E DESAFIOS
PARA O EQUILÍBRIO DA
MATRIZ ENERGÉTICA _____ 31

5 O FUTURO
DO CAPITAL HUMANO _____ 37

EXPEDIENTE _____ 44

CARTA DO COMITÊ ORGANIZADOR DA ROG.e

A *ROG.e 2024* representou muito mais do que números impressionantes. Com 76 mil participantes, sendo 6 mil congressistas e mais de 600 horas de conteúdo distribuído em quatro dias e 12 palcos simultâneos, este evento consolidou sua posição como um dos maiores encontros do setor de energia do mundo. Na região portuária do Rio de Janeiro, um local histórico e em plena transformação, não apenas debatemos o futuro da energia – ajudamos a moldá-lo.

Cada metro quadrado do Boulevard Olímpico, onde mais de 630 empresas se reuniram, respirou inovação e colaboração. O sucesso deste evento não se mede apenas pela grandiosidade de seus números, mas pelo comprometimento das pessoas que o fizeram acontecer. São os profissionais de cada área, as mentes criativas e as equipes incansáveis que transformaram a *ROG.e* em um espaço vibrante de troca de conhecimento. Juntos, não apenas discutimos o presente, mas desenhamos o futuro do setor energético. Um futuro que traz uma evolução energética. O setor investe muito para que isso aconteça de maneira mais justa, responsável, consistente e no tempo adequado.

Mais do que nunca, a *ROG.e* se afirmou como um palco para a diversidade de ideias, projetos e soluções. Foram 778 trabalhos técnicos apresentados, refletindo o vigor das pesquisas que nos guiarão nos próximos anos. As mais de 600 horas de conteúdo, cuidadosamente distribuídas em painéis, debates e apresentações, cobriram todos os aspectos da evolução energética. Porém, o verdadeiro valor está no que foi construído: uma rede de conexões que transcendia os temas discutidos e aproximava diferentes setores, perfis e regiões do mundo.





A *ROG.e 2024* também foi um marco na acessibilidade. Com disponibilização de Kit Livre, tradução simultânea em Libras em 100% do conteúdo, sala de apoio à amamentação, assentos adaptados e elevadores prioritários exclusivos, mostramos que um evento desse porte pode e deve ser inclusivo. A energia que discutimos precisa ser acessível, e isso começa por garantir que todos possam participar das discussões, de forma plena e igualitária. Essa foi uma conquista coletiva, que reflete nosso compromisso de incluir todas as vozes nesse diálogo sobre o futuro.

Mas é preciso reconhecer que o sucesso do evento vai além das sessões e dos números. Ele está na paixão das pessoas que participaram e contribuíram. Ele vive nos momentos de troca, nas conversas nos corredores, nas parcerias que começaram a ser construídas aqui. A *ROG.e 2024* não apenas consolidou seu papel como um dos maiores eventos globais de energia. Ela mostrou que, na convergência de grandes mentes, há o potencial de gerar mudanças reais.

À medida que seguimos adiante, o que fica deste evento é a certeza de que as ideias, debates e soluções que surgiram aqui ecoarão pelos próximos anos. Este é apenas o início de um ciclo virtuoso. A cada edição, a *ROG.e* se renova e se fortalece, guiada pela paixão de quem faz parte dela.

E assim seguimos, transformando o setor, inovando e criando novos caminhos para um futuro energético justo, mais integrado e inclusivo.

Nos vemos de novo em 2026. E até lá, seremos pautados pelos desafios que foram aqui lançados e serão lembrados por essa publicação-legado, que nos conectará a esse futuro que nos espera.

Anelise Lara
Chairwoman do Comitê Organizador da *ROG.e 2024*



CARTA DE ABERTURA

A energia, em todas as suas formas, sempre foi uma força motriz para o progresso humano e, consequentemente, para o planeta. Mas agora, mais do que nunca, ela está no centro das transformações que definirão o futuro. A *ROG.e 2024* não é apenas um evento. Ela simboliza o início de uma nova era na forma como lidamos com a energia, e as mudanças já começaram. O que antes era uma conversa restrita a poucos, agora se torna um compromisso coletivo, que envolve cada pessoa, cada empresa e cada comunidade em busca de soluções.

Nesta edição consolidamos uma mudança que reflete a amplitude desse desafio. Deixamos de ser a Rio Oil & Gas e assumimos o nome *ROG.e*, uma transformação que vai além do título: ela representa o pensamento sistêmico que abarca toda a cadeia de valor da energia. Não falamos mais apenas de petróleo e gás. Estamos falando de inovação, energias renováveis, tecnologias disruptivas e da necessidade de integrar tudo isso em uma visão de futuro sustentável.

Mas nenhuma transição acontece sem as pessoas. São elas que, com dedicação e expertise, já estão liderando essa evolução. Cada um dos profissionais que fazem parte deste setor é fundamental para que possamos prover energia segura, acessível e sustentável. O capital humano é, e continuará sendo, o maior ativo dessa indústria. O futuro não será construído apenas com máquinas ou tecnologias avançadas, mas com o esforço conjunto de pessoas comprometidas com um amanhã melhor.

É por isso que esta publicação pretende ir além de apenas registrar os debates ocorridos no evento, e pretensiosamente ser um farol iluminando os desafios que ainda estão por vir. Nas próximas páginas, exploraremos os temas fundamentais que moldam o cenário energético global.

O capítulo sobre o **futuro sustentável** destacará o caminho que já começamos a trilhar e as metas ousadas que buscamos alcançar. No capítulo sobre **geopolítica**, veremos como o cenário



global está impactando as decisões energéticas e como cada país, com suas particularidades, pode contribuir para uma solução coletiva. A **inovação** terá seu espaço, com exemplos concretos de tecnologias que já estão revolucionando o setor e que continuarão a abrir novas fronteiras. Discutiremos também os **desafios setoriais**, que requerem não apenas respostas técnicas, mas mudanças profundas nas formas de pensar e agir. E, finalmente, um capítulo dedicado ao **capital humano**, que é a base para que todas essas transformações aconteçam.

Cada um desses temas exige coragem, resiliência e visão de futuro. E eles nos convidam a agir, assumindo o papel de protagonista dessa evolução energética.

Agora é o momento de ação. As decisões que tomamos hoje moldam o futuro da energia e, consequentemente, o futuro da humanidade. Não estamos apenas reagindo às mudanças, estamos liderando essa evolução. O setor energético é feito por pessoas, e é delas que virá a força necessária para enfrentar os desafios que estão por vir. O que nos move é a responsabilidade de entregar um futuro melhor, possível e mais justo, e estamos prontos para isso.

O futuro da energia está em nossas mãos — e o tempo de agir é agora.

Roberto Ardenghy
Presidente do IBP

1 TRANSIÇÃO ENTRE O AVANÇO GRADUAL E A URGÊNCIA CLIMÁTICA

A transição energética para uma economia de baixo carbono já é uma realidade inevitável, mas essa mudança não será instantânea. Por mais contraditório que possa parecer, a produção de combustíveis fósseis ainda desempenha um papel estratégico nesse processo.

Isso porque a experiência acumulada no setor é crucial para o desenvolvimento de novas tecnologias e negócios sustentáveis. Exemplos são os projetos de captura e armazenamento de carbono, além da adaptação de infraestruturas existentes para a integração de fontes renováveis.

Ao mesmo tempo, o setor de energia corre contra o tempo para cumprir os compromissos firmados na 28ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP28), em 2023. Grandes empresas do setor se comprometeram a alcançar a neutralidade de carbono até 2050, eliminar a queima de gás até 2030 e reduzir as emissões de metano quase a zero. A descarbonização, portanto, se tornou o eixo central para o futuro da indústria.

No momento em que o pré-sal alcança maturidade no Brasil, a produção de combustíveis fósseis promove a descarbonização de sua cadeia com projetos de eletrificação de poços de petróleo e o desenvolvimento de tecnologias submarinas menos intensivas em emissões.

Simultaneamente, a indústria vem investindo em pesquisa para inovação e projetos para produção de energias de baixo carbono.



“No final das contas, somos um país que tem uma matriz energética 50% renovável, enquanto o mundo tem 16%. Enquanto o mundo aspira a 39%, nós já passamos do 39% faz tempo e estamos almejando 64%. E continuando a explorar petróleo e gás. Então, tem alguns números que eu gosto muito de repetir. Acho que nunca é demais. O Brasil emite 1% dos gases de efeito estufa globais (do setor energético)”.

Magda Chambriard
Presidente da Petrobras



“Estamos em um dos sistemas de gestão de dados mais avançados do mundo. Trata-se de integrar os dados com o conhecimento que vem do pré-sal, e podemos aproveitar as novas tecnologias e o uso da IA (inteligência artificial) nisso. A intenção é otimizar o tempo, o fator de recuperação dos campos. O Brasil tem muito a explorar nisso.”

Pablo Tejera Cuesta
General Manager de Ativos não Operados
em Produção da Shell Brasil

Protagonismo brasileiro na transição

Com uma matriz energética já predominantemente renovável e a liderança global em biocombustíveis como o etanol e biodiesel, o potencial do Brasil na transição energética é praticamente uma unanimidade entre especialistas, executivos e agentes públicos. O uso de etanol, do biodiesel e, mais recentemente, de combustível sustentável de aviação (SAF) posicionam o Brasil como potencial líder global em soluções de biocombustíveis.

R\$ 18,7 bilhões

é o volume de investimentos esperados até 2027 em Exploração e Produção (E&P) de petróleo e gás

Fonte: [ANP](#)

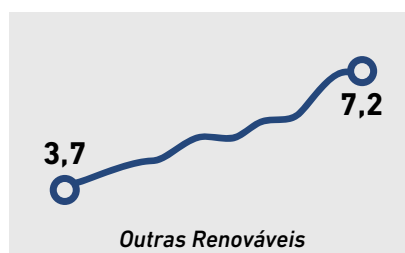
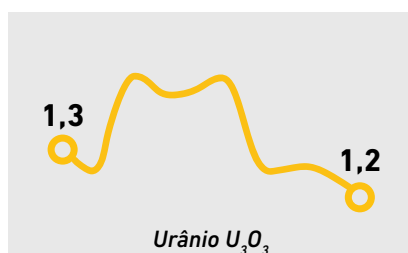
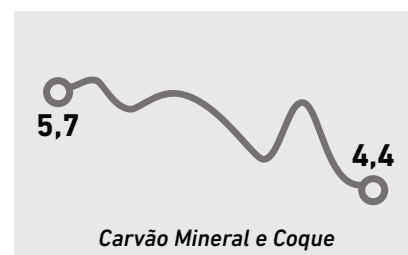
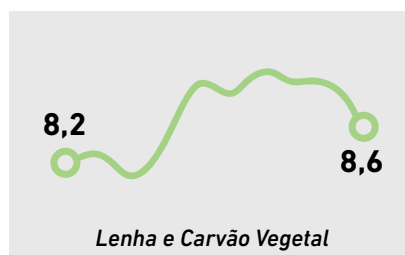
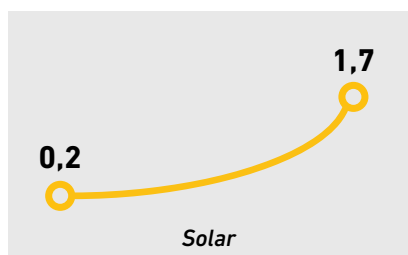
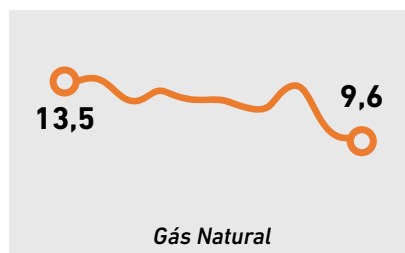
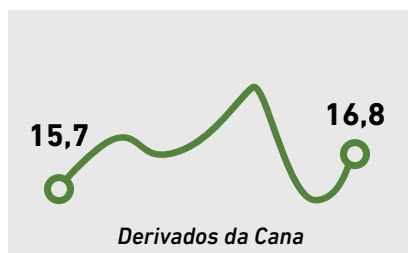
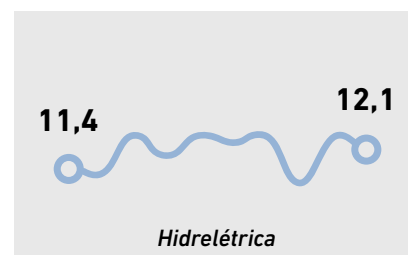
Ao longo da última década, o crescimento dos investimentos em energias renováveis resultou no acréscimo de cerca de 1% ao ano na oferta interna de energia, segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE). O maior crescimento na oferta de energia interna tem vindo dos investimentos em energia solar e eólica, que concentram a maior parte das usinas que entraram em operação no país em 2024. Até agosto, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), das 203 novas usinas que contribuíram para o aumento da matriz brasileira, 93,22% são plantas eólicas e fotovoltaicas.



IBP e EnerGeo Alliance assinam acordo bilateral de colaboração



Participação das fontes na Oferta Interna de Energia (OIE) (%) entre 2014 e 2023



Fonte: Balanço Energético Nacional 2024/ EPE

Entre as vantagens competitivas está a biomassa, disponível no país por meio de resíduos agrícolas e florestais, além de cultivos de energéticos como a cana-de-açúcar. A Raízen, por exemplo, é líder na produção de etanol de segunda geração, com a utilização do bagaço de cana para ampliar a produção sem a necessidade de aumentar a área plantada.

“Começamos a ter algo que nunca tivemos no passado, que é excedente de energia renovável, não lembro de já ter visto isso”, observou o CEO

da Raízen, Ricardo Mussa, que vê potencial para tornar o Brasil um exportador de energia elétrica renovável. Ao lembrar que o Brasil sempre foi um país com energia elétrica cara, Mussa observou que a entrega de energia barata após a chegada da produção solar e eólica trouxe um novo desafio, que é a maior demanda por baterias. Como resultado, isso exigirá investimentos em indústrias de baterias para armazenar essa energia.



“Biocombustível é estratégico para que o Brasil alcance a neutralidade climática. Quando olhamos para a oferta total de energia do Brasil em 2022, que é o último dado acumulado disponível, já é possível notar que 32% da oferta total de energia é originada através de biocombustíveis e resíduos.”

Nicolle Monteiro de Castro
Agribusiness Specialist Latam da S&P Global

No caso da aviação, a eletrificação do parque de produção das usinas de cana-de-açúcar permitiria reduzir custos e até exportar combustível sustentável de aviação (SAF) de etanol. Ainda assim, a logística é um gargalo, alerta Mussa. Como não há plantas de SAF no Brasil, é preciso transformar etanol em SAF no exterior e então exportar.

A oportunidade está nos planos da Acelen, que planeja a construção de uma biorrefinaria em Mataripe (BA) com capacidade para produzir anualmente 1 bilhão de litros de SAF e diesel verde até 2035. O projeto, que prevê investimentos de R\$ 12 bilhões, tem como diferencial a utilização de matérias-primas como a macaúba e o dendê.



“O Brasil está do lado da solução. O primeiro mundo vai precisar dos exemplos do Brasil, da tecnologia brasileira, dos produtos que a gente faz aqui para atender. Mas não há bala de prata nessa questão da transição.”

Ricardo Mussa
CEO da Raízen Energia

Gás natural como ponte para um futuro descarbonizado

Desde a assinatura do acordo de Paris, em 2015, iniciou-se uma grande discussão sobre o papel do gás natural nessa transição, inclusive no Brasil, onde há desafios regulatórios a serem superados.

A Lei do Gás, aprovada em 2021, trouxe novas oportunidades para diversificação de agentes no mercado, mas enfrenta desafios relacionados à expansão de infraestrutura e à harmonização regulatória. O número de contratos de transporte de gás saltou de 39 em 2020 para mais de 500 em 2024, com maior flexibilidade nos negócios e desenvolvimento de novas empresas concorrentes. O crescimento, contudo, trouxe desafios regulatórios (*leia mais no Capítulo 4*).

Porém, as mudanças ocorrem de maneira diferente entre os estados, o que limita a efetividade completa da recente reforma no setor e demanda soluções de políticas públicas.

No Espírito Santo, a Energisa, empresa responsável pela distribuição no Estado, investirá em 2024 mais de R\$ 100 milhões em melhorias, com o objetivo de ampliar a oferta e reduzir custos para os consumidores. No total, serão construídos 58 km de rede, o que representa 12.741 novos clientes beneficiados, um acréscimo de 83% ante o registrado no ano anterior. Em média, a ES Gás ligará mais de mil novos clientes por mês.

Para o BNDES, está claro que o gás é parte da transição energética e o banco vai continuar apoiando projetos de gás no país. Elisa Lage, chefe do Departamento de Petróleo, Gás e Navegação do banco, vê sinergias com combustíveis de baixo carbono que justificam os investimentos em gás durante a transição. “A estrutura de gasodutos, por exemplo, pode contribuir para escoar biometano, e pode-se pensar em escoar hidrogênio no futuro.”



“O caso do gás natural é particular porque se diferencia tanto da energia elétrica quanto dos combustíveis. Nós temos duas instâncias de políticas, duas instâncias de regulação, e isso cria algumas complexidades.”

Sylvie D'Apote
Diretora executiva de Gás Natural do IBP

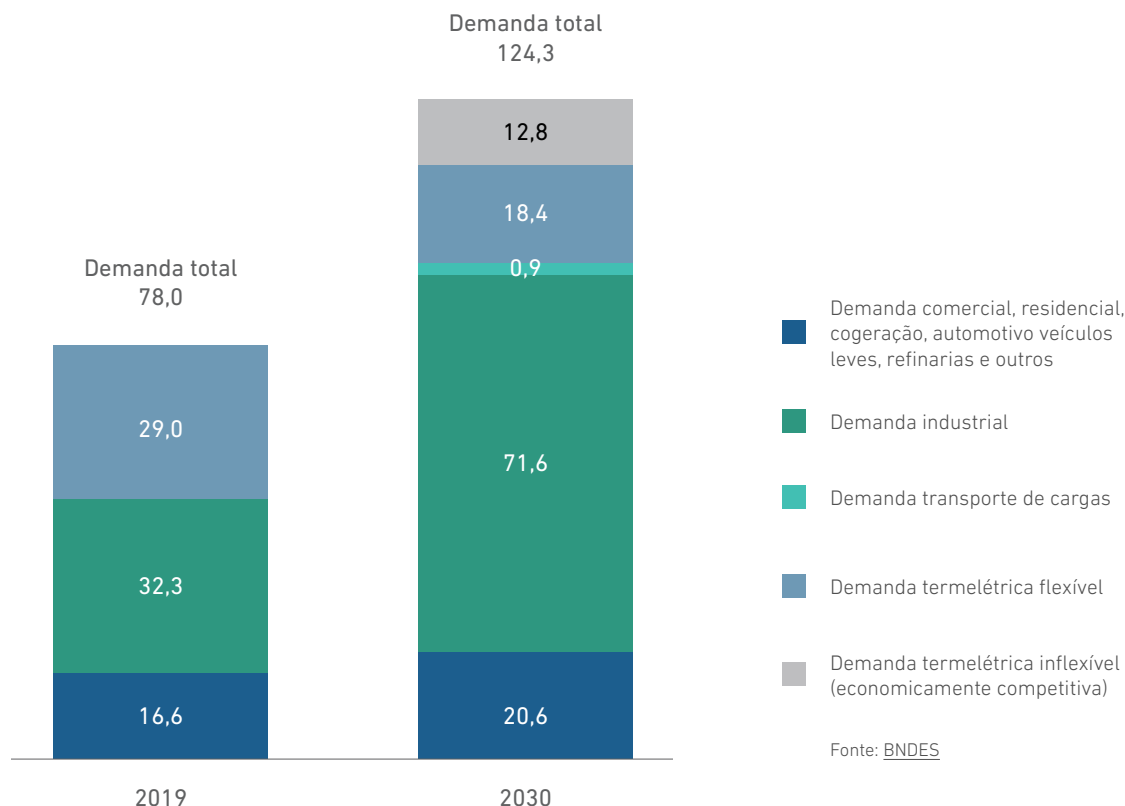


“Não tem sido um dilema para o BNDES apoiar a indústria de petróleo e gás, especialmente para que essa indústria possa desempenhar seu papel na conversão para produção de energia renovável.”

Elisa Lage
Chefe do Departamento de Petróleo, Gás e Navegação do BNDES

No relatório Gás para o Desenvolvimento, o BNDES menciona a produção de biometano como uma fonte com grande potencial de crescimento, especialmente no interior do país, onde pode ser injetado na rede. A deficiência de infraestrutura de distribuição e abastecimento de gás é um obstáculo para a expansão do mercado, sendo necessários investimentos nesses ativos.

Projeção de demanda por gás natural⁴⁰ (milhões de m³/dia)



Incentivos para a inovação

Desde que a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) estabeleceu, há mais de 25 anos, a cláusula de investimentos de 1% da receita bruta gerada pelos campos de grande rentabilidade ou grande volume de produção em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), os resultados têm sido promissores, especialmente para energias renováveis.

Na Petrobras, o plano de negócios para o período 2025-2029, por exemplo, prevê investimento de US\$ 1,5 bilhão na ampliação de programas de biorrefino. Entre eles, o Diesel R5, produzido atualmente com uma parcela de 5% de óleo vegetal.

Este ano, a TotalEnergies inaugurou três núcleos de excelência em pesquisa em parceria com Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Com um aporte de R\$ 181 milhões de investimento, as iniciativas estão voltadas para o desenvolvimento de projetos para acelerar a transição para energias renováveis.

O CEO da TotalEnergies, Patrick Pouyanné, informou que um terço dos US\$ 18 bilhões em investimentos da empresa neste ano foi direcionado para energias de baixo carbono, e dois terços para petróleo e gás. "É uma grande mudança, se considerarmos que cinco anos atrás 95% dos investimentos da companhia eram concentrados em petróleo e gás."



Investimentos em compasso de espera

Conhecido como “PL do Combustível do Futuro”, o Projeto de Lei 528/2020, já aprovado e sancionado, tende a destravar investimentos em tecnologias inovadoras de descarbonização. Esse é o caso, por exemplo, da captura e armazenamento de carbono (CCS), um mercado promissor no qual o Brasil tem grande potencial.

Shell, TotalEnergies e Equinor já estão investindo em projetos de captura de carbono na Noruega. Concluída em setembro, a planta de armazenamento tem 12 tanques de metal onshore prontos para receber CO₂ e é um dos poucos projetos comerciais em andamento. “Nós vamos focar em sequestro e captura de carbono. Em breve, vamos começar a retirar carbono da atmosfera”, anunciou o CEO da Shell, Wael Sawan.

Porém, uma boa parte dos recursos financeiros para o aproveitamento desse potencial passa pela criação do mercado regulado de carbono no Brasil, que aguarda regulamentação do Congresso. Nesse contexto, a experiência da Europa com o mercado de carbono por meio do European Union Emissions Trading System (EU ETS) tem dado subsídios importantes para o projeto de lei (PL) de implementação de um sistema de comércio de emissões no Brasil. Essa foi uma das conclusões do artigo ‘Mercado de Carbono: Teoria econômica, prática internacional e expectativas para o Brasil’, apresentado na ROG.e 2024.

A sanção do marco legal da geração eólica offshore, que estabelece diretrizes para exploração de energia eólica em ambiente marinho, é um dos avanços que vinha sendo aguardado pelo setor. A legislação aprovada prevê outorga de autorização ou concessão para empresas de eólica offshore, abrindo caminho para os primeiros leilões.



“O mercado de carbono vai ser a primeira fronteira para enxergarmos se vamos conseguir implementar essas tecnologias no Brasil, que tem passado muito ao largo da discussão. Precisamos discutir isso porque o potencial do Brasil para armazenamento de CO₂ geológico é muito grande.”

Isabela Morbach
Fundadora e diretora da CCS Brasil

Um avanço recente foi a sanção da Lei 14.990/24, que institui o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão (PHBC) e prevê a concessão de R\$ 18,3 bilhões em créditos fiscais entre 2028 e 2032. O benefício é destinado a atividades de comercialização de hidrogênio de baixa emissão de carbono e derivados produzidos no território nacional.

A maior dificuldade está na produção do hidrogênio, especialmente no custo da energia elétrica necessária para a eletrólise. O hidrogênio é uma molécula amplamente disponível na água e tem potencial para substituir o gás natural. Uma das formas de produzir hidrogênio é por meio da eletrólise da água e, quando queimado, ele não emite CO₂, retornando à forma de água.

A busca por fontes de financiamento demonstra que as empresas já perceberam as oportunidades. Somente em 2023, a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) destinou mais de R\$ 5 bilhões para projetos

voltados para a transição energética. Em agosto de 2024, foi lançado edital para seleção de planos de negócios para Combustível Sustentável de Aviação e Navegação. Parceria entre a Finep e o BNDES, a iniciativa pretende canalizar R\$ 6 bilhões para impulsionar o desenvolvimento de biorrefinarias e tecnologias inovadoras para os segmentos de Combustível Sustentável de Aviação (SAF, na sigla em inglês) e o combustível sustentável para navegação.

Entre instituições financeiras do setor privado, áreas inteiras trabalham para orientar clientes na formatação de projetos que já nasçam neutros em emissões de carbono, mas sua financiabilidade depende de projetos estruturados sobre o volume de emissões e critérios ESG. Além de recursos financeiros, é preciso eliminar gargalos que dependem de políticas públicas consistentes, fator determinante para que o Brasil seja, de fato, uma liderança global em energia limpa.



"Cerca de 70% do custo do uso de hidrogênio verde é energia elétrica. Se a energia elétrica é produzida de forma barata, o recurso é muito bom porque ganha uma competitividade muito grande em relação aos outros países."

Mauricio Tolmasquim
Diretor executivo de Transição
Energética e Sustentabilidade da
Petrobras

2 GEOPOLÍTICA EM TRANSFORMAÇÃO

Políticas e eventos globais sempre influenciaram a indústria de petróleo, com impactos sobre oferta, demanda e preços da commodity. Processos de transição energética tampouco são novidade para o setor. Basta olhar para o passado, como lembrou o CEO da Shell, Wael Sawan: “Isso existe há centenas de anos, não é algo novo”.

Porém, há novos fatores em jogo que diferenciam o cenário geopolítico internacional em que a indústria de óleo e gás atua. Um deles é a meta de descarbonização para conter o aquecimento global e as mudanças climáticas, que tornam a segurança energética com fontes domésticas um ativo cada vez mais valioso e disputado pelos governos.

Diferentemente de ciclos do passado, o novo processo de transição prevê não apenas a expansão de fontes energéticas renováveis. Na COP28, em Dubai, os países concordaram em acelerar os esforços para a redução gradual da energia a carvão, eliminar gradualmente os subsídios ineficientes e outras medidas que orientem a transição para uso cada vez menor dos combustíveis fósseis nos sistemas energéticos. O desafio está em equilibrar esse contexto atual com um cenário futuro de aumento populacional, crescimento econômico e alta de 24% na demanda global por energia

primária até 2050, como prevê o World Oil Outlook 2024, elaborado pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP).

O relatório, considerado uma das principais fontes técnicas do mercado internacional de energia, foi lançado globalmente pela primeira vez durante a ROG.e 2024.



“Temos de investir adequadamente hoje, amanhã e muitas décadas no futuro de uma forma que reflita pressupostos realistas sobre o que cada fonte de energia pode oferecer e dada a necessidade de reduzir as emissões.”

Haitham Al Ghais
Secretário-geral da OPEP

Mundo mais populoso e economia em expansão

No documento, elaborado pelo Departamento de Pesquisa da OPEP, o cenário de referência vislumbra a economia global crescendo a vigorosas taxas médias de 2,9% ao ano até 2050. Essa expansão será liderada por países em desenvolvimento, que devem crescer a taxas médias de 3,7% ao ano, bem acima da modesta previsão de 1,6% ao ano, em média, do PIB de países desenvolvidos.

Também é nos mercados emergentes, como a Índia, que deverá se concentrar boa parte do salto demográfico significativo esperado para o período de 2023 a 2050, com a população mundial passando de pouco mais de oito bilhões atualmente para 9,7 bilhões de pessoas em 2050.

Consequentemente, um mundo mais populoso, com o PIB global dobrando de tamanho em valores absolutos, taxas de migração e urbanização em elevação e mais avanços tecnológicos, vai precisar de mais energia.

“Não é só a agenda climática que vai gerar essa demanda de energia. Há outros dois pilares, que são a segurança energética e o desenvolvimento econômico”, detalhou o diretor do Departamento de Pesquisa da OPEP, Ayed S. Al-Qahtani.

Alternativamente, é possível vislumbrar outros dois cenários possíveis no horizonte expandido até 2050, um com cumprimento de metas climáticas e crescimento econômico desigual e outro com flexibilização gradual das metas climáticas e crescimento mais justo para países em desenvolvimento.

O primeiro é guiado pelos avanços tecnológicos e considera que o mundo conseguirá limitar o aumento da temperatura global bem abaixo de 2°C, evitando um impacto econômico negativo substancial nas economias em desenvolvimento. Nesse caso, a demanda global por petróleo se estabilizaria em um nível acima de 100 milhões de barris/dia até 2040, quando desacelera para cerca de 96 milhões de barris/dia pela década seguinte.

Em 2050

9,7 bilhões
de pessoas
é o número estimado para
a população mundial



6,6 bilhões
de pessoas
viverão em
áreas urbanas

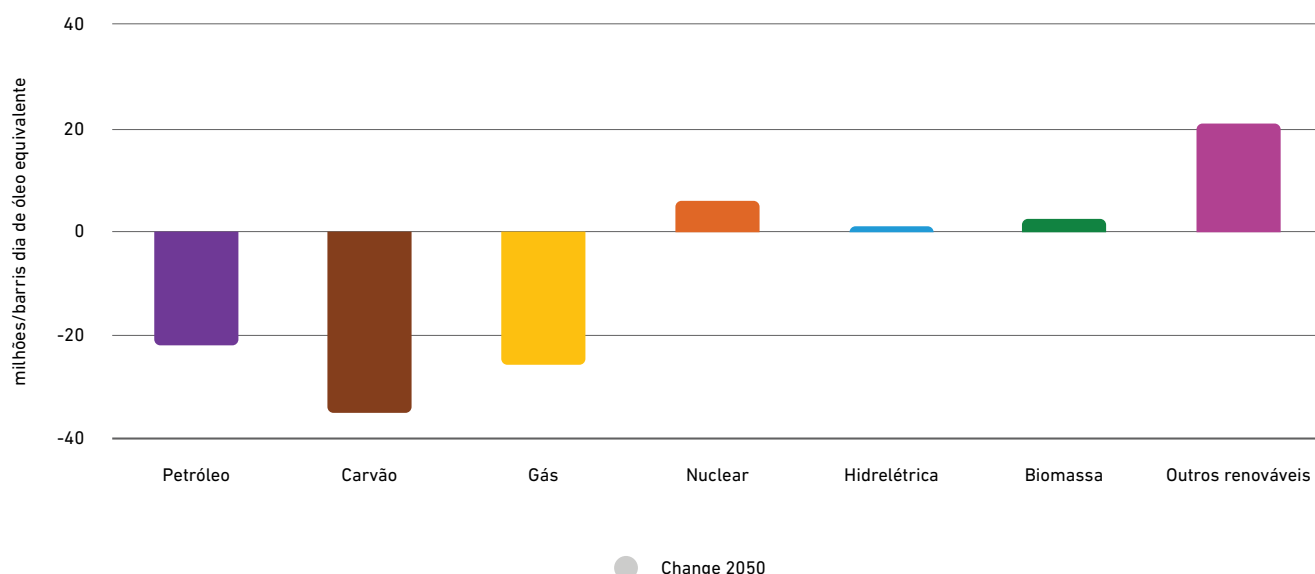
US\$ 358
trilhões
é o valor absoluto previsto
para o PIB global



870
milhões
de trabalhadores entrarão
no mercado de trabalho

Mudança na oferta de energia primária no cenário guiado por avanços tecnológico

Expansão de fontes renováveis contrasta com menor produção de óleo, gás e carvão



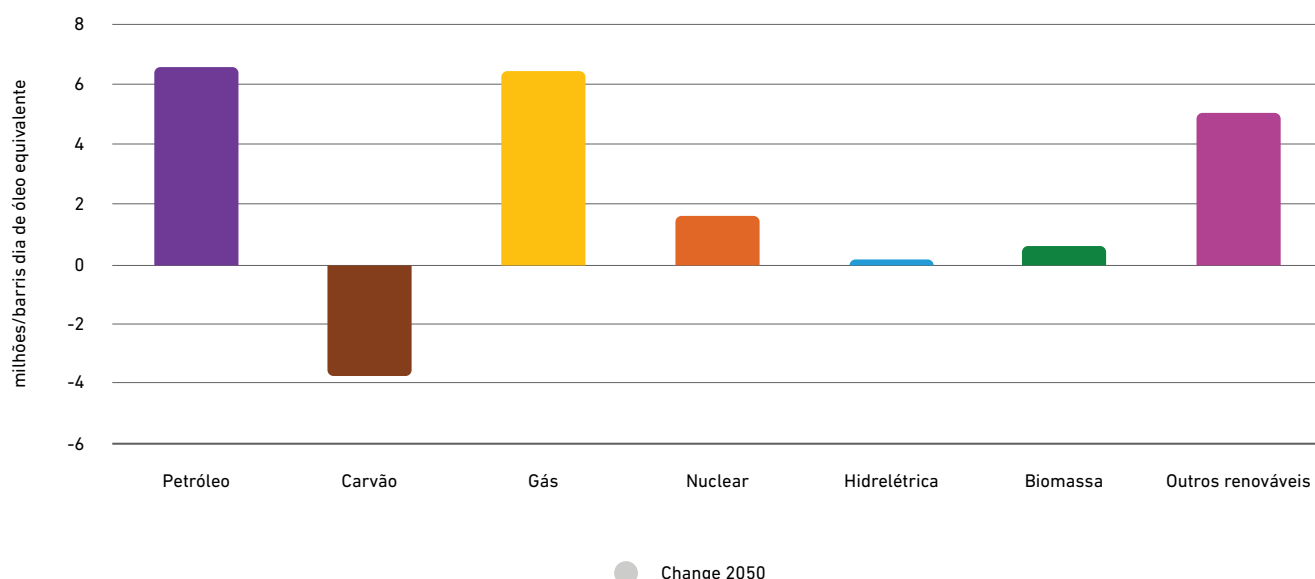
Fonte: [World Oil Outlook 2024/ OPEP](#)

O outro cenário trabalha com maior demanda de energia a longo prazo, particularmente de petróleo, mas prevê uma abordagem diferenciada sobre como e quando os países irão atingir as metas de redução de emissões a

fim de permitir uma transição mais equilibrada para países em desenvolvimento. Nesse cenário, a demanda chegaria a 115 milhões de barris/dia até 2030 e continuaria subindo até 127 milhões de barris/dia em 2050.

Mudança na demanda por energia primária no cenário de crescimento equitativo

Petróleo, gás e renováveis continuam em alta; carvão perde espaço



Fonte: [World Oil Outlook 2024/ OPEP](#)

Haitham Al Ghais, secretário-geral da OPEP, defende que o melhor cenário é aquele em que o desafio energético e climático é enfrentado de forma justa, ordenada, equitativa, com políticas públicas baseadas em dados de um mundo real. “Precisamos garantir a segurança energética, utilizar todas as energias, tornar a energia acessível e também reduzir as emissões. Esses desafios estão todos interligados”, afirmou.

O desafio da transição justa

A defesa de um processo de descarbonização global justo e equitativo, que permeou as discussões do ROG.e 2024, é o ponto central do posicionamento da Associação de Empresas de Petróleo, Gás e Energia Renovável da América Latina e Caribe (Arpel), que reúne 32 empresas do setor em 30 países da região.

Estudo publicado no início deste ano pela associação afirma que reconhecer a urgência de promover iniciativas para mitigar as mudanças climáticas e cumprir as metas nacionais de descarbonização passa pelo reconhecimento dos impactos sociais e econômicos nas comunidades em desenvolvimento. Particularmente aqueles com elevadas taxas de desemprego, desigualdade social e pobreza energética, como na América Latina e Caribe.

Graças à parcela de 60% das energias renováveis na geração de eletricidade, a região foi responsável por 5% de todas as emissões globais de gases de efeito estufa (GEE) relacionadas à energia desde 1971, de acordo com dados da Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês). Em países como Costa Rica e Paraguai, quase a totalidade do fornecimento de eletricidade provém de fontes renováveis. Ainda assim, cerca de 17 milhões de



“O mercado de petróleo e gás continua crescendo. Por outro lado, com a transição energética, eletricidade e renováveis são claramente um mercado em expansão, já que a eletricidade é crucial para a descarbonização. E o gás é um combustível de transição, tanto para produzir eletricidade quanto para reduzir as emissões de carbono.”

Patrick Pouyanné
CEO da TotalEnergies

pessoas continuam sem acesso à eletricidade, e o petróleo é o principal combustível utilizado nos transportes na região.

Petróleo, gás e outros hidrocarbonetos são muito eficientes, mas têm uma pegada que é necessário mitigar, diz o CEO da Shell. Ao mesmo tempo, as empresas precisam dos hidrocarbonetos para chegar ao carbono zero. O processo de transição energética, afirma Sawan, começa com energia convencional, respeitando os direitos dos cidadãos e olhando para o futuro, na direção de fontes de energia com baixo carbono.

A francesa TotalEnergies reposicionou sua estratégia precisamente nessa linha, conforme explicou o CEO Patrick Pouyanné. “Continuaremos a ser uma empresa de petróleo e gás porque essa é a energia de hoje, mas também abrimos um novo capítulo da nossa história focado nas oportunidades que a tecnologia energética oferece.” Em 2030, ele prevê que a companhia terá um portfólio com 40% de participação do petróleo, 40% de gás natural e 20% de eletricidade.

Transicionar exige investimentos

Rica em recursos naturais, tanto fósseis quanto renováveis, e em reservas de minerais críticos para o processo de transição energética, a região da América Latina e Caribe é apontada como uma das mais atrativas para investir na transição energética. Em 2023, no entanto, recebeu 40% menos investimentos em energia renovável na comparação com o ano anterior, segundo o levantamento da IEA.

Muitas economias em desenvolvimento são confrontadas, no mercado interno, com a capacidade limitada de endividamento dos governos – mais de 50% dos financiamentos vêm do setor público, segundo dados do [Global Landscape of Climate Finance 2023](#) – e com mercados de capitais pouco desenvolvidos.

Muitas economias em desenvolvimento são confrontadas, no mercado interno, com a capacidade limitada de endividamento dos governos – mais de 50% dos financiamentos provêm do setor público – e com mercados de capitais pouco desenvolvidos. No mercado externo lidam com o risco cambial e um ambiente regulatório mais complexo. “Há soluções, mas nenhuma delas é bala de prata para resolver esse desafio”, diz o executivo do WEF.



“Em alguns países, os investimentos na transição energética precisam aumentar de quatro a cinco vezes, mas os mecanismos atuais de financiamento não são suficientes para alcançar as metas de descarbonização do Acordo de Paris.”

Thales Panza de Paula
Head de Engajamento Empresarial para América Latina do Fórum Econômico Mundial

US\$ 3 trilhões

é o total estimado de financiamentos em projetos do setor energético em 2024

US\$ 2 trilhões

é o montante destinado para energias limpas

US\$ 1 trilhão

é o valor estimado para combustíveis fósseis

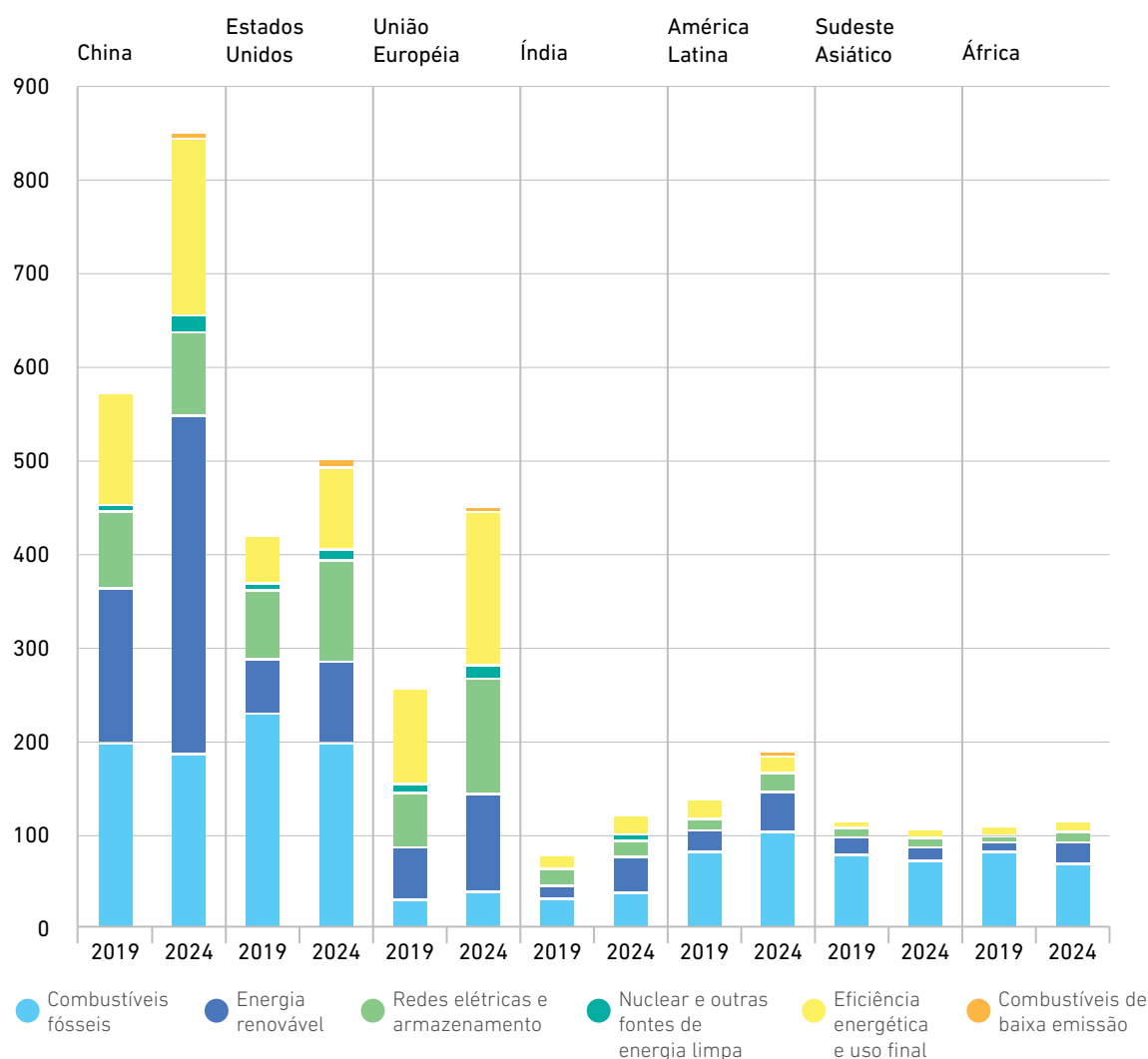
Fonte: [WEF](#) / [IEA](#)

O fato é que a transição para um mundo descarbonizado exige uma quantia significativa de recursos. Pelos cálculos da OPEP, os investimentos na indústria de energia exigirão US\$ 17 trilhões até 2050. Nesse ponto, executivos

do setor são unânimes em afirmar que é preciso continuar produzindo petróleo, porque esse é um insumo que permite às empresas investir em fontes renováveis e eletricidade e fazer a transição energética de forma lucrativa.

Fluxo de financiamento de projetos de energias renováveis em 2024

Apenas 15% dos recursos devem ser destinados aos mercados emergentes



Fonte: WEF/IEA

Políticas nacionais para um desafio global

Em um mundo multipolarizado e globalmente afetado pelas mudanças climáticas, garantir o abastecimento de energia com fontes internas e soluções de baixo carbono tornou-se uma aspiração de países desenvolvidos e emergentes. Nesse contexto, programas

e políticas nacionais de descarbonização e inovação tecnológica competem entre si para atrair projetos e investimentos, buscando soluções nacionais para um problema global que exige cooperação.

Conselheira de várias empresas de energia, óleo e gás, a vice-presidente do Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), Cristina Pinho, observa que, diferentemente da colaboração entre os países que mobilizou recursos financeiros e tecnológicos para enfrentar a pandemia de Covid-19, esse movimento de cooperação ainda é muito tímido para fazer a transição energética. Cada país, conta a executiva, tem suas características e interesses, o que torna a colaboração mais difícil.

Com a experiência diplomática de quem foi embaixador do Brasil em países como Ucrânia e México e conduziu negociações entre diferentes países, o consultor Carlos Pascual afirma que cada vez mais a política energética está indicando estratégias para voltar aos territórios nacionais. “Estamos vendo isso acontecer nos Estados Unidos, China e Europa. Todo mundo quer trazer a energia de volta para casa”, disse o consultor da S&P Global.

Nessa disputa por vantagens energéticas, a China leva vantagem porque investiu cinco vezes mais que os Estados Unidos ou a Europa em energias renováveis e lidera as tecnologias para a transição, avalia Pascual. Mas a competição levou EUA e Europa a taxarem em 100% os veículos elétricos que a China está produzindo em abundância

para o mercado internacional, num exemplo claro das disputas que impactam o cenário geopolítico global.

Pedro Miras, que preside o World Petroleum Council, organização não governamental sem fins lucrativos criada na Inglaterra em 1933, observa que o principal combustível de transição – o gás natural – enfrenta riscos geopolíticos que merecem atenção. Rússia e Irã, que concentram as maiores reservas de gás do mundo e ocupam a segunda e terceira posição no ranking de maiores produtores, estão no centro de duas guerras em andamento. Além disso, os dois maiores consumidores de energia do mundo – China e Estados Unidos – estão em lados opostos em relação aos conflitos.

Outro ponto de disputa entre as maiores economias mundiais é a corrida por minerais necessários para a produção de baterias, cuja demanda cresce com o aumento da eletrificação no processo de transição. É o caso do lítio, essencial para o funcionamento dos veículos elétricos que a China vem produzindo em larga escala, cujas maiores reservas concentram-se na Bolívia e na Argentina. Pascual alerta que a segurança energética vai exigir uma solução para essa concentração em um ou dois lugares. “A segurança nacional vai ser volátil daqui para frente”, prevê o embaixador.



“Temos muitos conflitos no mundo e precisamos buscar soluções. Um caminho é diversificação e outro é formar estoques para enfrentar a demanda em meio às tensões geopolíticas.”

Pedro Miras
Presidente do World Petroleum Council

4 Perguntas para Haitham Al Ghaiss

Secretário-geral da OPEP



À frente da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) desde agosto de 2022, o Secretário-Geral Haitham Al Ghaiss fala sobre a necessidade de considerar todas as fontes de energia e tecnologias para atender à demanda global, garantir segurança energética e reduzir emissões.

ROG.E: *Dada a pressão crescente por descarbonização e pela transição energética global, como a OPEP pretende conciliar a necessidade de atender à demanda crescente por energia, especialmente nas economias emergentes, com os compromissos ambientais estabelecidos nos acordos internacionais?*

HAITHAM AL GHAISS: A OPEP apoia o Acordo de Paris sobre a mudança climática e seu principal objetivo de reduzir emissões. Junto a isso, nós também reconhecemos os demais imperativos de segurança e acessibilidade energética. Esses três objetivos precisam avançar de mãos dadas. Isso requer uma abordagem em prol de todas as energias para que o mundo possa atender à crescente demanda por energia, manter a segurança energética e garantir acesso universal à

energia para todos. O futuro não deveria ser sobre excluir energias, e sim sobre utilizar toda energia disponível e compreender o que cada fonte pode entregar ao mesmo tempo em que reduzimos emissões em todas as indústrias e setores. Também precisamos de uma abordagem aberta a todas as tecnologias. O mundo precisa desenvolver e financiar todas as formas de tecnologia para ajudar a reduzir emissões paralelamente ao atendimento da demanda por energia. E também precisamos de uma abordagem que envolva todos. As capacidades, circunstâncias nacionais e prioridades de desenvolvimento de todos os países devem ser consideradas para garantir que ninguém será deixado para trás. Essas abordagens são prioritárias e centrais no foco da OPEP em relação aos três objetivos cruciais: segurança energética, acesso à energia e redução de emissões.

ROG.e: *Com o avanço das tecnologias para sequestro de carbono e outras inovações energéticas, o senhor acredita que haverá maior integração entre os produtores tradicionais de petróleo e novas indústrias de energia limpa, ou esses setores seguirão caminhos divergentes?*

AL GHAI: Acho que é vital trabalharmos juntos. Não deveria se tratar de colocar uma energia contra a outra, ou uma tecnologia contra a outra. Precisamos ser inclusivos. Precisamos garantir que os investimentos certos sejam feitos. O Brasil está mostrando aos países como determinar seu próprio futuro energético com uma abordagem abrangente. Por exemplo, o Brasil gerou 89% da sua energia com fontes renováveis em 2023, liderando entre os países do G-20. Ao mesmo tempo, é o maior produtor de petróleo da América Latina, e o Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP) está na vanguarda das novas tecnologias. Assim como o Brasil, os países-membros da OPEP estão investindo em renováveis e em petróleo para garantir que as demandas dos consumidores sejam atendidas. Ao mesmo tempo, eles também trabalham duro para aumentar sua eficiência e mobilizar tecnologias mais limpas, como a captura, armazenamento e utilização de carbono, tecnologias de hidrogênio verde, captura direta do ar e remoção de carbono, tudo dentro do conceito de economia circular do carbono.

ROG.e: *Como o senhor vê o papel da OPEP na promoção de uma transição energética justa, considerando as disparidades econômicas entre países produtores de petróleo e nações desenvolvidas que estão mais avançadas na adoção de fontes renováveis de energia?*

AL GHAI: Acho importante enfatizar que nós vemos apenas como transições energéticas, no plural. Transições energéticas significam coisas diferentes para pessoas diferentes. Não existe solução única que sirva para todos, não há um caminho único à frente e precisamos reconhecer que há circunstâncias nacionais diferentes. Bilhões de pessoas no mundo em desenvolvimento ainda estão tentando superar o atraso energético. Para essas pessoas, o futuro energético não é sobre debater os custos e benefícios das fontes de energia ou decidir sobre a compra de um veículo elétrico. Pelo contrário, é sobre atender às necessidades básicas de energia que o mundo desenvolvido já tem garantidas, como ser capaz de acender uma luz, cozinhar

com fogão a gás e ter transporte motorizado para se deslocar para o trabalho, a escola ou a própria casa. Deveríamos ter em mente que o processo pelo qual nações desenvolvidas se industrializaram foi extremamente intensivo em carbono. Se olharmos para os últimos 170 anos, um grupo relativamente pequeno de países foi responsável pela maior parte das emissões de CO₂. Para mitigar a pobreza energética, governantes devem garantir uma transição energética justa e inclusiva que reflita os estágios de desenvolvimento de todas as nações, atendendo ao princípio das responsabilidades comuns, mas diferenciadas.

ROG.e: *Eventos climáticos extremos e as guerras na Europa e no Oriente Médio têm levado as maiores economias a investirem em segurança energética buscando fontes alternativas em seus próprios territórios. Como o senhor vê esse movimento?*

AL GHAI: Todo país tem o direito soberano de determinar a melhor forma de seguir em frente. Sim, nós temos visto um foco crescente na segurança energética nos últimos anos, à medida que governos, formuladores de políticas e populações testemunham uma resistência ao consumo diante da compreensão das implicações da ambiciosa e irrealista agenda da política de neutralidade em carbono (net zero). A Europa, por exemplo, está vendo um aumento no uso de carvão nos últimos anos em alguns países, aumento do uso do gás em outros, e nós continuamos a ver um forte crescimento da demanda por petróleo. Da perspectiva do petróleo, nós precisamos continuar a investir na indústria, hoje, amanhã e nas muitas décadas à frente, porque produtos derivados de petróleo são essenciais para a nossa vida cotidiana. Eu acho que as partes interessadas estão percebendo que o nosso futuro energético precisa se basear na realidade que temos hoje - a clara necessidade de priorizar a segurança energética, utilizar todas as energias, entregar energia acessível, reduzir emissões e não limitar nossas opções de energia diante do aumento da demanda.

3 INOVAR PARA CONECTAR COM O FUTURO

A inovação está redefinindo o futuro do setor energético no Brasil, com os investimentos em tecnologia contribuindo tanto para desenvolver novas fontes renováveis quanto para reduzir as emissões do setor de óleo e gás. Ao mesmo tempo em que a geração de energia solar e eólica avança rapidamente, tecnologias de armazenamento evoluem para garantir mais estabilidade à rede elétrica e o hidrogênio verde desponta como uma alternativa promissora para descarbonizar setores de difícil abatimento, como transporte pesado e indústria. Tecnologias como Inteligência Artificial, Internet das Coisas e Visão Computacional são cada vez mais aliadas na otimização das operações offshore de petróleo, e plantas de captura e armazenamento de carbono (CCS) surgem como solução disruptiva para reduzir as emissões de CO₂.

O foco na inovação concentrou as discussões no iUP Innovation Connections, evento paralelo à ROG.e 2024 que recebeu 76 mil visitantes ao longo de quatro dias. Especialistas, autoridades públicas e executivos do setor privado concordam que o Brasil está em um momento decisivo para a transição energética, com inovações tecnológicas, políticas públicas e financiamentos alinhados para impulsionar o setor.

O CEO da ExxonMobil no Brasil, Alberto Ferrín, resumiu o senso comum da indústria de óleo e gás em poucas palavras: “Precisamos abraçar

a redução de emissões por meio de soluções práticas e tecnologia, continuando a confiar em parcerias fortes para permitir o crescimento no upstream e em novas energias”.



“Costumo dizer que o setor de petróleo e gás tem duas realidades. A primeira é a geologia, que é decisiva: ou se tem hidrocarbonetos, ou não. O segundo elemento dessa equação engloba conhecimento, tecnologia e a inovação. É a maneira como usamos os recursos de forma inteligente, sustentável e enriquecedora.”

Roberto Ardenghy
Presidente do IBP

O sucesso depende de uma coordenação eficaz entre governo, instituições financeiras, universidades, instituições de pesquisa e empresas. A criação de diversos programas e políticas públicas voltadas para a transição energética e redução de emissões - a exemplo do Plano de Transformação Ecológica, do Programa de Aceleração da Transição Energética e do RenovaBio - contribui para tornar o cenário promissor. Está claro, porém, que é necessária uma abordagem coordenada para integrar essas iniciativas e atrair recursos competitivos para dar escala ao desenvolvimento de muitos projetos simultaneamente.

Na Petrobras, as iniciativas com novas tecnologias contribuíram para reduzir as emissões totais da estatal em 53% entre 2009 e 2023, conta Maíza Goulart, gerente executiva de Tecnologias Submarinas da empresa, acrescentando que as reservas do pré-sal têm um dos menores patamares de intensidade de emissões do mundo, com 10kg de CO₂ por barril. Além disso, o projeto de captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS) da Petrobras foi responsável por 25% de todo o CO₂ reinjetado no mundo em 2022.

São resultados alcançados com o uso de novas tecnologias, mudanças culturais e operacionais, mas não seriam possíveis sem colaboração, disse a executiva. “Nenhuma tecnologia estará pronta se não tivermos a academia, os fornecedores e todas as empresas trabalhando juntas para desenvolvê-la.”

Investimento em inovação

Além da coordenação de políticas públicas e estratégias financeiras, o fortalecimento do ecossistema de inovação no setor energético é essencial para acelerar a descarbonização, aumentar a segurança energética e diversificar as fontes renováveis na matriz energética.

Durante a ROG.e 2024, a Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP) lançou o NAVE, um programa de Inovação Aberta com R\$ 28 milhões para financiar projetos de startups voltados para desafios tecnológicos no setor de energia. Os recursos são oriundos da cláusula de PD&I dos contratos de exploração de oito petrolíferas: Petrogal Brasil, TotalEnergies, CNPC, Shell, ExxonMobil, Equinor, Repsol Sinopec e Petrobras.

SOBRE O NAVE

(Programa ANP de Empreendedorismo)

R\$ 28 milhões para financiar startups no setor de energia

67 Desafios tecnológicos em torno de cinco macrotemas:

- *Exploração, refino e descomissionamento:* Aumento da eficiência operacional e otimização de custos
- *Segurança energética, armazenamento de energia e fontes alternativas:* Desenvolvimento de novos combustíveis de baixo carbono, tecnologias híbridas e aumento na eficiência energética
- *Transformação digital:* Uso da indústria 4.0, blockchain, IoT e IA para o aumento da eficiência de processos
- *Impacto ESG na geração de energia e produção de combustíveis:* Impacto ambiental, social e governança
- *Confiabilidade de sistemas, segurança operacional e proteção ambiental:* Segurança operacional, proteção da vida humana e do meio ambiente

Fonte: [ANP](#)

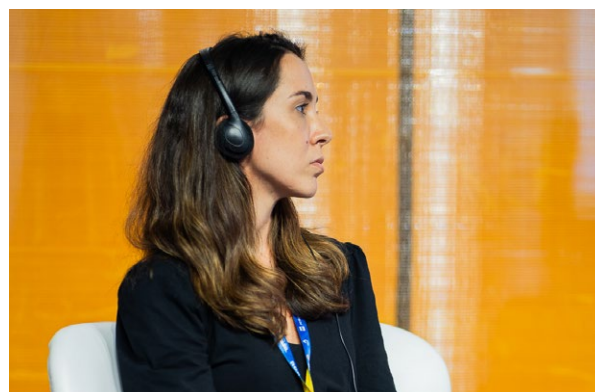
Rafael Neves Moura, superintendente da ANP, defende a criação de um ecossistema colaborativo que una recursos públicos e privados para financiar a inovação no setor. Atualmente, 75% dos investimentos em pesquisa e inovação no Brasil vêm do setor privado, lembra o executivo.

Com papel fundamental no financiamento de projetos no país, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) vem buscando captar recursos para financiar tanto a descarbonização quanto a transição energética. O Programa Mais Inovação, lançado em 2023 pelo banco, oferece financiamento direto e indireto para PD&I, investimentos em difusão tecnológica e plantas industriais com processos não existentes no Brasil. O pré-requisito é que estejam em linha com políticas nacionais ligadas ao meio ambiente.



“Essa semente que estamos plantando agora tem o potencial de se tornar um marco importante no desenvolvimento de soluções no Brasil. Estamos falando de soberania nacional e competitividade refletidas nas soluções voltadas para energias renováveis.”

Daniel Maia
Diretor da ANP



“Precisamos financiar a transição energética. Nossa carteira de energia renovável é excelente, entrega rentabilidade e oferece o volume de emissões evitadas, permitindo um balanço de carbono positivo”.

Carla Gaspar
Superintendente da Área de Energia
do BNDES

Desde o lançamento, o BNDES já aprovou R\$ 8 bilhões em crédito para a indústria nacional, sendo R\$ 2,4 bilhões para micro, pequenas e médias empresas. Até 2026, em parceria com a Finep e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o banco pretende mobilizar R\$ 60 bilhões para empresas brasileiras de todos os portes.

O papel transformador da inteligência artificial

O uso da inteligência artificial (IA) generativa no setor de energia envolve a busca de parcerias estratégicas e a compreensão de que é necessário mais do que simplesmente ter a ferramenta. Muqsit Ashraf, da Accenture Strategy, observou que o setor já superou o ciclo de expectativas exageradas e agora o foco está em obter retornos tangíveis: “Agora é ‘show me the money’”. O momento atual é de aplicar a IA de forma prática para explorar oportunidades de mercado e promover transformações em larga escala.

Com objetivos bastante ambiciosos em termos de descarbonização, que preveem zerar suas emissões líquidas de carbono até 2030 e, até 2050, remover todo o carbono emitido ao longo dos anos pela empresa, a Microsoft apostou em parcerias com empresas de tamanhos variados.

“As empresas estão percebendo que não têm como lidar com IA generativa sem parcerias”, avalia Darryl Willis, que lidera a equipe global da Microsoft responsável por reduzir as emissões de carbono e atender à demanda da companhia com fontes renováveis.

Diante do desafio de lidar com as emissões de metano para alcançar o net zero, Willis contou que a empresa de softwares vem trabalhando também com captura, utilização e armazenamento de carbono em projetos no Mar do Norte e na costa do Golfo, na Louisiana.

Na Repsol Sinopec Brasil, a estratégia de digitalização baseia-se em uma cultura data-driven e na implementação de tecnologias avançadas. Senior R&D Engineer na empresa, Rafael Valladares conta que a IA vem sendo utilizada, por exemplo, para otimizar simulações de reservatórios, reduzindo significativamente o tempo de processamento sem perder precisão.



“Não se trata de simplesmente encontrar a tecnologia que vai agregar valor ao negócio. Seja IA ou outra, a tecnologia sozinha não vai fazer isso.”

Muqsit Ashraf
Group Chief-Executive, Accenture Strategy

O que vem por aí

Tecnologias inovadoras apontam para um futuro em que seja possível produzir combustível sintético com viabilidade econômica. Ao converter carbono capturado da atmosfera ou de fontes industriais em combustíveis líquidos por meio de processos químicos avançados, os avanços recentes mostram grande potencial para reduzir emissões.

Para tornar essa produção viável, é necessário um avanço significativo em pesquisa e desenvolvimento, além de redução nos custos de produção. Além disso, incentivos governamentais, parcerias público-privadas e investimentos em tecnologias de captura de carbono e produção de hidrogênio verde são essenciais para acelerar esse processo.

O “Radar de Tendências em Descarbonização para a Indústria de Óleo e Gás”, estudo do IBP em parceria com a BIP Consulting apresentado no iUP Innovation Connections durante a ROG.e 2024, apresenta um série de inovações para enfrentar o desafio de reduzir emissões na indústria de óleo e gás. Entre elas, destacam-se:

- captura e armazenamento de carbono (CCUS);
- eletrificação de plataformas offshore;
- novas tecnologias voltadas à redução de vazamentos de metano na produção e no transporte de gás natural;
- tecnologias de redução da queima de gases na indústria e de melhoria na eficiência energética, como as turbinas a gás de ciclo combinado com captura de carbono (CCGT).

No âmbito da eficiência operacional, o radar destaca a tecnologia de gêmeos digitais, que cria representações virtuais de ativos físicos. Integrando dados históricos e em tempo real, essa solução simula o comportamento de sistemas, permitindo previsões e ajustes que otimizam o desempenho e reduzem o tempo de inatividade. A Petrobras, por exemplo,

utiliza essa tecnologia para criar versões digitais de suas refinarias, o que gerou ganhos de otimização e rentabilidade superiores a US\$ 200 milhões em um único ano.

A bioenergia com captura e armazenamento de carbono (BECCS) desponta como uma tecnologia bastante promissora para o Brasil devido à abundância de biomassa, como resíduos agrícolas e florestais. A BECCS pode gerar energia renovável, capturar CO₂ e ajudar o Brasil a alcançar metas de descarbonização, resultando em emissões líquidas negativas e créditos de carbono.

À medida que o Brasil avança em suas políticas públicas e fortalece o ecossistema de inovação no setor energético, novas oportunidades surgem para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, impulsionando a descarbonização e promovendo a segurança energética no país. Mas é consenso que, para aproveitar as vantagens competitivas do país no longo prazo, é necessária uma visão de Estado que promova um ambiente estável e seguro para a atração de investimentos.

iUP, o hub de energia e inovação do IBP

O iUP é uma iniciativa do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP) que busca conectar empreendedores, grandes empresas do setor, universidades e outros agentes estratégicos para fomentar a inovação no setor de energia. O hub apoia o desenvolvimento de soluções tecnológicas, contribuindo para fortalecer o ecossistema de inovação no Brasil.

Com foco na evolução energética, inovação e transformação digital, o iUP promove conexões estratégicas e oportunidades para startups e profissionais do setor.

Por meio de programas de capacitação, desafios tecnológicos, matchmaking entre startups e grandes empresas, eventos de inovação e iniciativas voltadas à descarbonização, o iUP busca estimular o desenvolvimento de novas soluções e atrair talentos para o setor de Petróleo, Gás e Energia, contribuindo para a competitividade do Brasil no cenário energético global.



Mais segurança operacional e extração limpa com IA e drones

Originalmente voltada para soluções com o uso de drones, a startup Pix Force tem avançado no uso de visão computacional e inteligência artificial para projetos e produtos personalizados na indústria de óleo e gás. Um exemplo é o sistema de monitoramento de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) desenvolvido para a Petrobras, que utiliza câmeras de CFTV para verificar o uso adequado e emite alertas em tempo real em caso de infrações. Outra frente de atuação é a utilização de drones para inspeção e monitoramento seguro de obras e estruturas em áreas de difícil acesso, melhorando a manutenção e o progresso de projetos de construção.

Com avanços em IA, robótica e outras tecnologias, a Petrobras está trabalhando em sistemas estendidos que combinam componentes topside e submarinos para melhorar a eficiência e reduzir emissões. Em parceria com a inglesa TechnipFMC, a estatal desenvolveu o projeto HISEP (High Integrity Pressure Protection System), que permite separar gás denso diretamente no leito marinho e reinjetar CO₂ e outros gases indesejados no subsolo. A tecnologia reduz significativamente as emissões associadas à produção offshore e processamento e produção de petróleo e gás (FPSOs, na sigla em inglês) da Petrobras.

O HISEP está sendo gerenciado a partir do centro tecnológico da TechnipFMC no Rio de Janeiro, com colaboração da Universidade Federal de Itajubá (Unifei). “Estamos trabalhando para industrializar e acelerar essa tecnologia, tornando-a não apenas um protótipo, mas uma solução replicável”, conta Jean-Philippe Melon, vice-presidente de Projetos Submarinos e Comercial da TechnipFMC.

Outras iniciativas da TechnipFMC incluem o processamento submarino por meio da combinação de componentes existentes, o uso de sistemas totalmente elétricos com tecnologias complementares e a redução da necessidade de geração de energia nos FPSOs. “Acreditamos que agora estamos na década certa para desenvolver o processamento submarino”, diz a gerente executiva de Tecnologias Submarinas da Petrobras, Maíza Goulart.

Além disso, a companhia britânica vem explorando formas de produzir e armazenar hidrogênio no fundo do mar para reutilização, aproveitando uma energia que hoje é desperdiçada. O desafio, diz Melon, está na necessidade de padronização e industrialização: “Para tornar essas tecnologias eficientes, precisamos industrializá-las, e isso requer colaboração estreita com operadores, universidades e parceiros da indústria”.

A ousadia de imaginar um futuro melhor

Especialista em inovação, Rohit Bhargava aponta tendências para o futuro da energia



Rohit Bhargava não é especialista em energia. É um especialista em comportamento humano, como ele mesmo se apresenta, e é isso que o qualifica para falar de inovação e tendências para o futuro da energia. “Quando prestamos atenção ao comportamento humano, começamos a enxergar que toda inovação que acontece ou deixa de acontecer ocorre porque entendemos se as pessoas vão usar ou comprar algo”, diz.

Autor de dez livros e frequentemente convidado para fazer palestras e workshops “que não sejam chatos”, Bhargava já esteve em 32 países falando sobre inovação e mudanças em locais que vão da NASA à Disney, do Banco Mundial ao LinkedIn. É parte da cruzada que ele atribuiu a si mesmo para estimular o pensamento não óbvio pelo mundo afora. Na ROG.e 2024, ele desafiou os participantes a imaginarem um futuro melhor. “Porque se nós acharmos que o futuro será um desastre, é isso que nós faremos, e não vamos encontrar a solução ou apoiar pessoas que têm as soluções.”

Para combater o que chamou de epidemia global de pessimismo sobre o futuro, recomendou ousar perguntar. “E se surgisse

uma inovação que pudesse mudar a forma de fornecer água, ou mudar a forma de levar energia para áreas rurais? E se essa inovação realmente funcionasse? E se ela fosse financiada? E se milhares de comunidades em todo o mundo pudessem ter acesso?” Para Bhargava, é dessa forma que se chega a uma compreensão diferente do futuro.

Confira as 7 tendências para o futuro da energia apontadas por Rohit Bhargava

1. Consumo calculado

Cada vez mais, os consumidores passarão a calcular sua pegada de carbono. Há mais e mais produtos que mostram a pegada de carbono do produto e como ele foi feito. Há produtos alimentícios que permitem até saber quanta energia foi usada na produção. O que isso significa para a indústria da energia é que será cada vez mais comum as pessoas calcularem seu impacto no meio ambiente e esperarem que as empresas com as quais elas interagem permitam que elas façam isso mais facilmente. As empresas terão de mostrar esse impacto e quantificá-lo, além de informar o ciclo de vida útil dos produtos, o que exige mais transparência.

2. Saúde ambiental

Prédios e casas deverão considerar a saúde e bem-estar das pessoas desde o momento em que são construídos. Na indústria de construção, já há novas certificações que atestam que o imóvel tem uma certa quantidade de sombra, ou maior circulação de ar e ventilação. Isso será cada vez mais importante, porque as pessoas vão ter a expectativa de que os lugares onde elas trabalham tenham esses avanços. São coisas que já estão acontecendo e que vão continuar acelerando.

3. Mudança na agricultura

Além das áreas rurais, a agricultura está se desenvolvendo cada vez mais em áreas urbanas. Isso se deve à possibilidade de plantar verticalmente, ao invés de apenas em vastas lavouras em terra. Essa é uma das coisas que estão crescendo e recebendo muito investimento.

4. Comida com ingredientes incomuns

Imagine utilizar proteína de ar como ingrediente. É o que a foodtech finlandesa Solar Foods está fazendo para produzir diversos tipos de alimentos. A proteína Solein é obtida por meio da fermentação de precisão e utiliza uma cepa da bactéria *Xanthobacter* como usina microscópica do nutriente. Os micróbios são alimentados da mesma forma que uma planta se alimenta, mas, ao invés de regá-los e fertilizá-los, o processo usa eletricidade gerada por fontes renováveis e hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e carbono, capturados da própria atmosfera.

5. Autogeração de energia com microgrids

Se pudéssemos ter microgrids (redes locais de distribuição de energia com uma ou mais fontes de geração) em comunidades ao redor

do mundo, eles não só poderiam suprir energia para si mesmos, mas também alimentar o grid com energia. Claro que há desafios, custos e instalações envolvidos, mas também há inovação em torno disso. Talvez nós mesmos pudéssemos gerar a energia de que precisamos. Há algumas tecnologias que você usa ou implanta, e isso cria o suficiente de energia para os seus aparelhos. É como se seus dispositivos estivessem sendo carregados o tempo todo com energia gerada por você mesmo.

6. Reuso

É uma grande tendência essa ideia de que podemos pegar o que costumava ser descartado e dar um novo uso, uma nova destinação. Um exemplo é o que vem sendo feito com antigos prédios históricos em Copenhague, muitas vezes em ruínas, que já foram lojas de departamentos, hospitais militares ou cervejarias. Os locais são reciclados e transformados em hotéis boutique com piscinas no topo. Assim, os lugares continuam sendo parte do local onde foram construídos e deixam de ser um prédio em ruínas que torna o bairro decadente.

7. Controle e modificação do clima

É uma ideia muito controversa, porque quando se tenta modificar ou controlar o clima há muitas perguntas que devem ser respondidas. Como vamos fazer isso de uma forma responsável? Devemos nos assustar com isso, ou devemos esperar por isso? De qualquer forma, é uma tecnologia que está vindo. Tudo isso para tentarmos responder a pergunta mais importante: qual é o futuro que imaginamos? Porque nós somos os líderes. Somos nós que estamos pensando em como implementar isso.

4 ESTRATÉGIAS E DESAFIOS PARA O EQUILÍBRIO DA MATRIZ ENERGÉTICA

Para se consolidar como um provedor eficaz de soluções energéticas sustentáveis ou tradicionais para o mercado externo, o Brasil ainda precisa enfrentar indefinições regulatórias, melhorar a infraestrutura da cadeia de energia no mercado interno e coordenar esforços entre os setores público e privado.

“Qual mercado queremos para o Brasil?”, questionou o especialista em regulação no mercado de energia Lucas Antoun Netto, resumindo muitas das discussões entre executivos, analistas e técnicos presentes à ROG.e 2024. Para o economista, que coordena a área de Regulação da Eneva, a resposta é um mercado próspero, com poucas barreiras e capacidade de organizar mercados e atrair investimentos.

Dados levantados por Antoun Netto sugerem a necessidade de fortalecer a Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP). Segundo o especialista, o prazo médio para implementação das resoluções regulatórias é de 17 meses. De um total de 391 resoluções previstas, apenas 161 foram concluídas (41%). Destas, 22 foram concluídas com atraso.

O diretor-geral da ANP, Rodolfo Saboia, lembrou que os processos regulatórios são, por definição e por obrigação legal, longos, requerem novas técnicas, análises de impacto regulatório, consultas em audiência pública, eventualmente até mais de uma vez. “Por natureza, são processos que levam tempo, mas a agência está trabalhando com todo o afinco para desenvolver mercados no país”, afirmou.



“O mercado de gás está se movendo, embora ainda tenhamos uma venda regulatória desafiadora. Mas já temos quatro ações regulatórias concluídas na regulação desse mercado, temos sete em andamento com encerramento no curto prazo e mais cinco outras ações reguladoras importantes para o desenvolvimento desse mercado, que acontecerão no futuro.”

Rodolfo Saboia
Diretor-Geral da ANP

A aprovação do Projeto de Lei 528/2020, o “PL do Combustível do Futuro”, no entanto, vai ampliar as atribuições da ANP, incluindo a responsabilidade de regular os novos mercados de energia. “São demandas novas da agência, e nós estamos nos organizando dentro das nossas capacidades para endereçá-las da forma mais eficaz para o país”, disse o dirigente da ANP.

Para fortalecer a agência, Antoun Netto propõe definir com clareza quais são os temas prioritários, fazer um rearranjo das estruturas da autarquia e promover novos concursos para contratação de pessoal. O especialista sugere, inclusive, avaliar o uso de recursos privados para contratar instituições credenciadas pela ANP para realizar estudos, como institutos de pesquisa e universidades para aliviar a sobrecarga da agência.



Falta de regulação limita potencial do Brasil

O setor de gás é o que mais carece de regulação, e concentra atualmente metade da agenda regulatória da ANP. É uma indústria em rede, com entradas como o gás natural liquefeito (GNL) e a importação da Bolívia por gasoduto, e envolve armazenagem, consumo, termelétricas e distribuição, esta última sob competência dos Estados.

Para Felipe Botelho, Principal Consultant Government Relations and Public Affairs da Equinor, a abertura do mercado de gás no país requer regulação para gerir conflitos

e orientar os novos movimentos do setor. Estabelecer mecanismos regulatórios eficazes tornou-se crucial para acompanhar as mudanças decorrentes da liberalização do mercado de gás natural.

Entre players do mercado de gás natural, os desafios vão além da regulação e exigem uma abordagem integrada que envolva melhorias na infraestrutura, flexibilidade nos contratos, e estratégias para aumentar tanto a oferta quanto a demanda de gás natural no Brasil.

Principais desafios para aumentar a oferta de gás natural no Brasil



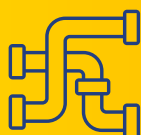
Dependência de gás associado:

Mais de 80% do gás natural brasileiro é associado à produção de petróleo em águas ultra profundas. Isso gera complexidades em termos de infraestrutura e limita a capacidade de aumentar a oferta de gás de forma rápida e eficiente;



Falta de flexibilidade nos contratos:

A rigidez dos contratos de gás, que muitas vezes exigem compromissos de longo prazo com cláusulas de “take or pay” (onde o comprador deve pagar por uma quantidade mínima de gás, independentemente do uso), desestimula novos consumidores a adotarem o gás como fonte de energia;



Infraestrutura inadequada:

A infraestrutura existente para transporte e distribuição de gás não é suficiente para atender a uma demanda crescente. É preciso investir em novas instalações e melhorias nas existentes para garantir que o gás produzido possa ser efetivamente escoado e utilizado;



Desafios de estocagem e balanceamento:

A falta de um sistema eficaz de estocagem significa que, em períodos de excesso de gás, a produção precisa ser cortada, enquanto em períodos de escassez, o país depende de importações de Gás Natural Liquefeito (GNL), que são mais caras;



Aumento da demanda:

Para que a oferta de gás aumente de forma sustentável, é necessário também um aumento correspondente na demanda. Atualmente, a demanda por gás no Brasil não tem crescido, o que representa um desafio adicional para os produtores e para a indústria como um todo.

Novas energias sem marco regulatório

A necessidade de adaptação regulatória também se estende ao desenvolvimento das energias renováveis, como a eólica offshore. A falta de um marco regulatório claro e a demora na implementação do Planejamento Espacial Marinho (PEM) e de um pipeline de projetos são apontados como obstáculos para o avanço desse segmento.

Sem marco regulatório, as empresas tentam se antecipar. Raíssa Lafranque, Deputy CEO da EDF Renewables, defende que os projetos comecem a ser desenvolvidos em paralelo à regulação. “Temos de ser pragmáticos. Não podemos esperar muitos anos, mas temos de garantir que a nova fonte esteja pronta quando necessário.” Na mesma linha, o gerente de Eólicas Offshore da Petrobras, Alex Gasparetto, lembrou que é essencial estruturar toda uma cadeia de suprimentos e ter previsibilidade nas datas dos leilões das macroáreas, reforçando a importância do planejamento de longo prazo.

Enquanto a energia eólica ainda tateia e aguarda um planejamento para se tornar

uma fonte potencialmente viável, os biocombustíveis apresentam um cenário mais consolidado, com potencial para oferecer soluções exatamente onde o desafio de reduzir emissões de CO₂ é maior: os setores de mobilidade e de difícil abatimento, que inclui aviação.

43 bilhões

de litros foi a produção de biocombustíveis do Brasil em 2023

Fonte: ANP

As vendas do diesel R5, desenvolvido pela Petrobras com 5% de matéria-prima renovável, já chegam a 10 milhões de litros por mês de forma voluntária, sem mandatos governamentais. Claudio Schlosser, diretor de Logística, Comercialização e Mercados da estatal, diz que o país tem capacidade de produzir três safras por ano de biomassa, como sebo bovino e óleo de soja, sem competir com a produção de alimentos.

Potencial de eólicas offshore aguarda marco regulatório

1.200 gigawatts (GW) é o potencial técnico de geração de energia eólica offshore do Brasil



Eólicas offshore podem gerar mais de **516 mil postos de trabalho** até 2050



Estimativa equivale a **quatro vezes a capacidade instalada** atual do país



Cenário mais ambicioso estima **R\$ 900 bilhões** em valor agregado bruto para a economia brasileira

Fonte: Banco Mundial/EPE

Na Refinaria de Petróleo Riograndense (RPR), o momento é de traçar cenários para o escoamento da produção, especialmente após processar, pela primeira vez, 100% de óleo de soja para a geração de produtos petroquímicos integralmente renováveis no final do ano passado. A nova unidade de craqueamento catalítico fluido (FCC) deverá iniciar suas operações comerciais com capacidade para atender uma demanda anual de 120 mil toneladas, podendo chegar a 1 milhão de toneladas nos anos seguintes.



“Os biocombustíveis, como o SAF (Sustainable Aviation Fuel), emergem como soluções viáveis sem a necessidade de grandes mudanças na infraestrutura existente.”

Marcelo Cordaro
COO da Acelen

“Temos tudo na mão para prover energia sustentável para o resto do mundo”, afirma Schlosser, da Petrobras. Para explorar esse potencial, no entanto, alguns entraves devem ser removidos para acessar o mercado internacional. É consenso entre especialistas que as empresas precisam coordenar esforços com o governo para superar barreiras geopolíticas e regulatórias, incluindo a necessidade de certificar os produtos brasileiros e fazer *advocacy* para promover o Brasil como parte da solução.

Infraestrutura requer modernização

Outro grande desafio setorial no processo de transição energética no Brasil envolve melhorias na infraestrutura. Para Juliano Tamaso, vice-presidente de Supply Chain da Raízen, maior produtora de açúcar e etanol do mundo e a única capaz de produzir etanol celulósico em escala industrial a partir do bagaço da cana, há desafios logísticos na distribuição de biocombustíveis que exigem atenção. Será necessário, por exemplo, investir em infraestrutura multimodal e bases flexíveis de carregamento e descarregamento, diz o executivo.

Outra demanda do setor é a modernização das redes logísticas existentes, integrando tecnologias inteligentes e soluções de armazenamento, como sistemas de gerenciamento de energia e hidrelétricas reversíveis. A adoção dessas tecnologias avançadas não apenas otimiza a distribuição de energia, mas também permite uma resposta mais ágil às flutuações na demanda, contribuindo para um sistema energético mais resiliente e sustentável.

“São inovações fundamentais para gerenciar a variabilidade das fontes renováveis, assegurando maior estabilidade e eficiência no sistema energético”, observa a vice-presidente da Vibra Energia, Clarissa Sadock.

O aproveitamento de infraestruturas existentes, como redes de gás e eletricidade, evita investimentos desnecessários e facilita a integração de fontes renováveis de energia. As soluções precisam levar em consideração, contudo, quadros regulatórios e licenciamento ambiental. Nesse sentido, políticas governamentais para incentivar o uso da infraestrutura existente no processo de descarbonização são consideradas bem-vindas para o setor.

Além disso, há um descompasso entre o rápido crescimento da geração de energia renovável e a expansão da capacidade de transmissão, especialmente pelo fato de a geração de eólicas e placas solares geralmente se localizar longe dos centros de consumo. Ítalo Freitas, vice-presidente de Comercialização da Eletrobrás, observa que estabelecer novas linhas de transmissão é mais complicado porque requer licenciamento ambiental, além de observar as limitações em territórios indígenas e quilombolas.

Para Clarissa Sadock, é preciso repensar a transmissão de energia e incorporar soluções de armazenamento, como baterias e hidrelétricas, para gerenciar a variabilidade das fontes renováveis. “No Brasil, as hidrelétricas poderiam atuar como grandes baterias para equilibrar o sistema elétrico, reduzindo a necessidade de investimentos adicionais em infraestrutura.” Tudo aponta para a sinergia entre diferentes setores de energia como solução para os desafios de infraestrutura.



“Há uma demanda global por transportar grandes blocos de energia de fontes renováveis, o que cria gargalos na infraestrutura. A construção de linhas de transmissão é uma corrida constante para acompanhar a geração, mas está sempre um pouco atrás.”

Ítalo Freitas
Vice-presidente
de Comercialização da Eletrobrás





5 O FUTURO DO CAPITAL HUMANO

Em meio às expectativas de recorde de atividade e aos desafios da transição energética, há uma luz amarela piscando no horizonte da indústria brasileira de óleo e gás: um apagão de mão de obra técnica. Somente para 2025, a estimativa de demanda para o setor é de quatro mil profissionais, de acordo com levantamento da Associação Brasileira de Empresas de Bens e Serviços de Petróleo (ABESPetro) junto a 31 empresas da área.

Uma pesquisa de demanda de mão de obra de nível técnico para a indústria de óleo e gás no país, realizada em 2023 com participação de 34 associadas da ABESPetro, revelou alta rotatividade dos profissionais técnicos após 2020. “Um dos fatores que pode explicar essa rotatividade elevada de profissionais é o fato de estarmos há dez anos sem o PRH Técnico”, revelou o vice-presidente executivo da ABESPetro, Breno Medeiros.

Compartilhado com o IBP, ANP e Petrobras, o resultado da pesquisa levou a uma mobilização pela reativação do PRH. Atualmente, o programa passa por uma revisão para ser atualizado de acordo com as necessidades de mão de obra do

setor e incluir o fomento ao empreendedorismo, com estímulo à abertura de startups e participação dos alunos do programa em desafios tecnológicos.

25 anos de PRH

Implementado em 1999, o Programa de Formação de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (PRH-ANP) foi criado pela ANP para fomentar a formação de profissionais para o mercado e a produção acadêmica na área, conforme previsto na Lei do Petróleo (nº 9.478/1997). Desenvolvido com recursos públicos, os cortes sucessivos no orçamento levaram a agência a ajustar o programa em 2018 para permitir a participação de recursos privados. Porém, em 2019, o então presidente Jair Bolsonaro extinguiu o PRH por decreto.

Fonte: ABESPetro



Fonte: ABESPetro

O primeiro edital do PRH Técnico já atualizado deve ser lançado em 2025, com cursos técnicos desenhados para as necessidades do setor, identificadas em questionários respondidos por 31 empresas de óleo e gás.

O levantamento resultou em 170 ocupações que serão demandadas no próximo ano. Em fase final do trabalho, a ABESPetro vem fazendo uma análise dos dados para ranquear a criticidade dessas ocupações.

Sobram desafios, faltam profissionais

Contratar e capacitar pessoas são grandes desafios em qualquer atividade, mas são ainda maiores na indústria de óleo e gás, que exige trabalhadores com formação técnica e acadêmica. Diante de um novo processo em direção à substituição tecnológica de energias fósseis por renováveis, está claro para as empresas do setor que os jovens profissionais é que irão liderar o desenvolvimento e a implementação da transição energética. O desafio, agora, é atraí-los.

Esse cenário requer programas contínuos de qualificação e atualização da grade curricular de formação acadêmica, além de parcerias com empresas, universidades e centros de formação e capacitação de pessoal. “Os setores público e privado e a academia precisam definir juntos as disciplinas necessárias à formação de equipes”, diz Agnes Maria da Costa, diretora da Agência Nacional

de Energia Elétrica (ANEEL), que defende políticas públicas e currículos objetivos adequados às exigências de capacitação da indústria de energia.

Na Universidade Petrobras, foram criados comitês de conhecimento para desenvolver cursos que preencham lacunas específicas da estatal. Além de parcerias com universidades do Rio de Janeiro, a empresa firmou convênio com o IBP para promover a troca de conhecimento e recursos entre as instituições para formação, avaliação e acesso a programas educacionais, entre outros compromissos. O reforço nas frentes de formação envolve também gerentes das áreas da companhia, acadêmicos da Universidade Petrobras e representantes das universidades parceiras para adequar a capacitação de seus profissionais.

1,6 milhão

é o número de empregos diretos e indiretos gerados pela indústria de óleo e gás no Brasil

Fonte: CNI

A escassez de mão de obra qualificada é agravada pela saída dos profissionais mais experientes, integrantes da geração 'baby boomers' que, ao se aposentarem, levam consigo anos de conhecimento e experiência acumulada, observa Karen Cubas, gerente da UnIBP, a universidade corporativa do IBP. Substituir esses profissionais tem sido um grande desafio, não apenas pela falta de interesse dos jovens na indústria, mas também pela lacuna educacional existente no país.

Os cursos técnicos e de graduação oferecidos pelas universidades nem sempre estão alinhados às reais necessidades do mercado. A velocidade acelerada dos avanços tecnológicos, muito maior do que a capacidade de absorção e aprendizado das novas competências exigidas, aumenta a complexidade no mercado de trabalho.



"Saber inglês continua sendo um desafio a ser superado, é algo que precisamos enfrentar. Continua sendo crítico, já que pode colocar a segurança em risco pela falta de compreensão de comandos em inglês."

Breno Medeiros
Vice-presidente executivo da ABESPetro



"Vivemos em um mundo em que a produção de conhecimento está em ritmo acelerado. A empresa elabora um plano estratégico para os próximos dez anos, mas o cenário muda a todo momento. A capacitação precisa ir ao encontro do plano da empresa nesse cenário de mudança."

Robson Leite
Gerente-geral da Universidade Petrobras

Há também a chamada 'uberização' das relações de trabalho, caracterizada pela maior atratividade entre jovens por modelos de trabalho que oferecem maior liberdade e flexibilidade. Somada à perda de talentos para o exterior, são tendências que agravam o gargalo de mão de obra capacitada no Brasil.

Diagnóstico e soluções

Além de iniciativas do lado da oferta de mão de obra, gestores apontam a necessidade de agir também na retenção de profissionais qualificados no setor. "Quando temos uma baixa de petróleo, a gente hiberna; quando temos uma alta, uma conjuntura de crescimento, saímos para caçar", compara a gerente de Recursos Humanos da SLB Schlumberger no Brasil, Nara Padilha. A analogia reflete a tendência de cortar pessoal quando o mercado de óleo e gás se retrai, o que deixa as empresas vulneráveis nos períodos de expansão.

Entre as transnacionais com atuação em outros países, algumas incentivaram a exportação de talentos a fim de não perder profissionais altamente qualificados. Agora, quando os desafios da transição energética e o aumento da demanda por energia reacquecem a indústria, a dúvida é se esses talentos nacionais terão interesse em voltar para o Brasil.

A solução passa pelo planejamento de longo prazo e uma nova postura das empresas, o que inclui colaboração entre empresas do setor, parcerias com o meio acadêmico e empresas clientes, pelo aumento dos programas de formação técnica e por políticas de inclusão e diversidade.

“O objetivo é unir forças em diferentes esferas para avançar e mitigar o problema do apagão de mão de obra no setor energético”, defende Victor Couto Alves, especialista em treinamento e desenvolvimento da Equinor. A petrolífera norueguesa investiu em um programa próprio de desenvolvimento de novas lideranças e capacita profissionais para lidar com as demandas técnicas e gerenciais do setor.

Na americana SLB, maior provedora global de serviços tecnológicos para a indústria de óleo e gás, promover a cultura de inclusão é essencial para ajudar no combate ao déficit de mão de obra. Nesse sentido, a estratégia adotada é a implementação de programas voltados para inclusão e diversidade, como o Programa Aprendiz PCD e iniciativas para aumentar a presença de mulheres em todas as camadas da empresa.

Na Petrobras, o foco está na atração de jovens talentos e na ampliação da participação feminina nos quadros da estatal. Com o reforço na imagem de “marca empregadora”, a companhia destaca a oferta de oportunidades de carreira, boas condições salariais e benefícios aos funcionários em campanha nas redes que inclui influenciadores. “A estratégia é estar onde o jovem está, falando a língua que ele fala”, explica Danilo Garbazza, que lidera a implementação da iniciativa.

Transição energética: Perspectivas são de mais vagas no mercado de trabalho

18 milhões
é o número de empregos
que podem ser gerados com
a implementação de uma
economia verde no mundo



6 milhões
de postos de trabalho
podem ser eliminados
globalmente com a
transição energética

4 milhões
de vagas são previstas
para a América Latina



24 milhões
de novas vagas poderão
ser criadas pela
transição energética

Fonte: OIT

Tradicionalmente masculino, setor busca equidade de gênero

A necessidade de mão de obra no contexto da transição energética desponta como uma oportunidade para enfrentar o desafio da equidade de gênero e raça no setor. As mulheres são minoria na indústria de petróleo e gás e têm salários 30% menores em bases globais.

No Brasil, apenas 16,5% dos trabalhadores da indústria de óleo e gás são mulheres, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A discrepância é ainda mais acentuada em áreas como operações offshore, onde a presença feminina é ínfima.

Na Petrobras, por exemplo, maior empresa do Brasil e responsável por mais de 95% da produção de óleo do país, as mulheres são apenas 17% do quadro funcional. As profissionais embarcadas não passam de 8% do contingente. São números em linha com a média das empresas da indústria de óleo e gás que atuam no Brasil.

Em relação à fatia de produção de óleo por operador, as mulheres representam 17,67% na média ponderada. Os dados foram apurados com base nos relatórios de sustentabilidade das empresas, já que o número total de colaboradores de cada uma não está disponível.

No escopo do programa “O Mar também é Delas”, iniciativa do IBP em parceria com oito petrolíferas com objetivo de ampliar a presença feminina nas operações offshore, a Petrobras planeja fazer mudanças no layout das novas plataformas para melhor acomodar as mulheres. Nas operações em terra, os programas de formação Operação Mulher e Operação Motorista, voltado ao transporte de combustível, são parte dos esforços para ampliar a participação feminina.

Vice-presidente da Bratecc, Carla Lacerda enfatiza a importância de se criar um ambiente que estimule o desenvolvimento de pessoas e de oportunidades de crescimento. Ela destaca o papel da mentoria e de processos capazes de identificar talentos diversos.

Para a engenheira mecânica Cristina Pinho, que exerceu vários cargos de chefia na Petrobras e é vice-presidente do Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), três pilares são essenciais para ascender no setor sendo mulher: resiliência, disciplina e consciência de que pode. Foi com base nesses valores, contou, que a filha de um casal interracial cresceu numa carreira, setor e empresa essencialmente machistas.

22%
é a participação

das mulheres nos empregos da indústria de óleo e gás em bases globais - um dos níveis mais baixos de emprego feminino em relação a outras indústrias. O percentual é menor em posições técnicas e de liderança.

30%
menos

é o que as mulheres ganham em média em relação aos homens na indústria global de energia, mesmo desempenhando funções semelhantes e tendo qualificações equivalentes.

Fonte: [Global Energy Talent Index Report \(GETI\)](#).

O Mar Também é Delas

Resultado de um convênio firmado entre o Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP) e a Petrobras, o programa pretende coletar informações para diagnosticar os problemas que impedem maior equidade de gênero no setor. Os questionários serão aplicados entre as mulheres petroleiras nas operações offshore em todo o país. Além da Petrobras e do IBP, sete empresas petrolíferas já aderiram ao programa - Shell, TotalEnergies, Equinor, Ocyan, Subsea7, Slb e Capco.

Roberto Ardenghy, CEO do IBP, lembrou que colocar em prática a diversidade enriquece o ambiente e amplia o horizonte. “Isso

traz novas experiências a um compromisso que temos com o futuro, além de maximizar os resultados das companhias e tornar nossa indústria ainda mais forte”, afirmou.

Ao lançar o programa, na Arena de Diversidade da ROG.e, a diretora de Exploração e Produção da Petrobras, Sylvia dos Anjos, disse que o objetivo é viabilizar carreiras mais autônomas e justas para as mulheres. “Se as mulheres não embarcam offshore, estão limitando seu potencial de prática, conhecimento que vai afetar a evolução da carreira dessas profissionais”, disse a executiva.

Desigualdade racial se reflete nas funções ocupadas

Outro ponto a ser enfrentado pela indústria é a valorização de profissionais negros para vagas no setor de energia. Criado em 2021, o Grupo de Trabalho de Raça e Etnia do IBP fez um levantamento junto às empresas afiliadas e identificou que a maioria dos profissionais negros estavam inseridos em funções offshore e operacionais.

“Não há falta de negros dentro das empresas; eles estão nos trabalhos de segundo e de terceiro níveis, sem oportunidade de subir na carreira”, confirma Nelson Narciso, engenheiro mecânico negro que fez carreira executiva no setor de óleo e gás. Ex-diretor da ANP e presidente da NNF Energy Consultancy, ele conta que começou na indústria há 48 anos, quando ainda não se falava em diversidade. Hoje, com o tema em evidência, as empresas devem se perguntar o que estão fazendo efetivamente para promover esses profissionais. “Não vale dizer que não falam inglês fluente e não têm diploma da UFRJ. Cabe capacitá-los.”

Dos trabalhos do GT criado pelo IBP nasceu o Programa Diversidade Ziga, que contempla um formulário para identificação de profissionais negros; e a participação na elaboração da Cartilha de Boas Práticas para a Diversidade, Equidade e Inclusão, e uma trilha de aprendizagem para profissionais negros, criada pela Universidade do Setor de Petróleo e Gás do IBP (UnIBP). “A ideia é ter um ciclo de mais de 200 horas de estudo para aumentar a empregabilidade no setor”, conta Carolina Souza, vice-coordenadora do GT.

Embora promissoras, essas iniciativas são apenas o começo de um processo longo e necessário. O processo global de substituição da matriz energética implicará em mudanças de cultura e comportamento no setor petrolífero no mundo todo.

Para avançar mais rapidamente em direção à igualdade de gênero e raça, o setor precisa continuar revisando suas políticas internas, adotando práticas de remuneração justa e criando ambientes que promovam o crescimento e desenvolvimento de mulheres e pessoas negras em todos os níveis.

EXPEDIENTE

Presidência/CEO do IBP:

Roberto Furian Ardenghy

Diretora Executiva Corporativa:

Claudia Rabello

Diretor Executivo de E&P:

Claudio Nunes

Diretora Executiva de Gás Natural:

Sylvie D'Apote

Diretora Executiva interina de Downstream:

Ana Mandelli

Gerência de Comunicação:

Ingrid Buckmann

Tatiana Campos

Vanessa Rangel

Demy Gonçalves

Carolina Souza

Gerência de Eventos e Novos Negócios:

Victor Montenegro

Nalita Campos

Elisa Tenchini



Coordenação editorial:

Kelly Lima e Kalinka Iaquinto

Redação:

Alana Gandra, Andréia Lago, Bruno Motta,
Gilberto Lima, Livia Ferrari e Renata Mello

Edição:

Andréia Lago, Gilberto Lima e Kelly Lima

Projeto Gráfico e diagramação:

Gustavo Teixeira e Emanuel Pappis

CONHEÇA OS PATROCINADORES DA EDIÇÃO DE 2024:

PATROCÍNIO MASTER



PATROCÍNIO PREMIUM



PATROCÍNIO ENERGY



PATROCÍNIO EXCELLENCE



PATROCÍNIO DIAMOND



PATROCÍNIO PLATINUM



PATROCÍNIO GOLD



PATROCÍNIO SILVER



PATROCÍNIO BRONZE



PARCEIRO ESTRATÉGICO



PATROCÍNIO ROG.e CLUB



APLICATIVO OFICIAL



CLUBCURADORIA TURÍSTICA OFICIAL



HOTEL OFICIAL



COMPANHIA AÉREA OFICIAL



TRANSPORTE EXECUTIVO OFICIAL



KNOWLEDGE PARTNER



PARCEIRO DE INFRAESTRUTURA



CORRETORA DE CÂMBIO OFICIAL



PARCERIA OFICIAL DE COMPENSAÇÃO DE EMISSÕES



AUDITOR OFICIAL



CONSULTORIA DE ACESSIBILIDADE



APOIO DE MÍDIA



APOIO DE MÍDIA INTERNACIONAL



APOIO INSTITUCIONAL





CONECTAR TODA A INDÚSTRIA PARA
IR CADA VEZ MAIS LONGE.
ISSO GERA ENERGIA.



@ibpbr



/ibpbr



@IBPbr

IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás

Av. Almirante Barroso, 52 - 21º e 26º andares - RJ - Tel.: (21) 2112-9000
ibp.org.br | relacionamento@ibp.org.br