

Petroquímica:

Atração de Investimentos
para o Rio de Janeiro





ABR. 2023

www.firjan.com.br

Av. Graça Aranha, 1, 12º andar
Centro, Rio de Janeiro
petroleo.gas@firjan.com.br

Expediente

Firjan – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

Presidente

Eduardo Eugenio Gouvêa Vieira

1º Vice-Presidente Firjan

Luiz César Caetano

2º Vice-Presidente Firjan

Carlos Erane de Aguiar

1º Vice-Presidente CIRJ

Carlos Fernando Gross

2º Vice-Presidente CIRJ

Raul Eduardo David de Sanson

Presidente do Conselho Empresarial de Petróleo e Gás

Cynthia Santana Silveira

Diretor Executivo Sesi/SENAI

Alexandre dos Reis

Diretor de Competitividade Industrial e Comunicação Corporativa

João Paulo Alcantara Gomes

Diretora de Compliance e Jurídico

Gisela Pimenta Gadelha

Diretor de Gestão de Pessoas

Guilherme Cavalieri

Diretora de Finanças e Serviços Corporativos

Luciana Costa M. de Sá

CONTEÚDO TÉCNICO

GERÊNCIA DE PETRÓLEO, GÁS E NAVAL

Gerente de Petróleo, Gás e Naval

Karine Barbalho Fragoso de Sequeira

Gerente de Projetos

Thiago Valejo Rodrigues

Coordenador da Divisão de Conteúdo Estratégico

Fernando Luiz Ruschel Montera

Coordenadora da Divisão de Relacionamento Estratégico

Juliana de Castro Lattari

Equipe

Emanuelle Ferreira de Lima

Felipe da Cunha Siqueira

Iva Xavier da Silva

Marcelle dos Santos Mendes

Marcelli de Oliveira Tavares

Maria Eduarda Jacinto de Miranda

Myllana Cabral da Silva

Priscila de Amorim Ribeiro Felipe

Savio Bueno Guimarães Souza

Wilson Koji Matsumoto

PROJETO GRÁFICO

GERÊNCIA GERAL DE COMUNICAÇÃO

Gerente Geral

Karla de Melo

Gerente de Comunicação e Marca

Fernanda Marino

Gerente de Imprensa e Conteúdo

Gisele Domingues

Equipe Técnica

Amanda Zarife

Ana Claudia de Souza

Aurélio Gimenez

Caroline Wolguemuth

Colaboração externa

ABIQUIM

Diretora de Economia e Estatística

Fátima Giovanna Coviello Ferreira

Braskem

Diretor de Estratégia e Desenvolvimento de Negócios

Fábio da Silva Santos

ABEMI, líder da Coalizão pela Competitividade do Gás Natural para Matéria-Prima

Presidente da ABEMI

Joaquim Maia

Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar do RJ

Secretário de Estado de Energia e Economia do Mar

Hugo Leal

Sumário

LISTA DE SIGLAS.....	4
EDITORIAL.....	5
AGRADECIMENTOS.....	6
APRESENTAÇÃO.....	7
IMPACTOS DA ALTERAÇÃO DA ESPECIFICAÇÃO DO GÁS NATURAL.....	9
A IMPORTÂNCIA DA RETOMADA DA INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL E NO RIO DE JANEIRO A PARTIR DO GÁS NATURAL.....	15
A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO E SEU POTENCIAL DE ATRAÇÃO DE INVESTIMENTOS E GERAÇÃO DE EMPREGOS.....	18
QUANDO DIVIDIR SIGNIFICA MULTIPLICAR: FRACIONAR O GÁS PARA ALAVANCAR O CRESCIMENTO.....	20
PETROQUÍMICA E FERTILIZANTES NO RIO DE JANEIRO: NECESSIDADE, OPORTUNIDADE E ROTAS PARA SEU DESENVOLVIMENTO.....	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS Impulsionando o desenvolvimento econômico do Rio de Janeiro a partir do gás, da petroquímica e dos fertilizantes.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

Lista de Siglas

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

ABEMI – Associação Brasileira de Engenharia Industrial

ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

CDRJ – Companhia de Docas do Rio de Janeiro

CNI – Confederação Nacional da Indústria

FUNCEXDATA – Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

GNL – Gás Natural Liquefeito

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

LGN – Líquido de Gás Natural

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

NDC (na sigla em inglês) – Contribuição Nacionalmente Determinada

ONIP – Organização Nacional da Indústria do Petróleo

PET – Polietileno Tereftalato

PIA – Pesquisa Industrial Anual

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

SEENEMAR – Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar

UPGN – Unidade de Processamento de Gás Natural

VTI – Valor da Transformação Industrial

Editorial

A hora é agora. Só seremos capazes de aproveitar nossas riquezas, como o gás natural, se abandonarmos discussões inócuas sobre fatos consumados e partirmos para ações efetivas que promovam o desenvolvimento sustentável do Rio de Janeiro e do Brasil.

É indiscutível o papel da indústria como promotora do desenvolvimento. Sem ampliarmos a participação do setor industrial em nossa economia, privamos o país do seu potencial multiplicador de geração de emprego, renda e arrecadações diretas e indiretas.

Quando falamos em indústria, estamos nos referindo a todas as atividades que agregam valor à matéria-prima. Mas se há algo que o passado recente nos ensinou foi que, no olhar estratégico de desenvolvimento, precisamos identificar e cuidar dos segmentos vulneráveis aos impactos globais.

Temos acompanhado anúncios de intenções de investimentos nas indústrias petroquímica e de fertilizantes, que constituem o tema central dessa publicação. As duas guerras que afetam o mundo nos últimos anos – a travada contra o coronavírus e o conflito no Leste Europeu – promoveram oscilações geopolíticas globais que afetaram esses dois setores-chave de nossa economia.

O déficit de balança comercial desses segmentos é bom indicador de nossa realidade. O saldo negativo é superior a R\$ 164 bilhões no acumulado dos últimos cinco anos. Já passamos da hora de identificar os diferenciais que temos para impulsionar e concretizar investimentos nessas duas indústrias estratégicas. Parte do mercado insiste em discutir a existência

ou não de demanda por gás natural para garantir o planejamento futuro da oferta, mas bater nessa tecla é perda de tempo. Já em 2021 explicitamos, na publicação **Mapeamento da Demanda de Gás Natural no Rio de Janeiro**, que o foco do debate deve ser outro. O espaço que temos para ampliar a fabricação de petroquímicos e de fertilizantes é um exemplo claro de que há, sem dúvida, demanda reprimida e potencial no país para agregar valor ao gás natural. Detalhamos esse potencial em 2022, na publicação **Potencial do Gás Natural: Um Novo Ciclo para a Petroquímica no Rio de Janeiro**. A reindustrialização brasileira passa, obrigatoriamente, pela questão do gás. É um insumo fundamental para um novo ciclo de transformação da indústria do país.

O estado do Rio de Janeiro já se diferencia, com um acesso fácil à produção do gás natural e maior capacidade de expansão de sua oferta e consumo. Nesse cenário a Firjan, através da Firjan SENAI e da Firjan SESI, segue trazendo luz para esses temas. E assim reiterando nosso papel de preparar o futuro da indústria, especialmente nas pautas de capacitação e produtividade.

Seguiremos no esforço concentrado, em conjunto com a visão qualificada de importantes agentes do mercado, para superarmos a batalha contra o tempo perdido e conseguir gerar valor para todos.

Boa leitura!

Eduardo Eugenio Gouvêa Vieira

Presidente da Firjan

Agradecimentos

No lançamento da publicação *Petroquímica: Atração de Investimentos para o Rio de Janeiro*, a Firjan SENAI SESI busca evidenciar as diferentes rotas para o desenvolvimento da indústria petroquímica e de fertilizantes no estado, com oportunidades alinhadas às necessidades da indústria e da sociedade.

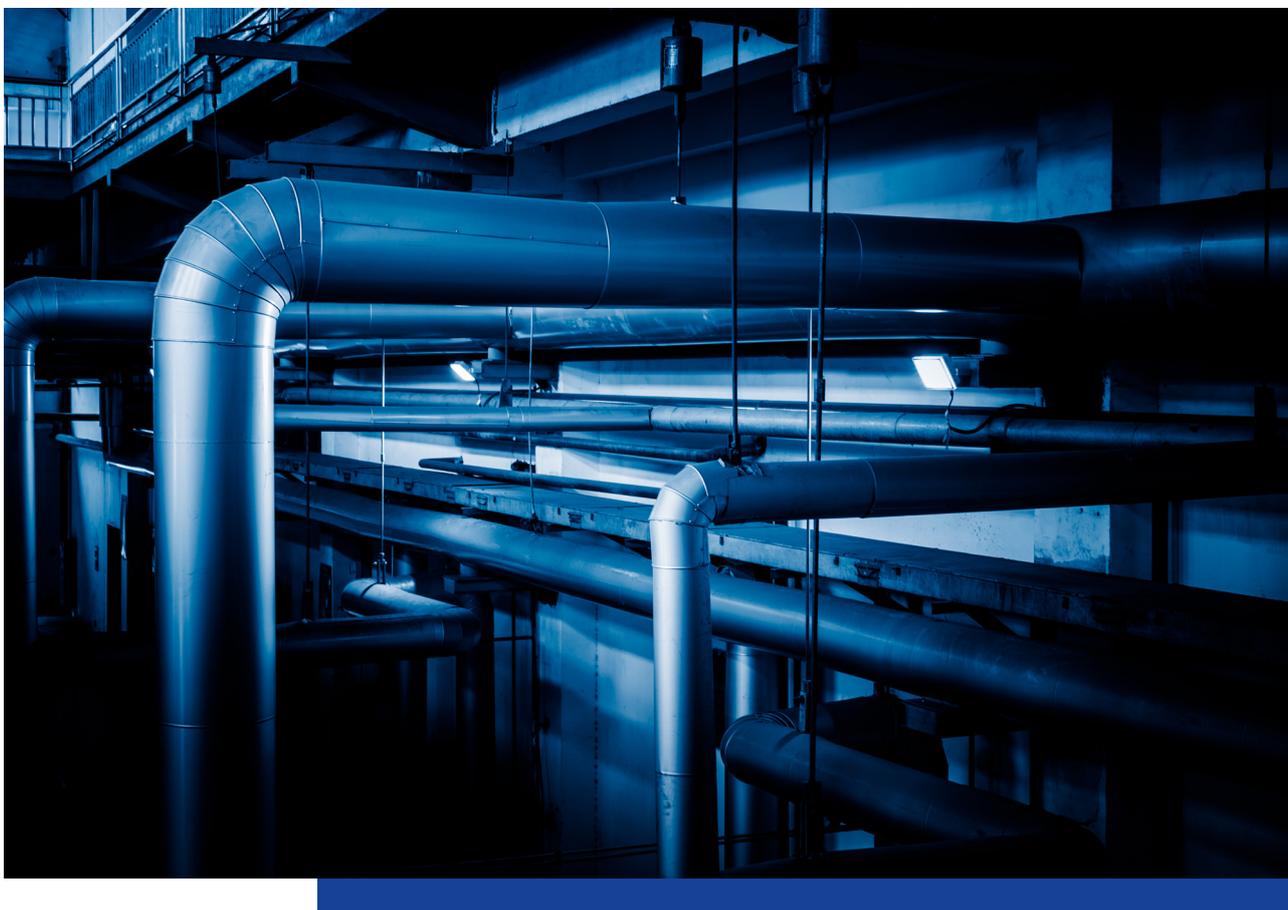
Neste sentido, registramos aqui nossos agradecimentos aos parceiros externos e internos, que foram valiosos no desenvolvimento do documento e contribuíram para tornar esse projeto realidade.

À **Braskem**, pela parceria contínua na atuação do desenvolvimento petroquímico que usa o gás natural como matéria-prima. É a maior produtora de plástico da América e tem como propósito criar soluções sustentáveis para derivados petroquímicos.

À **ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química**, que promove estudos específicos sobre as atividades e produtos da indústria química, acompanhando as mudanças na legislação e assessorando empresas em assuntos técnicos, econômicos e de comércio exterior.

À **ABEMI – Associação Brasileira de Engenharia Industrial, líder da Coalizão pela Competitividade do Gás Natural para Matéria-Prima**, pela nossa atuação conjunta no desenvolvimento do mercado de gás no estado do Rio de Janeiro. Buscando o aumento da disponibilidade e competitividade do gás natural como matéria-prima do setor químico e fertilizantes.

À **SEENEMAR – Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar**, pela sempre presente parceria na construção de pautas do mercado de óleo e gás, atuando a favor da vocação energética do Rio de Janeiro de forma ampla, considerando as fontes tradicionais e estimulando as renováveis.

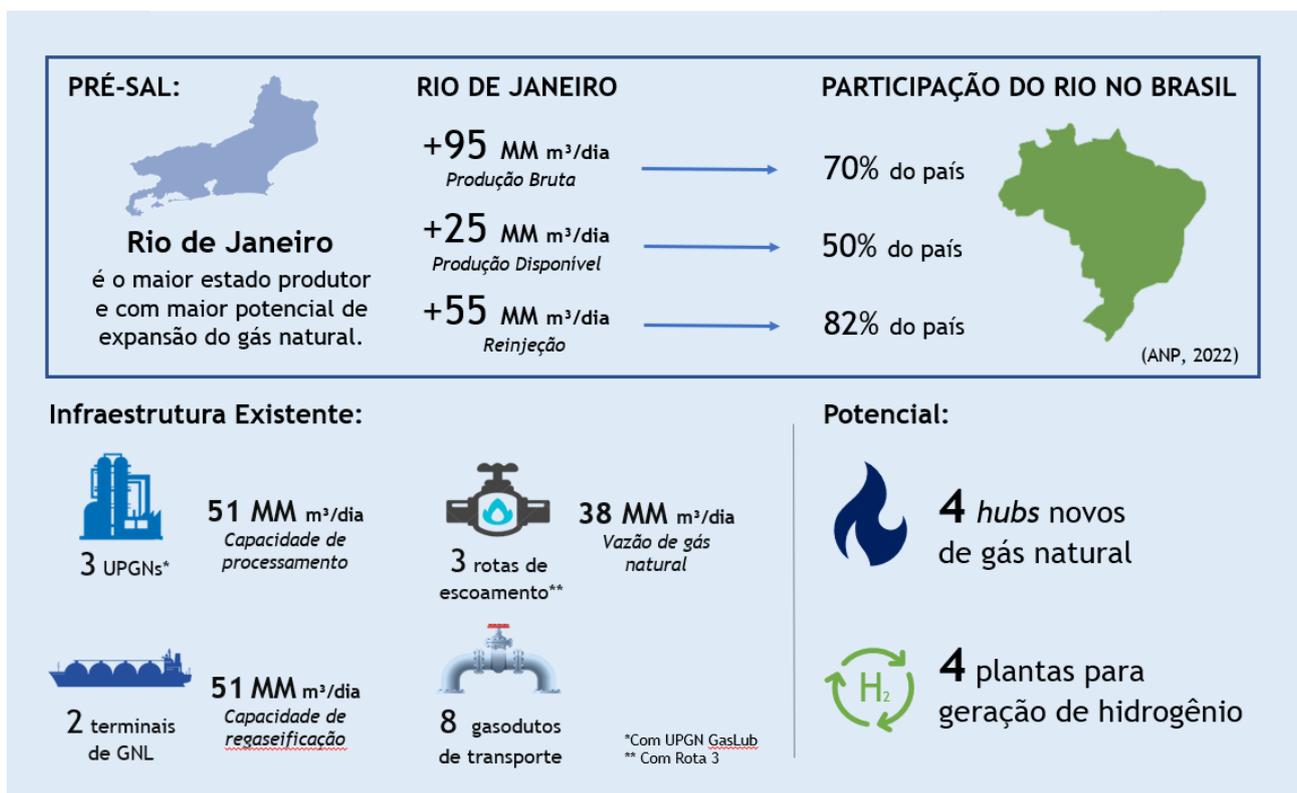


Apresentação

O cenário econômico e geopolítico mundial mudou. A atenção do mercado é maior para o segmento petroquímico e para a demanda por fertilizantes. Mas ainda não temos as soluções para que possamos construir um novo ciclo dessas indústrias no Brasil e no Rio de Janeiro. Em um primeiro momento, é primordial avançarmos em ações que viabilizem o estabelecimento de diferentes rotas para o desenvolvimento dessa indústria, a fim de contribuir e impulsionar o crescimento da economia. Nos últimos anos, o Brasil elevou consistentemente a importação de produtos químicos e petroquímicos. Entre 2017 e 2021, de acordo com dados da Fundação

Centro de Estudos do Comércio Exterior (FUNCEXDATA), foi observado um crescimento de 57% em valores nas importações brasileiras de produtos petroquímicos. Historicamente, o parque petroquímico brasileiro se desenvolveu em grande parte a partir da nafta do petróleo, já que, no passado, o mercado de gás natural não viabilizava oferta considerável de etano. Hoje, vivemos uma nova realidade. O Rio de Janeiro tem todo o potencial para alavancar e rentabilizar o desenvolvimento da indústria petroquímica e de fertilizantes, seja pela utilização do gás natural ou, no futuro, do hidrogênio, tanto como matéria-prima ou insumo energético.

Figura 1 - O Potencial do Gás Natural no Rio de Janeiro



Fonte: Elaboração própria, 2023

Compreendendo o potencial do estado, nos próximos anos também estão previstas quatro plantas de estudo para geração de hidrogênio verde no território fluminense. A expansão dessa nova energia cada vez mais ganha força, mas ainda carece de uma estrutura de mercado com disponibilidade de oferta, infraestrutura, regulamentação e, principalmente, viabilidade econômica.

A longo prazo, à medida que os países avançarem na transição energética, é esperado um maior direcionamento das empresas petroquímicas em busca de diferenciais sustentáveis aliados ao desenvolvimento tecnológico. Por isso, precisamos falar do hidrogênio hoje e seu potencial de integração com gás natural, para construção de mercado futuro.

Nesse contexto, a **Agenda de Propostas da Firjan para um Brasil 4.0**, lançada em 2022, é um compromisso da Federação para o fortalecimento da indústria e retomada do crescimento econômico no estado do Rio de Janeiro e no Brasil.

Na Agenda, é ressaltada a necessidade de estruturar uma política industrial de estado para o aproveitamento das competências dos mercados de petróleo e gás e seus encadeamentos produtivos, incluindo o segmento da petroquímica e de fertilizantes.

Assim, para apoiar a transformação desse potencial fluminense em projetos concretos que possam gerar empregos, renda e o desenvolvimento do estado, a Firjan SENAI SESI realiza o lançamento da publicação **Petroquímica: Atração de Investimentos para o Rio de Janeiro**. Como segundo estudo dedicado a aprofundar nas temáticas de petroquímica a partir do gás natural, essa edição conta com a parceria de importantes agentes do mercado, para ressaltar questões-chave sobre a importância dessa indústria para o estado. Contando com artigos da Braskem, ABIQUIM, e da liderança da Coalizão pela Competitividade do

Gás Natural para Matéria-Prima e a Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar (SEENEMAR), o estudo também destaca o gás natural e sua integração com novas energias no desenvolvimento petroquímico. Como primeiro artigo, a **ABIQUIM** apresenta os *Impactos da alteração da especificação do gás natural*, evidenciando como tal medida pode onerar não apenas o desenvolvimento da indústria petroquímica, mas também todo o segmento consumidor de gás no Brasil. Na sequência, a ABEMI, líder da **Coalizão pela Competitividade do Gás Natural para Matéria-Prima** apresentará *A importância da retomada da indústria química no Brasil e no Rio de Janeiro a partir do gás natural*, reforçando o coro para utilização do gás natural como catalisador para reduzir a dependência externa brasileira na indústria química.

O documento conta ainda com o artigo da **Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar**, que apresenta a visão do Governo do Estado sobre os avanços e o desenvolvimento econômico do Rio de Janeiro a partir do gás natural, da indústria petroquímica e de fertilizantes. Já a **Braskem** traz um olhar mais direcionado sobre o fracionamento do gás como alavanca para o crescimento da petroquímica, explicitando os benefícios multiplicadores desse mercado.

A análise da **Firjan SENAI SESI** mostra as oportunidades e rotas para o desenvolvimento de potenciais projetos petroquímicos e de fertilizantes, em sinergia com a pauta de transição energética, além de abordar os fatores decisivos para investimentos desse tipo.

Por fim, nas Considerações Finais, a **Firjan SENAI SESI** aborda o protagonismo do Rio de Janeiro no novo ciclo de desenvolvimento da indústria petroquímica e de fertilizantes no estado, e quais são os desafios para que possamos agregar maior valor à indústria.

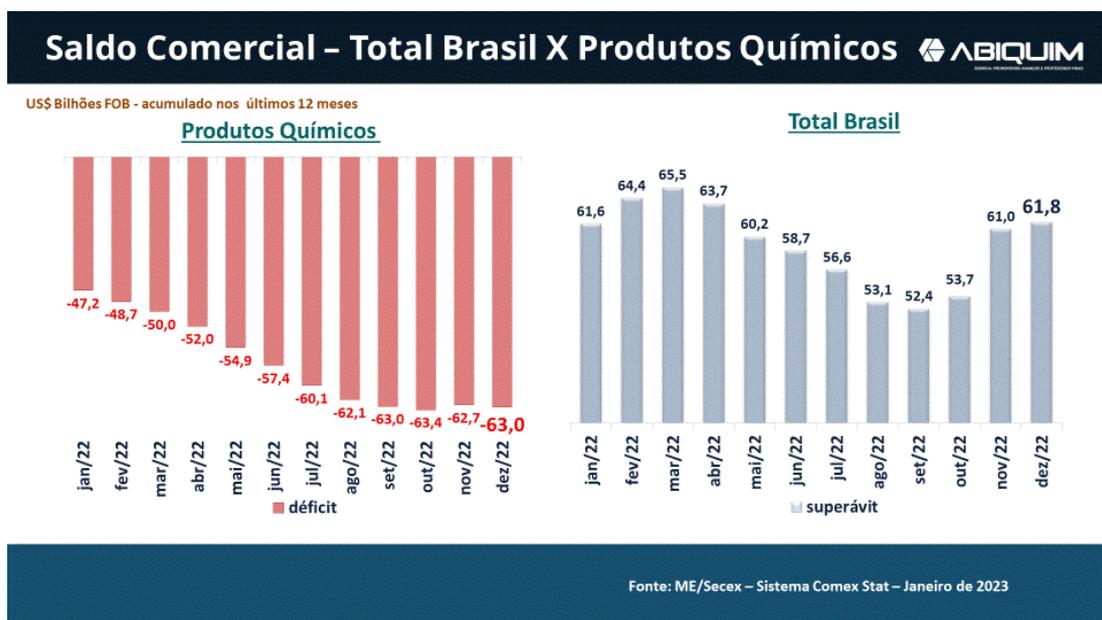
Impactos da alteração da especificação do gás natural

Elaborado por ABIQUIM

Com um faturamento líquido de quase R\$ 1 trilhão em 2022, a indústria química brasileira ocupa o sexto lugar no ranking mundial, estimado em US\$ 4,7 trilhões em 2021. No Brasil, o setor emprega cerca de 2 milhões de trabalhadores, incluindo os empregos diretos e os indiretos, e paga salários que são aproximadamente o dobro da média da indústria de transformação, que já é mais alta do que a média de todos os demais setores da economia nacional. O país emprega profissionais altamente capacitados, possui um parque industrial desenvolvido, com grandes empresas nacionais, muitas das quais são multinacionais. As principais multinacionais internacionais do setor também estão presentes aqui. Em termos econômicos, os produtos químicos têm um peso de 3,1% no produto interno bruto brasileiro e de 12,4% no PIB industrial, o que confere à química a terceira posição entre os segmentos industriais de maior relevância, mas a primeira posição em termos de pagamento de impostos federais. Existem fábricas espalhadas por todo o território nacional e não há nenhum outro setor que não tenha em sua base de produção, em alguma etapa do seu processo produtivo, a indústria química como supridora. Alguns importantes

exemplos são a agropecuária, a automobilística, a construção civil, a têxtil, os calçados, os brinquedos, entre tantas outras.

Apesar da pujança e da importância estratégica do setor, a ocupação média da capacidade instalada do setor está muito baixa para os padrões da indústria química, com cerca de apenas 70% de uso no último ano. O ideal seria que o setor estivesse trabalhando acima de 88% da capacidade, o que garantiria os melhores níveis de eficiência e de produtividade. O déficit da balança comercial de produtos químicos também tem aumentado de forma explosiva nos últimos anos, subindo de cerca de US\$ 7,0 bilhões em 2000 para US\$ 21 bilhões em 2010 e, pasmem, para US\$ 63 bilhões em 2022. Esse crescimento exponencial evidencia a perda de competitividade do setor no país, em relação ao mercado mundial, explicando, inclusive, a elevada ociosidade das atuais instalações referenciada anteriormente, além de anular todo o esforço exportador do país em outros setores básicos. O déficit da química é maior do que o superávit de mercadorias do Brasil, que foi de US\$ 61,8 bilhões em 2022, conforme gráfico abaixo:



As importações de produtos químicos, que alcançaram valor superior a US\$ 80 bilhões no ano passado, não se esgotam nos produtos classificados pelas NCMs de químicos, mas vão muito além quando são considerados os produtos químicos, plásticos e borrachas embutidos nas importações de outros segmentos não químicos (automóveis, por exemplo).

Apesar desse diagnóstico ruim do passado recente, o Brasil possui inúmeras vantagens comparativas relacionadas às suas riquezas naturais, que podem propiciar um desenvolvimento diferenciado da indústria química, em especial no contexto de priorização global de redução de impactos climáticos e da transição para economia circular, que passam respectivamente pela diminuição das emissões de gases de efeito estufa e pela maximização do aproveitamento de recursos naturais, tanto como matéria-prima quanto como energéticos.

Essas vantagens comparativas do Brasil abrem espaço para o desenvolvimento de uma indústria química muito mais robusta e forte e que será a base de desenvolvimento do país, sobretudo porque a indústria química pode transformar essas vantagens em produtos de elevado valor agregado, gerando muitos benefícios. Nesse contexto, o Brasil tem uma janela importante de oportunidades que não pode deixar passar para atrair um montante expressivo de investimentos, mas, para isso, é fundamental a construção de um ambiente de estabilidade política, jurídica e regulatória. Aproveitar os recursos abundantes no Brasil, diminuir a vulnerabilidade em cadeias estratégicas e manter a soberania nacional será a base da reindustrialização do Brasil. Vale registrar que o setor químico nacional mal atingiu a maturidade industrial, mas já iniciou um processo de desindustrialização precocemente. No setor químico, o valor adicionado no início dos anos 1990 era de cerca de 40% de tudo aquilo que se produzia. Ao final dos anos 2010, essa adição de valor caiu para cerca de 20%.

Recentemente, durante a pandemia de Covid-19, pudemos fazer muitas reflexões e uma delas mostrou a importância da indústria química, em um contexto de ajudar a salvar vidas, prevenir a proliferação do vírus e ajudar na desinfecção de tantos ambientes. A química foi fundamental. Todavia, muitos dos insumos precisaram ser importados, com redução da oferta

mundial, uma vez que muito países supridores de alguns desses produtos priorizaram o abastecimento interno de seus países, o que trouxe a preocupação com a biossegurança alimentar e de saúde, além da reflexão de quão importante é a manutenção de cadeias estratégicas e a redução da vulnerabilidade e da dependência nessas cadeias.

Um dos recursos naturais mais importantes para o desenvolvimento e crescimento da atividade química mundo afora é o gás natural, que é utilizado como gerador de calor nos processos produtivos, mas especialmente como matéria-prima, uso nobre, sendo incorporado durante os processos a inúmeros produtos que possuem uma vasta cadeia, como fertilizantes, metanol, hidrogênio, petroquímicos básicos e tantos outros. Nesse campo, o Brasil está muito bem-posicionado, em razão das suas reservas de óleo e de gás, tendo a possibilidade de alcançar em pouco tempo a independência energética e produtiva, dada a riqueza do pré-sal e do biometano. Nas plantas químicas que usam o gás natural como fonte de energia, o insumo pode chegar a 20% do total dos custos de produção, enquanto como matéria-prima, a depender do processo, o gás pode representar de 70% a 90% dos custos.

Ciente da importância do gás natural para a promoção da retomada do crescimento econômico no Brasil, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) publicou o estudo *Gás para o Desenvolvimento*. Esse documento aponta que o gás natural será o combustível de transição para a economia de baixo carbono e ressalta a necessidade de um mercado consumidor desenvolvido de gás natural no Brasil para viabilizar financeiramente investimentos na estrutura de escoamento, armazenamento e transporte do insumo. O documento aponta também o setor químico como aquele que tem o maior potencial de elevar sua demanda por gás nos próximos dez anos, em especial com seu uso como matéria-prima. O setor consome cerca de 25% da demanda industrial atual com um valor que chega a 9-10 milhões de m³/dia, sendo 2-3 milhões de m³/dia como matéria-prima e 7-8 milhões de m³/dia como insumo energético. Segundo o estudo do BNDES, o setor químico possui potencial para elevar a demanda atual para 38 milhões de m³/dia em 2030, sendo 22 milhões de m³/dia como matéria-prima

e 16 milhões de m³/dia como energético, mais do que triplicando a demanda atual.

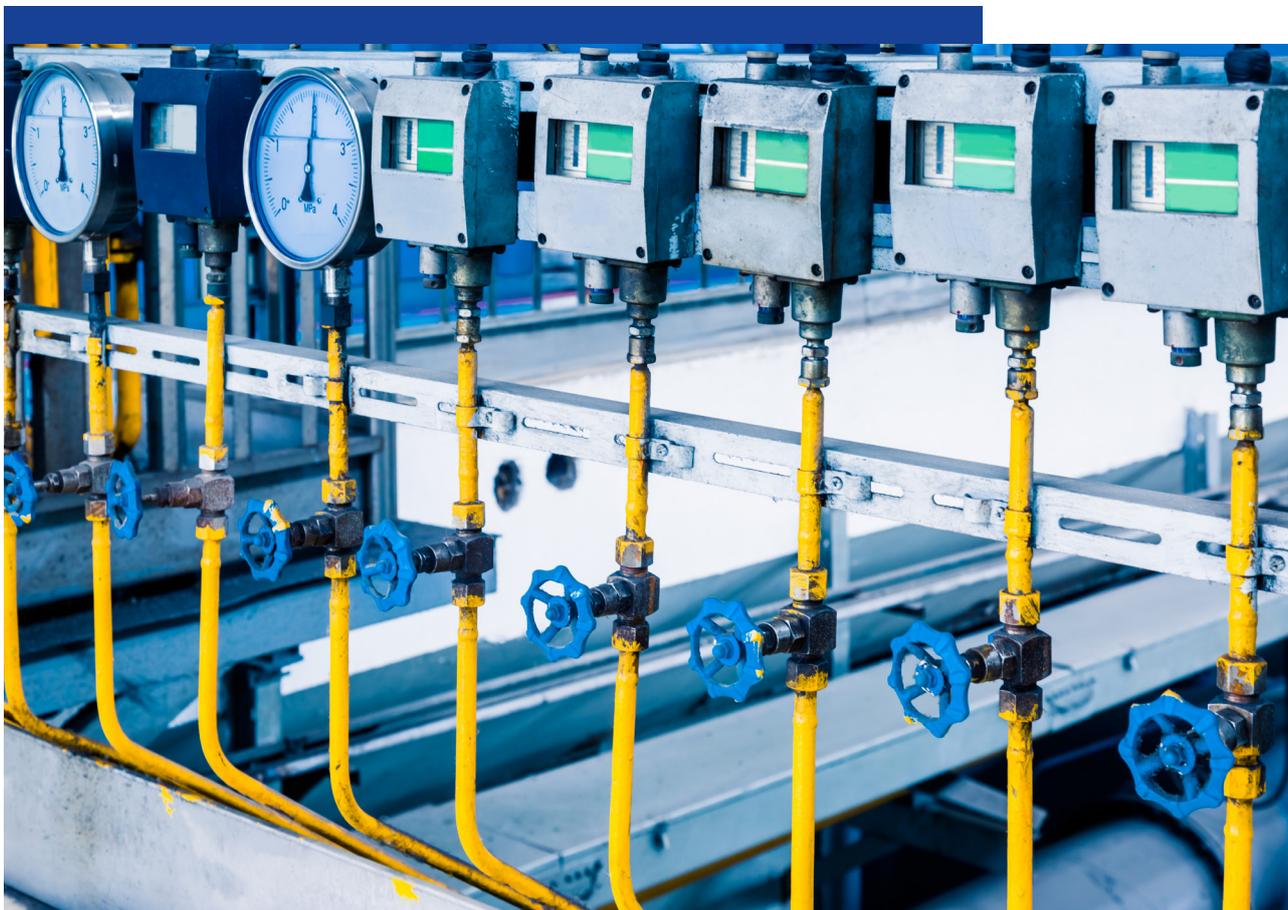
Um exemplo do uso do gás natural no setor químico é como matéria-prima na produção de fertilizantes nitrogenados, que são essenciais para o agronegócio. O Brasil importa atualmente 90% dos fertilizantes nitrogenados utilizados no segmento agropecuário, sendo que o gás natural representa cerca de 80% dos custos de produção. Com um gás natural mais competitivo, o Brasil se tornaria mais atrativo para receber investimentos nacionais e internacionais e poderia aumentar a produção local de fertilizantes, o que elevaria a segurança para o agronegócio local, que ficaria menos dependente das importações, das oscilações de abastecimento externo e das variações cambiais, além de gerar empregos, renda e benefícios ao país. O Brasil ainda poderia retomar a produção de metanol, outro produto que utiliza o gás natural como matéria-prima e que é usado na produção do biodiesel além de ter ampla utilização na cadeia de resinas termofixas, a partir do formaldeído. O país já foi autossuficiente na produção de metanol e atualmente

importa um volume equivalente à fabricação de uma planta de escala mundial.

Importante salientar que novas plantas de fertilizantes nitrogenados, de metanol e de outros produtos químicos requerem condições básicas de competitividade semelhantes àsquelas praticadas em outras localidades produtoras, com as quais o Brasil compete, quais sejam:

- Disponibilidade firme de gás natural, com contrato de longo prazo (negociável, mínimo de 15 anos);
- Preços com referência internacional de países que fornecem essas *commodities* para o Brasil;
- Logística para distribuição, que mantenha os preços competitivos para produto entregue ao cliente; e
- Condições logísticas razoáveis, em especial que permitam cabotagem dos produtos fabricados.

Além do uso do gás natural como energético e como matéria-prima, a indústria química também transforma outras correntes contidas no gás natural, comumente chamadas de mais pesadas ou líquidas, em produtos de maior valor agregado. A indústria química surge, assim, como um dos segmentos mais promissores



para os novos investimentos industriais no mundo e, particularmente no Brasil, principalmente devido à abundância da disponibilidade de óleo e gás natural. Para que o aproveitamento da riqueza do pré-sal seja maximizado, é preciso garantir que todas as frações do gás natural, tanto o metano quanto as demais (etano, propano, butano e C_{5+}) sejam devidamente separadas em uma unidade de tratamento de gás natural (UPGN). No Brasil, a ANP regula as especificações do gás natural que será entregue pelos produtores ao mercado consumidor. Hoje, os consumidores de gás recebem o produto por meio das distribuidoras de gás com uma média entre 6% e 8% de etano e acima de 88% de metano (a ANP limita esse valor a 12% no máximo de etano e 85% mínimo de metano).

A principal aplicação do etano separado do gás natural é como matéria-prima principal para produção de eteno. O Brasil também possui importantes oportunidades de expansão desse uso nobre do etano. Para implantação de novos **crackers de eteno**, a partir de etano (fração contida no gás natural), para produção de polietilenos e outros derivados químicos, três condições básicas são necessárias:

1. Volume de gás natural que permita a separação de **600 mil a 1,2 milhão de t/ano de etano**, o que permitirá que a capacidade para produção de eteno seja superior a 500 mil t/a (escala mundial);
2. UPGN (Unidade de Processamento de Gás Natural) com tecnologias de extração de etano (**turbo-expansão**). Essa é única tecnologia que permite a separação competitiva de etano no fracionamento do gás natural (no Brasil, as UPGN's de Cabiúnas, Cacimbas, Urucu e, futuramente, GasLub utilizam essa tecnologia);
3. Fator locacional para otimizar a logística dos produtos, com integração entre o cracker e a UPGN (todas as UPGNs atuais estão na costa, evitando assim passeio de moléculas, a exceção é Urucu, porque a principal produção brasileira de O&G é *offshore*).

Todavia, há alguns anos, as produtoras de gás solicitaram que a ANP alterasse a resolução 16/2008, que trata da especificação do gás, com o intuito de torná-la mais flexível, em especial no que diz respeito às diversas correntes líquidas inseridas no gás, alegando que o gás do pré-sal, por ser rico nas frações mais

pesadas, não atenderia à atual especificação. Na prática, as produtoras poderiam entregar qualquer tipo de gás ao mercado, sem o tratamento e a separação dos líquidos da forma que o mercado entende ser a mais adequada. Como já mencionado, os líquidos do gás (etano, propano, butano e corrente C_{5+}), que estão contidos no gás natural bruto extraído dos poços, têm aplicações muito específicas e, por vezes, até mais nobres que o próprio gás natural. Esse tema está atualmente em discussão por conta da publicação da Consulta Prévia nº 02/2023, da ANP, de meados de fevereiro.

A questão não se limita apenas ao etano que pode deixar de ser entregue ao mercado. É importante ressaltar que a alteração pretendida, em especial relacionada à adição de volumes maiores de etano no gás que será comercializado no mercado, pode trazer muitos impactos ruins para os diferentes consumidores atuais de gás, que se adequaram ao recebimento do gás dentro da especificação atual da ANP. Esses impactos podem ser subdivididos em quatro grupos: (i) danos ao meio ambiente, uma vez que mais moléculas de carbono estarão sendo inseridas no gás consumido; (ii) danos aos equipamentos industriais, com perda de eficiência e aumento dos custos de produção; (iii) riscos e impactos na segurança dos gasodutos e também nos usos doméstico, comercial e automotivo; e (iv) para a química, como já mencionado, a queima de valiosa matéria-prima petroquímica (etano), que deixará de ser destinada ao mercado, além da redução do rendimento de reações que atualmente utilizam o gás natural como matéria-prima (metano), para produção de fertilizantes, hidrogênio e outros produtos químicos.

Com relação ao fator ambiental, essa medida está na contramão do que o mundo vem desenvolvendo e dificultará o alcance da política nacional de mudanças climáticas e a correspondente Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil (NDC, na sigla em inglês). Permitir a disponibilização de mais etano no gás que será disponibilizado nos gasodutos das distribuidoras ou flexibilizar a especificação de gás natural como alguns têm falado significa emitir mais moléculas de carbono no meio ambiente, gerando impacto direto sobre as emissões de gases de efeito estufa e de gases poluentes (com ênfase para os óxidos de nitrogênio). Pior do que isso será receber um gás

natural com características que não serão constantes, ora com um percentual de metano, ora com outro; ora com mais pesados, ora com menos. Imaginem as consequências dessa flutuação nos processos químicos e os efeitos sobre os catalisadores utilizados pela indústria?

Por outro lado, a adequada separação do etano do gás natural representa a máxima e melhor otimização da utilização dos recursos advindos da natureza e do nosso pré-sal. A comercialização do etano separado do restante do gás natural (metano) permite a obtenção de mais valor para o gás natural produzido no país, estimulando o desenvolvimento da petroquímica e a ampliação do mercado de trabalho. Vale ressaltar que o Brasil é atualmente importador de etano para suprimento das plantas de eteno do Rio de Janeiro e da Bahia.

Outra consideração que deve ser feita é a de que o consumidor não está preparado para tamanha variação na composição de gás estabelecida pela proposta em discussão. No caso da variação da composição dos hidrocarbonetos mais pesados na performance operacional e de emissões das turbinas a gás natural, os principais impactos são: perda de eficiência energética do equipamento; fabricantes de turbinas impõem limites rígidos para teores de metano e de líquidos e a variabilidade pode remover as garantias em caso de violação das condições; as turbinas podem sofrer danos à dinâmica; para compensar as variações são necessários significativos investimentos por parte dos usuários; maior índice Wobbe ou presença de líquidos resultam em perda de eficiência operacional e maior emissão de poluentes regulados; e deterioração do desempenho energético e operacional. Por essas razões, muitos fabricantes impõem limites mínimos para teores de metano e limites máximos para teores de hidrocarbonetos C_{2+} . Além disso, a perda de eficiência das turbinas impactará a geração elétrica e é importante que o gestor do sistema elétrico avalie essa situação para que a sociedade não seja penalizada ainda mais com elevação das tarifas de energia. O gás natural também vem sendo amplamente utilizado pelo mercado residencial em aquecedores de acumulação (com queimadores atmosféricos e tiragem natural) e em aquecedores de passagem (com queimadores atmosféricos, com modelos de tiragem natural, exaustão e ventilação forçada). Nesses casos,

os equipamentos foram testados com a média de 6% de etano. Por isso, é absolutamente importante que essa mudança seja testada em laboratório, especialmente no tocante às consequências da nova composição do gás natural para os equipamentos residenciais. Por essas razões, tanto o supridor quanto o órgão regulador precisam atentar para:

- a. os problemas de segurança ao usuário, como danos ao sistema de exaustão, aumento da emissão dos fumos da combustão, dentre outros causados pelas flutuações da qualidade do gás (situação de risco à vida e à saúde pública);
- b. os impactos na vida útil do equipamento, como desgaste precoce, defeitos causados devido ao aumento da emissão de vapores de água, perda de eficiência, entre outros;
- c. a possibilidade de perda de certificações do INMETRO; e
- d. o comportamento e a manutenção das condições higiênicas da combustão podem não ser garantidas, ocasionando falhas intermitentes nas máquinas ajustadas de fábrica.

A flexibilização da composição do gás natural também pode gerar instabilidades no uso doméstico para fogões e aquecedores de água. Especificamente no caso de fogões, a mudança da composição pode gerar fenômenos como formação de fuligem (panela preta) e emissão de monóxido de carbono, risco de apagamento por mudança de velocidade de chama e mudança substancial no tempo de cocção. Todas estas alterações serão mais intensas quanto maior for a faixa de variação permitida em relação ao gás ofertado ao mercado. Quanto mais hidrocarbonetos pesados estiverem presentes, mais o comportamento do gás natural tenderá a se aproximar do comportamento do GLP, requerendo modificações nos equipamentos que podem exigir, no limite, mudança nos sistemas de queima do gás. No caso de aquecedores, efeitos similares podem ser observados, com o agravante de que trata-se de queima em câmara fechada, e a presença de fuligem e monóxido de carbono trazem questões de segurança que precisariam ser devidamente endereçadas. Em virtude dos impactos citados, é fundamental que sejam realizados testes para a verificação dos impactos reais de uma nova composição de gás nos equipamentos disponíveis

no mercado, preservando a segurança dos usuários residenciais de gás natural.

Recentemente, vários países enfrentaram, ou estão ainda enfrentando, conflitos de ordem regulatória, em função da especificação do gás. Assim como no Brasil, se por um lado os produtores desejam maior flexibilidade, os transportadores, distribuidores e consumidores desejam mais qualidade, estabilidade e principalmente processos mais eficientes no que diz respeito às emissões. O processo decisório demanda estudos de longo prazo acerca dos impactos regulatórios e potenciais danos causados aos consumidores, buscando um compromisso que represente o **menor custo para a sociedade como um todo, além da potencialização do melhor aproveitamento de um recurso disponível no país.** Nos Estados Unidos, com o advento do *shale gas* no início dos anos 2010, a oferta maior de gás natural e de etano e propano propiciou o renascimento da indústria química americana. Em 2010, os investimentos na petroquímica americana não chegavam a US\$ 20 bilhões por ano. Em 2022, o setor tem mais de 350 projetos diferentes, que perfazem um investimento total de mais de US\$ 200 bilhões em novas plantas petroquímicas, o que vem ajudando o país a se reindustrializar e a se tornar um importante mercado de exportação de produtos químicos.

Por essas razões, o Brasil deveria estabelecer uma especificação mais condizente com aquela que vem sendo praticada no mercado internacional, em especial no mercado americano. Não se pode ignorar o investimento que já foi feito de forma ampla por parte dos consumidores para se adequar à qualidade do gás ofertado nos últimos anos. Por essas razões, a proposta defendida pela indústria química é a de estabelecer uma nova especificação do gás natural que determine um limite mínimo de 88% para o metano e um limite máximo de 9% para o etano, o que estaria mais próximo do gás que foi entregue ao mercado nos últimos cinco anos.

Em um mercado crescente e com um número expressivo de consumidores, a garantia da qualidade e da estabilidade do produto que está sendo entregue ao mercado consumidor cumpre um papel fundamental de política pública e de estímulo a investimentos. A janela de oportunidade para o gás natural é curta. Portanto, é preciso aproveitar as vantagens comparativas do Brasil, especialmente do pré-sal, tornando-as vantagens competitivas.

A atração de novos investimentos na cadeia química trará ao país empregos de qualidade bem remunerados e renda. Contribuirá para a redução do déficit da balança comercial da indústria química, deixando de pressionar o balanço de pagamentos do país. Será uma importante fonte de arrecadação e agregação de valor ao país com o uso racional dos recursos naturais. Esses pontos somados trarão a interrupção da "extinção" de cadeias industriais no Brasil (estancando o processo de desindustrialização), além da contribuição expressiva para a redução das emissões de gases poluentes e de efeito estufa.

Neste momento em que a sociedade discute a alteração da resolução 16/2008, que define em detalhes a composição da qualidade do gás que será entregue ao mercado, é de suma importância que a ANP avalie a alternativa que traga a melhor solução para toda a sociedade, com os menores impactos possíveis ao meio ambiente e que não feche a porta para a imensa oportunidade que a natureza está oferecendo à indústria química brasileira, que é a de dispor de uma matéria-prima nobre, altamente procurada no mundo, que pode transformar a vantagem comparativa de recursos que o país dispõe em agregação de valor, empregos, segurança alimentar, menor dependência e menor vulnerabilidade em suas cadeias de valor. Se a decisão for pela queima do etano contido no gás, não haverá mais a possibilidade de o país expandir sua capacidade produtiva de eteno e de seus derivados a partir do gás natural.

A importância da retomada da indústria química no Brasil e no Rio de Janeiro a partir do gás natural

Elaborado por ABEMI, líder da Coalizão pela Competitividade do Gás Natural para Matéria-Prima

No contexto macroeconômico internacional, o setor de produtos químicos figura entre os que mais possuem efeitos propulsores sobre a economia, tanto a montante quanto a jusante, encadeando e fortalecendo as diferentes cadeias que são demandantes desses produtos. O aumento da produção da indústria química estimula a produção de outros setores havendo um efeito dinâmico em cadeias. Por essa razão, se olharmos as dez maiores economias do mundo em termos de produto interno bruto, na mesma posição e ordem de relevância aparecerão também as dez maiores produções mundiais de química.

Ao longo dos anos, como indústria de base, a indústria química ajudou diversas economias a trilharem o caminho do desenvolvimento. Exemplo interessante que pode ser destacado é o da China. Em meados da década de 1980, o Brasil e a China possuíam uma indústria química de tamanho parecido, cerca de US\$ 30 bilhões em faturamento líquido. Com o estímulo que foi dado a economia chinesa ao longo dos anos, o PIB chinês cresceu consideravelmente, por muitos anos seguidos, a taxas de dois dígitos, puxando junto a atividade da indústria química chinesa, que hoje é a maior do mundo, tendo um faturamento que se equipara à soma dos faturamentos de três países que vem logo na sequência do ranking mundial, Estados Unidos, Alemanha e Japão. Um fenômeno surpreendente. O Brasil também cresceu nesse período, mas ocupa a sexta posição.

O setor químico gera grande diversidade de produtos, que suprem inúmeras empresas e segmentos. Os impactos são significativos em setores como: varejo, construção civil, agronegócio, petróleo, automotivo, produtos de higiene doméstica e pessoal, alimentos e bebidas, vestuário e calçados, entre outros.

Praticamente todas as cadeias industriais e setores estratégicos tem a química em sua base de produção,

trazendo principalmente avanços tecnológicos que se refletem em outros setores à frente de sua cadeia. As diversas inovações em produtos e processos passam pela química, como:

- **Mobilidade:** com veículos inteligentes, mais leves e com catalisadores que reduzem as emissões de gases de efeito estufa;
- **Saneamento e tratamento de água:** suprindo com materiais para dutos, produtos para tratamento de água e de esgoto, novas tecnologias para geração de água potável, ajudando na prevenção de doenças e melhora da qualidade de vida da população;
- **Saúde:** com materiais descartáveis que evitam risco de contaminação, medicamentos mais eficientes, produtos para próteses, entre outros;
- **Edificações:** com novos materiais que promovem eficiência energética, redução do consumo de água, maior produtividade e construções sustentáveis;
- **Agricultura:** com aumento da produtividade, redução do desperdício, sementes mais resistentes a pragas e à seca, além de fertilizantes mais eficientes;
- **Embalagens:** com materiais que reduzem o desperdício de alimentos e aumentam o tempo de sua vida útil, com redução de emissões de gases de efeito estufa também no transporte de mercadorias.

Por todos esses exemplos é possível notar a forte correlação da evolução da química com o desenvolvimento e com o futuro da humanidade, o que justifica o fortalecimento da química para que o Brasil possa buscar a reindustrialização, que é um dos projetos mais importantes para o país hoje, se desenvolver e crescer.

Apesar de todos esses efeitos propulsores e desencadeadores de desenvolvimento, a indústria química brasileira está estagnada nas últimas duas décadas, com capacidade ociosa de cerca de 30% no

atual parque instalado e sendo responsável pelo maior déficit dentre os setores da indústria de transformação, de US\$ 63 bilhões em 2022.

Como em todo o segmento industrial nacional, a química vem sendo muito afetada pelos itens relacionados ao elevado custo-Brasil, sobretudo investimento mais caros, carga tributária elevada, carência de uma infraestrutura moderna e diversificada, custos de mão de obra elevados, dentre outros. Além de todos esses fatores, a competitividade da indústria química depende muito dos seus custos relacionados ao suprimento de matérias-primas, pois o peso delas em relação aos custos gerais de produção pode chegar a 70%, em média (estimativa ABIQUIM). As matérias-primas básicas da química são preponderantemente derivadas do petróleo, como a nafta petroquímica, e do gás natural, basicamente metano, etano e propano.

A importância do gás para a indústria química pode ser ilustrada com o fato mais relevante no contexto mundial do setor na última década, que foi a quebra de paradigma nos Estados Unidos, com o advento do *shale gas*, que trouxe um ganho de competitividade nos custos das matérias-primas do setor com o expressivo crescimento da oferta interna de gás nos Estados Unidos, associado à redução significativa dos preços dessa matéria prima, que fez ressurgir a indústria química americana. O processo foi viabilizado pela exploração da nova fronteira tecnológica de exploração do gás (*shale gas*), aumentando a competitividade do setor e gerando uma onda de novos investimentos na indústria química daquele país.

No Brasil, o cenário também é de uma oferta crescente de gás no futuro, tanto dos atuais campos quanto das descobertas do pré-sal. Esse cenário futuro exige que sejam tomadas medidas, sob risco de desajuste estrutural entre disponibilidade de matérias-primas (no futuro) e baixo aproveitamento do gás, especialmente como matéria-prima, levando o país a perder oportunidades de agregar valor à produção (devido ao atraso nos investimentos), mas não só isso, também perdendo plantas atualmente em desvantagem de competitividade. Deve-se registrar que o gás do pré-sal é considerado rico em matérias-primas nobres da química, como o etano. As oportunidades estão

centradas em novas plantas de fertilizantes, o que pode reduzir a dependência atual de cerca de 90% de importações de fertilizantes nitrogenados, plantas de metanol, de hidrogênio, de eteno e toda a sua cadeia produtiva, dentre outros.

No entanto, a oferta de gás ainda é restrita e o preço elevado no Brasil. A expansão da produção e redução do preço do gás natural, com mudanças regulatórias, ainda não se concretizou. O aumento da oferta de gás e de seus líquidos, associado a uma redução dos custos de produção local permitirá que a indústria nacional reconquiste clientes que migraram suas compras para o exterior, elevando as importações de produtos químicos a níveis recordes. Em 2002, o Brasil importou mais de US\$ 80 bilhões em produtos químicos, sobretudo pelos elevados custos domésticos, pela desvalorização do Real, pelos excedentes de capacidade dos produtores internacionais, e sobretudo pelo aumento de competitividade de outras regiões em razão da descoberta de novas fontes de matéria-prima (como o *shale gas* nos Estados Unidos).

A indústria química tem diversas oportunidades de atração de novos investimentos a partir da efetiva oferta dessas matérias-primas do pré-sal. Todavia, dentre os estados da federação, há uma vocação natural para a diversificação e expansão da química no Rio de Janeiro. O estado está na porta das rotas atuais de escoamento do gás das bacias do pré-sal, além de estar situado na região Sudeste, que concentra a maior demanda por produtos químicos do Brasil.

Atualmente, o setor químico tem posição de destaque no parque industrial do Rio de Janeiro, sendo o terceiro maior segmento da indústria de transformação em termos de valor adicionado, conforme dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE, com um peso que equivale a 9,0% do Valor da Transformação Industrial (VTI) da indústria de transformação do estado, dando uma dimensão da importância do segmento na geração de riqueza para o estado. Em termos de trabalhadores, a indústria química emprega diretamente 14,4 mil pessoas (RAIS 2019) e está presente em todas as regiões do estado e em mais da metade (51) dos 92 municípios fluminenses, segundo dados da Firjan. Esse peso poderia ser ainda mais elevado não fosse a

desativação de algumas plantas químicas ocorridas na última década, sobretudo pela já mencionada falta de competitividade do gás. Na década de 2010, tivemos o fechamento de diversas plantas químicas no Brasil, mas destacam-se duas no Rio de Janeiro: uma de isocinatos, matéria-prima principal para produção de colchões, e uma de metanol, utilizado na produção de biodiesel e na cadeia de resinas termofixas para móveis. Ambas utilizavam o gás natural como matéria-prima. Esses dois produtos não são mais produzidos no Brasil, sendo 100% importados atualmente.

Mudanças estruturais estão ocorrendo em contexto internacional sobretudo advindas da maior procura por carros elétricos, carros compartilhados, carros autônomos, veículos sem condutor e novas fontes de energia renovável. Essas novas tendências deverão diminuir a demanda por gasolina e combustíveis uma vez que a adoção de novas tecnologias aumenta a mobilidade e a eficiência e diminuem o tráfego e, conseqüentemente, o consumo de combustíveis. Essas mudanças em curso abrem as perspectivas de que a indústria química, inclusive, ganhará relevância no contexto de alternativas de sobrevivência do próprio refino de óleo, como demandante de recursos que hoje são prioritariamente destinados ao segmento de combustíveis e que passarão, nesse novo contexto, a terem um olhar sobre o consumo não energético, ou como matéria-prima, pela atividade da química. Em suma, seja pela abundância de gás do pré-sal, seja

pelas mudanças estruturais no mundo da energia, ou mesmo pelo papel estratégico do setor, o Brasil não pode prescindir de ter uma indústria química forte, sobretudo porque ela é provedora de praticamente todas as demais atividades da economia; é uma das atividades, juntamente com óleo e gás, que mais efeitos propulsores e agregadores possui sobre a economia; é agregadora de valor, de empregos de excelente nível de escolaridade e ela é parte da solução para questões relacionadas à sustentabilidade e à melhoria dos padrões de vida da população, como moradia, saúde, saneamento, comodidade, entre outras. Não há país desenvolvido sem uma indústria química forte e inúmeros países praticam políticas industriais com o intuito de preservar e/ou incentivar o setor. A indústria química, como todos os outros segmentos industriais, tem uma demanda constante (fator de carga), dando previsibilidade aos produtores de gás natural.

Por essas razões e pela importância da indústria química no contexto econômico brasileiro e, em especial, pela vocação natural do Rio de Janeiro, urge a necessidade de definição de uma política de estado que estimule o uso do gás natural do pré-sal pela indústria brasileira, com foco na reindustrialização do Brasil, mas sobretudo pela química, com o uso desses recursos como matéria-prima, visando reduzir a dependência do país em cadeias estratégicas e na geração de riqueza para a sociedade brasileira.

A indústria petroquímica no estado do Rio de Janeiro e seu potencial de atração de investimentos e geração de empregos

Elaborado por Secretaria de Estado de Energia e Economia do Mar

O estado do Rio de Janeiro possui uma economia de produção e exportação baseada na indústria de petróleo e gás natural. O mercado é responsável por mais de 40% das receitas do tesouro estadual – R\$ 41,85 bilhões¹ – somando royalties e participações especiais com ICMS das vendas de produtos relacionados, segundo a Secretaria de Fazenda. O estado fluminense produz 87% de todo óleo nacional² e 73% de todo gás do Brasil³, o que faz do Rio o maior contribuinte para o desempenho nacional relacionado ao mercado.

Outros números comprovam o papel estratégico do mercado: em 2022, o petróleo, o gás natural e derivados, como borracha, diesel, lubrificantes, entre outros, corresponderam a 98,41%⁴ de tudo o que foi exportado pelo estado, representando US\$ 44,78 bilhões de acordo com o Comex Stat Vis, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC). Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), mais de 85% da força de trabalho na área industrial do estado – cerca de 300 mil pessoas⁵ – está direta ou indiretamente ligada à cadeia de energia, exploração e produção, transformação e monetização.

A infraestrutura logística que o Rio de Janeiro possui para atender a essa indústria, com portos e áreas diferenciadas para apoio *offshore*, diversificada cadeia de fornecedores e a mão de obra qualificada garantem

o alicerce necessário para a transformação do óleo e do gás natural em produtos com maior valor agregado. Somando-se a tudo isso as ações governamentais para garantir um ambiente de negócios com segurança jurídica e regulatória, o estado do Rio se consolida como um terreno promissor para o mercado, que tem previsão de investimentos superiores a R\$ 180 bilhões até 2030⁶, de acordo com a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

O Governo do Estado trabalha uma série de medidas inéditas para estimular o empresariado a investir na indústria petroquímica no Rio de Janeiro e que poderão alavancar a indústria de fertilizantes e produtos de alta tecnologia. Além de rico em gás natural e com elevado potencial para energias renováveis, o estado do Rio de Janeiro tem o segundo maior polo de inovação do país, que inclui universidades estaduais e federais, empresas e institutos. E reúne, portanto, condições para sediar o Centro de Excelência em Fertilizantes, empreendimento que será integrado ao Plano Nacional de Fertilizantes e conectará o estado com projetos e pesquisadores no Brasil e no mundo, viabilizando parcerias com diversos países.

Também está em desenvolvimento entre o estado do Rio, a Petrobras, a Firjan e a Prefeitura de Itaboraí, a cadeia industrial no Polo GasLub (antigo Comperj), em Itaboraí. A proposta é explorar o potencial da

1 SEFAZ, 2022. Disponível em: <https://portal.fazenda.rj.gov.br/petroleo/receita/2022-2/> e <https://portal.fazenda.rj.gov.br/transparencia-da-receita-estadual/>

2 Boletim Mensal de Produção da ANP, 2023. Pg. 10. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins-anp/boletins/arquivos-bmppgn/2023/boletim-janeiro.pdf>

3 Boletim Mensal de Produção da ANP, 2023. Pg. 11. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins-anp/boletins/arquivos-bmppgn/2023/boletim-janeiro.pdf>

4 Rio de Janeiro: Visão Geral dos Produtos Exportados. Comex Vis Stat do MDIC, 2022. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>

5 Perfil da Indústria do Estado do Rio de Janeiro da CNI, 2022. Disponível em: <https://perfilindustria.portaldaindustria.com.br/estado/rj>

6 Leilão do Pré-Sal deve render até R\$ 180 bilhões em royalties. Globo, 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/leilao-do-pre-sal-deve-render-ate-180-bilhoes-em-royalties-23095020>



infraestrutura do local e a disponibilidade do gás oriundo da rota de escoamento (Rota 3) – com capacidade para produzir 18 milhões de m³/dia de gás⁷ – para atrair grandes indústrias e incrementar a retomada econômica do mercado de óleo e gás. Ratificando o papel estratégico da energia e da economia do mar para o estado, o governo do Rio de Janeiro criou a Secretaria de Energia e Economia do Mar (SEENEMAR), segmentos que até 1 de janeiro de 2023 integravam a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Energia e Relações Internacionais. A equipe técnica da nova pasta participa dos grupos de trabalho relacionados à complementação da Política Nacional

dos Fertilizantes e da Política Nacional de Hidrogênio, entre outras. A SEENEMAR fomenta o mercado e, entre outras atividades, aposta na atração de *players* de mercado na vanguarda mundial que contribuam com o desenvolvimento econômico e social fluminense. Por fim, a SEENEMAR atua para auxiliar o estado a se consolidar como um *hub* energético nacional. E vem conferir maior celeridade e gestão eficiente às atividades relacionadas à energia e à economia do mar, com intuito de favorecer o crescimento sustentável do estado do Rio de Janeiro, atrair investimentos, e gerar emprego e renda para os fluminenses.

7 Empreendimento ROTA 3. Petrobras, 2023. Disponível em: <https://comunicabaciadesantos.petrobras.com.br/empreendimento/rota-3.html>

Quando dividir significa multiplicar: fracionar o gás para alavancar o crescimento

Elaborado por Braskem

Agregar valor ao gás natural como direcionador de desenvolvimento. A frase emoldurou uma apresentação feita pela Firjan em junho do ano passado, quando foi realizado o lançamento da publicação *Potencial do Gás Natural: Um Novo Ciclo para a Petroquímica no Rio de Janeiro*.

Todos os especialistas envolvidos são unânimes em reconhecer o estado do Rio como especialmente posicionado para desfrutar de um novo ciclo de desenvolvimento que tem o gás natural e a indústria petroquímica como propulsores de emprego, renda, arrecadação e bem-estar social.

O estado do Rio de Janeiro é responsável por 73% da produção nacional de gás natural e quase 90% de petróleo, segundo a ANP. Já a indústria química representa 4% do PIB industrial do estado e emprega diretamente mais de 24,6 mil pessoas, estando presente em todas as regiões e em mais da metade dos 92 municípios fluminenses. Em termos de distribuição de riqueza para o estado, em 2020, foram arrecadados mais de R\$ 349 milhões em ICMS considerando apenas a indústria do plástico¹.

Desenvolver novos projetos a partir do gás natural do pré-sal, com infraestrutura para extração de matérias-primas para indústrias químicas e de fertilizantes, por exemplo, tem potencial de atrair até R\$ 65 bilhões em investimentos de acordo com a publicação da Firjan citada, feita em parceria com o SENAI. Além disso, é estimada uma demanda de 180 mil empregos diretos e indiretos apenas para viabilizar as infraestruturas de tratamento e escoamento do gás.

Com todo esse potencial identificado, o desafio colocado para todos os *players* do mercado é literalmente dar um gás, ou melhor, fazer o gás chegar ao continente para impulsionar novos investimentos,

empregos e renda para a região e para o país.

O eixo que demanda mais atenção é a infraestrutura de *hubs* para o gás natural. Atualmente, temos 20 milhões de m³/dia em operação, 18 milhões de m³/dia para entrar em operação, 16 milhões de m³/dia já confirmados e outros 32 milhões de m³/dia em estudo (Firjan SENAI). Isso significa mais que triplicar a oferta atual. Entre os projetos em estudo, cabe destacar a chamada Rota 4b, que vai fortalecer o *hub* Itaguaí-Santa Cruz, e a Rota 6b, que atenderá o Distrito Industrial Porto do Açu.

A discussão não se limita aos *hubs* de gás natural em si como também na segregação das frações do gás natural em seus componentes. Para explicar melhor: cada fração do gás natural tem um uso que potencializa seu valor na petroquímica. O metano, que é a fração com maior proporção no gás natural, é matéria-prima para fertilizantes (amônia/ureia) e metanol, produtos que o Brasil possui um déficit e é grande importador. O etano, a segunda fração com maior proporção no gás natural, é própria para geração de eteno, o químico básico mais importante na petroquímica e intermediário de várias cadeias químicas como polietilenos, PET, poliestireno, etoxilados, entre outras. O propano, que vem na sequência, pode ser usado em conjunto com o etano para produção de eteno ou diretamente na produção de propeno, este, intermediário de várias cadeias químicas como polipropileno, ácido acrílico, acrilonitrila, poliuretano e álcoois (butanol e octanol), entre outras.

Por razões históricas e pelo perfil do gás natural produzido na bacia pós-sal, a infraestrutura de processamento de gás foi construída no Brasil privilegiando o uso energético e, desta forma, o etano não é separado em todos os *hubs* de gás. Entretanto, o

gás natural oriundo dos campos de pré-sal apresenta teores mais elevados das frações pesadas, como etano, propano e butano. Se no passado havia razões técnicas e econômicas para evitar a separação de etano, atualmente faz menos sentido realizar investimentos mínimos somente com foco em energia. A partir da divisão das frações, a valiosa matéria-prima etano é aproveitada em seu potencial máximo, multiplicando a geração de valor pela cadeia petroquímica.

Dentre todas as matérias-primas de origem da cadeia de óleo e gás que podem gerar o eteno, o etano é a substância com maior eficiência de conversão, menor valor de investimento e menor impacto ambiental em termos de emissão de gases de efeito estufa. Essa tem sido a rota preferida no Golfo dos Estados Unidos e Oriente Médio, que são as regiões mais competitivas na produção de eteno e seus derivados no mundo.

Os ativos de produção de eteno e polietilenos da Braskem em Duque de Caxias são baseados em gás natural, especificamente em etano e propano. A Braskem identifica um potencial para duplicar a capacidade instalada para processamento destas matérias-primas, chegando a 1 milhão de toneladas por ano de eteno antes do final desta década. Entretanto, para destravar esse potencial, é necessário estimular a livre concorrência, buscar convergência entre os agentes da cadeia produtiva e logística, além da regulamentação e fomento dos governos federal, estadual e municipal de forma a gerar competitividade para o gás brasileiro na comparação com outras regiões.

Investimentos na separação do gás e na ampliação da capacidade produtiva existente possibilitam não só reverter a tendência de aumento das importações de produtos petroquímicos produzidos no Golfo dos Estados Unidos, mas também abrem a possibilidade do Brasil passar a exportar produtos de maior valor agregado a partir do gás natural do pré-sal, gerando desenvolvimento e riqueza para o estado do Rio de Janeiro.

Neste sentido, não é exagero dizer que a Braskem faz parte da história do desenvolvimento socioeconômico do Rio de Janeiro. Entre 2018 e 2022, a companhia aplicou mais de R\$ 700 milhões em investimentos

operacionais nas suas unidades no estado, com o objetivo de aumentar a eficiência operacional, a capacidade de produção e minimizar impactos ambientais. Olhando para o futuro, conta com investimentos já anunciados ou planejados da ordem de R\$ 1,2 bilhão nos próximos cinco anos e seguirá nessa trilha ao longo das próximas décadas, havendo disponibilidade de matérias-primas competitivas.

Os esforços não se concentram apenas na produção. A Braskem, em seu propósito de melhorar a vida das pessoas com soluções sustentáveis da química e do plástico, atua também na frente socioambiental com investimentos consistentes em prol das comunidades nas regiões onde atua. Ao todo, são 153 projetos em curso no Brasil e no mundo com mais de 610 mil pessoas beneficiadas por ano em ações sociais. No Rio de Janeiro, em 2022, foram 21 projetos e mais de 5,5 mil participantes.

Entendemos o desenvolvimento sustentável como parte integrante da nossa estratégia de negócios, indo além do investimento em tecnologias para viabilizar cada vez mais a reciclagem do plástico. Desenvolvemos, ao longo dos anos, uma série de práticas educacionais em ações de patrocínio e mídias de massa, como o Rock in Rio, por exemplo, para sensibilizar as novas gerações para o uso consciente dos produtos plásticos e seu descarte adequado.

Também são prioridades da Braskem as questões relativas à transição energética e mudanças climáticas. Até 2030 vamos reduzir em 15% nossas emissões de CO₂ e atingir a neutralidade de carbono até 2050. Nesse processo, buscamos o aperfeiçoamento da economia circular, o investimento em educação ambiental, novos processos de reciclagem mecânica e química e produtos de origem renovável. A utilização de energia solar e eólica já é uma realidade nas nossas operações e até 2030, vamos expandir de 74% para 100% o uso de energia elétrica renovável.

Nossa história e visão de um futuro sustentável credenciam a Braskem a seguir adiante no propósito de promover a cadeia produtiva do setor petroquímico, gerando desenvolvimento, empregos e renda no estado do Rio de Janeiro.

Petroquímica e fertilizantes no Rio de Janeiro: necessidade, oportunidade e rotas para seu desenvolvimento

Elaborado por Firjan SENAI SESI

22

Protagonista na exploração de petróleo e gás *offshore*, o Rio de Janeiro vive uma janela de oportunidades para atrair grandes indústrias, principalmente as consumidoras de gás natural. Há ainda o desafio de reverter a posição de dependência externa na indústria petroquímica e de fertilizantes. Além do gás, o papel do hidrogênio tem ganhado destaque para concretizarmos um novo ciclo de investimentos e agregação de valor para economia e sociedade.

Como matéria-prima, o gás natural, notadamente o produzido no pré-sal, contém líquidos que podem gerar uma ampla gama de produtos petroquímicos, além do metano ser fonte para fertilizantes a partir também do hidrogênio não-renovável ou gás de síntese.

O hidrogênio verde, renovável, obtido pela eletrólise da água, também pode ser aplicado diretamente no processo de fabricação de fertilizantes nitrogenados, como a amônia e a ureia.

Hoje, a única empresa que usa gás natural para a produção de amônia é a Unigel, na Bahia. A companhia já planeja, também, colocar em operação uma planta de hidrogênio renovável ao final de 2023, em Camaçari, para suprir matéria-prima em sua unidade de fertilizantes.

No estado do Rio, a primeira planta para geração de hidrogênio está prevista para 2025, um projeto da Shell com a Prumo Logística no Porto do Açú, em São João da Barra. O projeto-piloto funcionará como um laboratório de pesquisa para desenvolvimento de aprendizado a fim de impulsionar essa indústria no país, onde o hidrogênio remanescente será destinado à planta de geração de amônia renovável.

Outras duas plantas de hidrogênio e amônia estão previstas no Porto, uma da Fortescue Future Industries, com potencial para produzir 250 mil t/ano de amônia verde e outra da White Martins, ambas sem data prevista de início de operação. Além disso, um estudo para a identificação de uma planta piloto de hidrogênio

no Porto de Itaguaí também está em andamento entre a Companhia de Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) e a Eletrobras.

Se por um lado a instalação de plantas de hidrogênio é o futuro para a produção de fertilizantes, em direção ao crescimento da economia fluminense e expansão dos negócios de baixo carbono, o gás natural, por sua vez, se traduz em oportunidades hoje para produtos de bens de consumo obtidos a partir da indústria petroquímica e de fertilizantes.

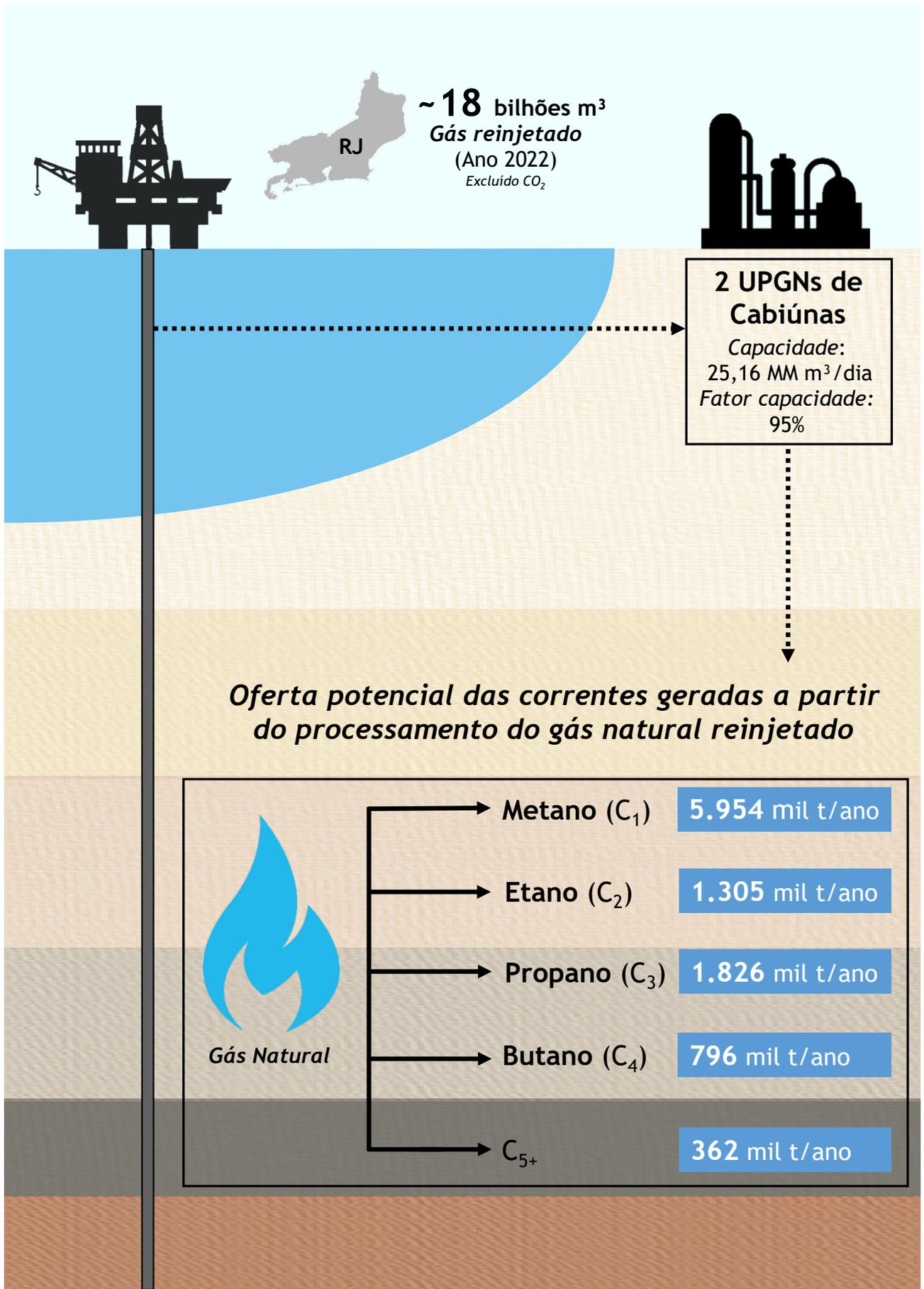
Mas, infelizmente, não estamos aproveitando a totalidade desse potencial. Apenas em 2022, em torno de 18 bilhões de m³ de gás natural foram reinjetados no estado, nos campos produtores, e essa reinjeção leva para os reservatórios não apenas o metano (C₁), mas também todas as outras correntes mais ricas do gás natural, incluindo o etano (C₂), propano (C₃), butano (C₄) e C₅₊.

Esse volume de gás reinjetado ao longo do ano de 2022, demandaria mais de duas novas UPGNs de capacidade equivalente à unidade existente de Cabiúnas, localizada em Macaé. A partir delas seria possível obter 10.243 mil t/ano de correntes de saída após o processamento do gás, distribuídas em:

- 5.954 mil t/ano de metano;
- 1.305 mil t/ano de etano;
- 1.826 mil t/ano de propano;
- 796 mil t/ano de butano;
- além de 362 mil t/ano de C₅₊.

Na avaliação não foram consideradas as perdas de gás de arrasto e os possíveis ganhos com a redução de queima e a menor necessidade de geração de energia para reinjeção.

Novos modelos de negócios integrados devem surgir com maior presença, por exemplo, do hidrogênio em um complexo de refino e petroquímico, seja em soluções sintéticas de combustível com menor pegada de



carbono, seja na captura e sequestro de carbono, seja na fabricação de petroquímicos mais sustentáveis. Para multiplicar o número de projetos de hidrogênio, e assim as oportunidades de agregar valor, deve-se analisar o custo da matéria-prima para fins de produção de fertilizantes. Se utilizarmos como parâmetro o preço do hidrogênio verde comparado com o preço final do gás para uma indústria que consome em torno de 100 mil m³/dia no Rio de Janeiro (3,85 R\$/m³), o hidrogênio seria a princípio, cerca de 5 vezes mais caro que o gás natural, de acordo com a tarifa de gás natural vigente a partir de fevereiro/2023 da concessionária do estado do Rio de Janeiro CEG. É importante notar que a produção de hidrogênio a partir do gás natural geralmente é feita pelo processo de reforma a vapor, com emissão de gás carbônico ou pode ser combinado para captura desse carbono com algum processo que resulte em um produto como o metanol.

Nesse sentido, a comparação de preço deve levar em conta o quanto uma molécula de metano a partir do gás natural vai entregar de hidrogênio, considerando rendimento e demanda de energia para isso acontecer.

Se compararmos puramente os preços das matérias-primas, gás e hidrogênio, podemos chegar em valores muito altos, como exemplo, nos Estados Unidos, que tinha o gás natural *henry hub* a 2,6 US\$/MMBtu, e o hidrogênio verde em torno de 4 US\$/kg, a diferença de preço poderia ser 30 vezes mais caro para o hidrogênio, segundo dados de 16 de março de 2023.

Há de se considerar que a precificação tanto do gás quanto do hidrogênio leva em consideração que além do uso como matéria-prima, ambos podem ser tratados como energético.

Substituir completamente o gás natural por hidrogênio no curto prazo é inviável, até por desafios de transporte. Hoje, mesmo com o preço da molécula de gás natural no Rio de Janeiro em patamares bem acima do preço mundial, o hidrogênio não concorre com o gás.

Apesar de ser peça-chave para construir nosso futuro como matéria-prima sustentável, cabe destacar que a viabilidade do hidrogênio, além de ter influência do câmbio, requer soluções que sejam tecnicamente eficientes, econômicas e seguras para sua utilização. A escolha da melhor tecnologia depende do tipo de aplicação e do contexto de cada situação.



Nesse sentido, dentre as iniciativas do governo fluminense para a produção de hidrogênio renovável, o Projeto de Lei 725/2022, apelidado de "Lei do Hidrogênio", prevê que até 2032 seja adicionada uma mistura mínima de 5% de hidrogênio na rede de gasodutos, e 10% até 2050.

Porém, ainda existem muitas dúvidas nos efeitos a longo prazo de concentrações maiores do combustível na infraestrutura de gás existente. A exemplo do limite da mistura de hidrogênio por conta do tipo de aço dos gasodutos, visto que a absorção do hidrogênio pelo material em grandes concentrações pode tornar o duto quebradiço e sujeito a vazamentos. As concentrações ideais da mistura dependem das características da rede, composição do gás e aplicações do uso final, seja como matéria-prima ou fins energéticos.

É uma possibilidade o uso das infraestruturas de gás para o desenvolvimento do hidrogênio, embora mudanças graduais tornem-se necessárias nas instalações à medida que este mercado vá crescendo e ganhando forma.

No que diz respeito à indústria petroquímica, é ponto

de atenção a reabertura das discussões sobre a especificação do gás natural comercializado no país. Tendo em vista que o debate mexe diretamente com as perspectivas de oferta de gás nacional e potencial uso do energético como matéria-prima petroquímica.

Um ponto relevante para o segmento petroquímico é que, caso ocorra a mudança na especificação ao modo indicado pela proposta objeto de consulta pública - sem limites à composição dos teores dos componentes do gás entregue, não fica garantido ao mercado um nível de oferta de etano suficiente, resultante do processamento do gás natural produzido no país. A falta dessa garantia pode comprometer investimentos expressivos em projetos petroquímicos.

Nesse sentido, em atenção às necessidades do mercado, entendemos a importância do uso do gás natural e do hidrogênio como matéria-prima para a indústria petroquímica e de fertilizantes. Onde o tipo de matéria-prima que será empregada decorre da maior disponibilidade de uma ou outra, respectivos preços e produtos desejados.

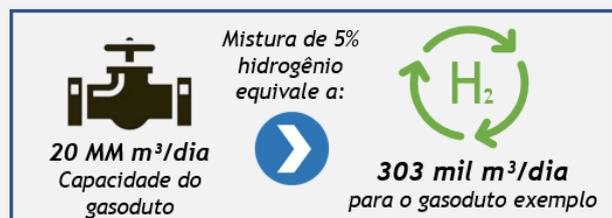
Adição de H₂R nos gasodutos de transporte

Cada kg de hidrogênio possui energia equivalente à 2,5 kg de gás natural. Contudo, quando falamos da mistura de hidrogênio ao gás natural encanado para entrega ao consumidor final, deve-se levar em conta, também, o volume que o hidrogênio ocupará nos gasodutos de transporte e distribuição.

Em sua forma gasosa, a quantidade de hidrogênio para entregar a mesma quantidade de energia que o gás natural, ocupa um espaço maior. Cada 1 m³ de gás natural equivale a 3,3 m³ de hidrogênio.

Alinhado ao processo de contribuição de práticas sustentáveis na indústria, o Projeto de Lei 725/2022 busca incluir uma mistura mínima de 5% de hidrogênio na rede de gasodutos do país, podendo chegar a 10% até 2050. Se considerarmos um gasoduto de 20 milhões de m³/dia de capacidade de transporte, para manter a equivalência energética do gás entregue, o hidrogênio só poderia representar uma adição de 1,5% em volume, ou 303 mil m³/dia.

Caso não fosse levado em conta sua capacidade energética por metro cúbico, ao injetar 5% de hidrogênio da capacidade nominal do gasoduto, seria o equivalente a injetar o montante de 3,3 milhões de m³/dia de hidrogênio. Isso demandaria novos investimentos, além de cuidados de segurança adicional, até por conta do material da tubulação e interação com hidrogênio, com risco de explosão a depender da concentração do insumo.



Considerações Finais

Impulsionando o desenvolvimento econômico do Rio de Janeiro a partir do gás, da petroquímica e dos fertilizantes

Elaborado por Firjan SENAI SESI

Na Agenda de Propostas Firjan para um Brasil 4.0, contempla a necessidade de estruturação de uma Política Industrial de Estado para fomentar o aproveitamento de competências dos mercados de petróleo e gás natural. Não há dúvidas que precisamos olhar as indústrias petroquímicas e de fertilizantes como vetores potenciais para o desenvolvimento econômico de nosso país. O Rio de Janeiro é ponto de partida natural para um novo ciclo de oportunidades nesses segmentos. Mas, os desafios para concretizar novos investimentos não se limitam ao aumento apenas da oferta de gás e seus líquidos, incluem também questões de regulação, de infraestrutura e de convergência com as temáticas de descarbonização com a aplicação do hidrogênio. O aproveitamento dos líquidos de gás de natural, onde se encontram matérias-primas para derivados petroquímicos é fator-chave e inicial da discussão. Existe um elevado potencial de fornecimento desses líquidos a partir do gás rico do pré-sal, o qual está, entretanto, em risco dado o risco do gás de rede aumentar sua mistura de frações mais pesadas com a proposta de alteração da resolução de especificação do gás natural.

A depender de como o processo seja conduzido, tal medida poderia prejudicar tanto os consumidores de gás natural ao serem impactados pela variabilidade da composição do gás entregue, mas, também, especialmente o crescimento do mercado petroquímico, ao comprometer o fornecimento de matérias-primas e privar o país de acessar nacionalmente esse fornecimento.

Ou seja, permitir que um gás mais rico em líquidos seja queimado em caldeiras, veículos, e fogões, por exemplo,

significa privar o país de reduzir a sua dependência internacional de produtos que impactaram nossa balança comercial em mais de US\$ 3,8 bilhões de dólares nos últimos dez anos, considerando somente produtos petroquímicos.

Se avaliarmos o potencial de etano que poderia ser direcionado à indústria petroquímica a partir de parte do volume de gás reinjetado ao longo do ano de 2022 (1.174 mil toneladas), seriam 932 mil de toneladas de polietileno que poderiam chegar ao mercado, por exemplo. Esse valor de potencial de polietileno é equivalente a 1,14 vezes do total importado pelo Brasil no mesmo ano.

Por mais que o mercado global esteja em um cenário de sobreoferta, existe oportunidade para produções locais competitivas, dado que existem fábricas obsoletas com custo mais alto no mundo.

Para que outras indústrias sejam atraídas e se instalem no estado, além da disponibilidade de matéria-prima, urge a implementação de projetos de infraestrutura e logística de acesso e segurança, de modo que os diferentes modais de transporte (rodoviário, ferroviário e marítimo) se complementem. Além de, evidentemente, garantir um ambiente regulatório propício a atração desses investimentos.

E falar em ambiente de negócios para disponibilização de matéria-prima para a petroquímica é, também, falar sobre o arcabouço regulatório estadual para gás natural que será fornecido para unidades de fertilizantes. Nesse sentido, a Firjan atua junto aos órgãos públicos para quitar os débitos regulatórios do gás natural no estado.

Dada a recente reestruturação do Governo do Estado

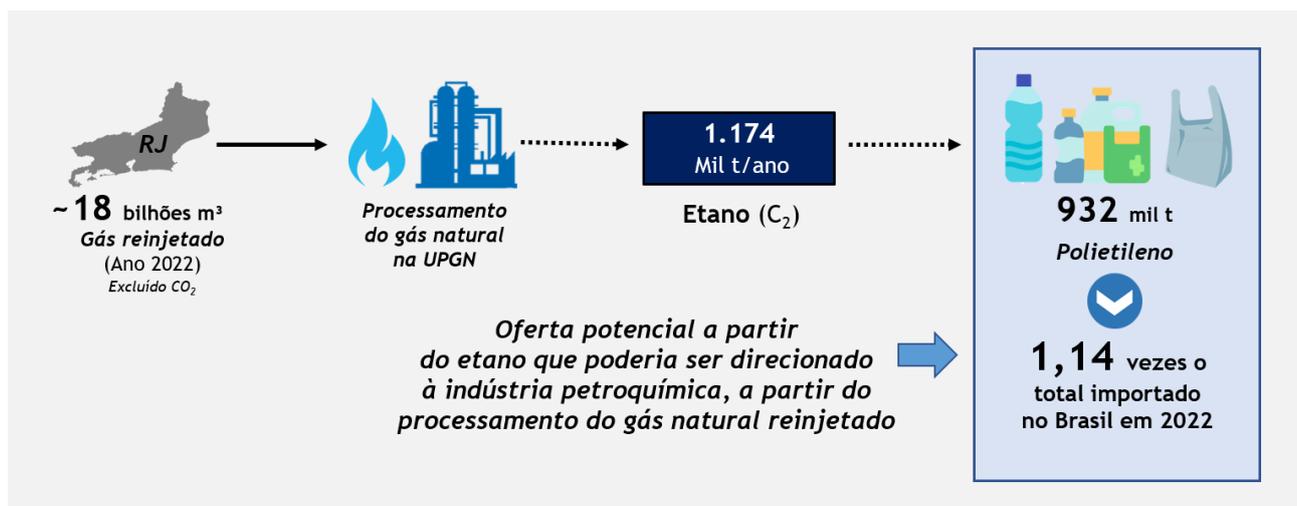
do Rio de Janeiro, apresentamos as principais pautas referentes as questões ainda não solucionadas para o gás natural no estado:

- Finalização das Revisões Tarifárias Quinquenais de Gás natural – 4ª e 5ª Revisão;
- Regulamentação definitiva para o Mercado Livre de Gás Natural, incluindo, por exemplo, as regras de tarifação do cliente livre e de tarifação especial do cliente atendido por gasoduto exclusivo;
- Destino dos créditos de ICMS dada a retirada do PIS/COFINS da base de cálculo; e
- Tratativas quanto ao fim das concessões de distribuição de gás natural canalizado em 2027, incluindo o desenho de novo modelo de contrato de concessão.

Paralelamente, em busca de soluções para um futuro com uma matriz mais limpa e renovável, o Rio de Janeiro busca inserir o hidrogênio como apoio à

segurança energética, como um possível vetor de desenvolvimento para a produção de amônia e obtenção de fertilizantes. Além da aplicação para o agro, a amônia tem sido colocada como potencial combustível para solução do transporte de hidrogênio. A avaliação passa pelo melhor cenário de preço. Enquanto o valor do gás natural impacta na construção de plantas de fertilizantes, são necessárias soluções tecnicamente eficientes, econômicas e seguras, para que o preço do hidrogênio seja viabilizador de uma alternativa rentável e segura.

O hidrogênio de baixo carbono pode contribuir para a redução do déficit da balança comercial de fertilizantes nitrogenados, que no último ano ficou negativa em 4,9 milhões de toneladas. A amônia, maior insumo para a produção de fertilizantes, teve déficit na balança comercial petroquímica brasileira em torno de 346 mil toneladas, no mesmo período.



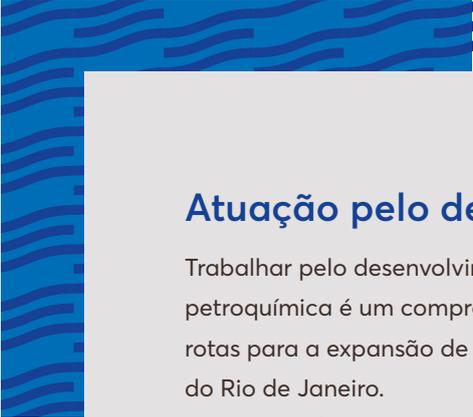
O gás, seja ele associado ou não ao petróleo, reinjetado ou já disponibilizado precisa de maior visibilidade e de ações para seu aproveitamento. Isso significa que diferentes ferramentas e iniciativas precisam conversar entre si e se retroalimentar, caso contrário a efetividade destas poderá não surtir efeito.

Estimular o mercado de gás natural é algo que se traduz em aumentar a empregabilidade, gerar riqueza e estimular o próprio desenvolvimento econômico do país. O Brasil já é protagonista na transição energética, na produção de petróleo *offshore* e até na fabricação de petroquímicos verdes, muito a frente do restante do

mundo considerar avançar nesses desafios.

Para nos destacarmos também no mercado de gás e em hidrogênio, e suprir as necessidades de diferentes mercados, a chave é a integração de modelos de negócio, do refino ao agro, junto aos produtos químicos e petroquímicos e até a utilização de resíduos orgânicos e reciclagem.

Somente ao entender e avançar no desenvolvimento de soluções com ganho de escala e que sejam acessíveis será possível viabilizar esse tão esperado novo ciclo de oportunidades para o estado do Rio de Janeiro e para o país.



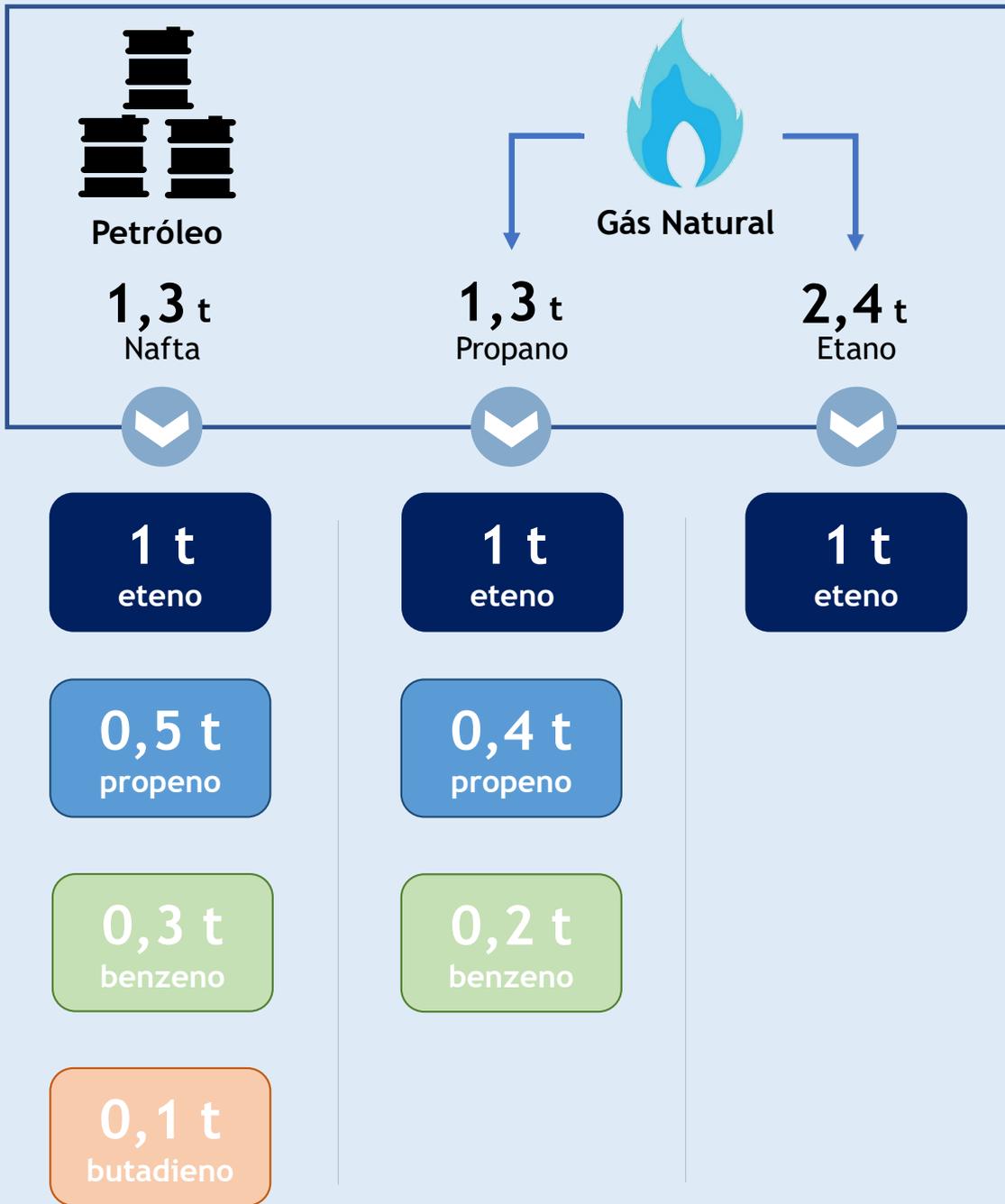
Atuação pelo desenvolvimento do Rio de Janeiro

Trabalhar pelo desenvolvimento do protagonismo do Rio de Janeiro no novo ciclo da petroquímica é um compromisso que a Firjan SENAI SESI assume, em busca de diferentes rotas para a expansão de investimentos e oportunidades de negócios na reindustrialização do Rio de Janeiro.

Nesse sentido, a Firjan através da ONIP (Organização Nacional da Indústria do Petróleo) aderiu à Coalizão pela Competitividade do Gás Natural para Matéria-Prima. A Coalizão é um grupo técnico que visa o aumento da disponibilidade e competitividade do gás natural como matéria-prima, com ênfase no desenvolvimento do segmento químico e fertilizantes. A falta de competitividade do gás natural é a principal causa pela dificuldade em ampliarmos nossa capacidade produtiva em plantas industriais químicas, onde o gás representa 80% dos custos de produção dos fertilizantes, por exemplo.

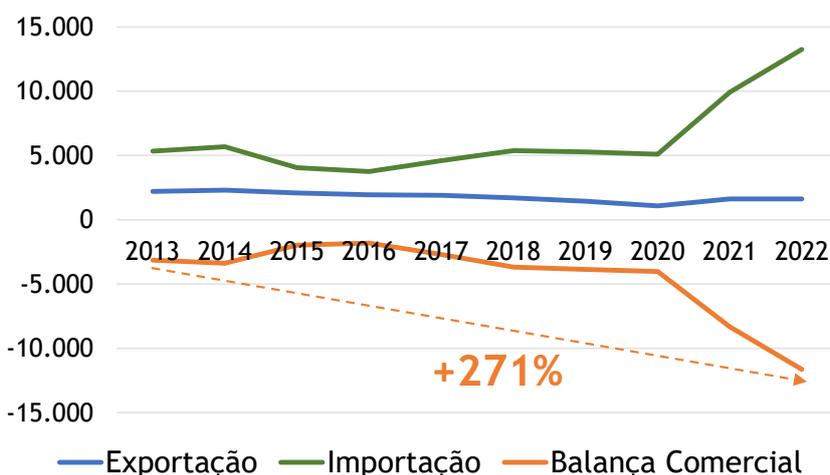
Assim, iniciativas como do Projeto de Lei batizado de ProEscoar (PL nº 3052/2022), um programa de estímulo ao escoamento e comercialização do gás natural, são louváveis ao buscar dar maiores estímulos à disponibilização de gás natural de origem nacional.

Quantidade de matéria-prima necessária para geração de produtos petroquímicos:



(Braskem, 2023)

Balança Comercial da Indústria Petroquímica e de Fertilizantes Brasileira (US\$ milhões FOB)



-US\$ 44,4 bi
Saldo negativo acumulado nos últimos 10 anos



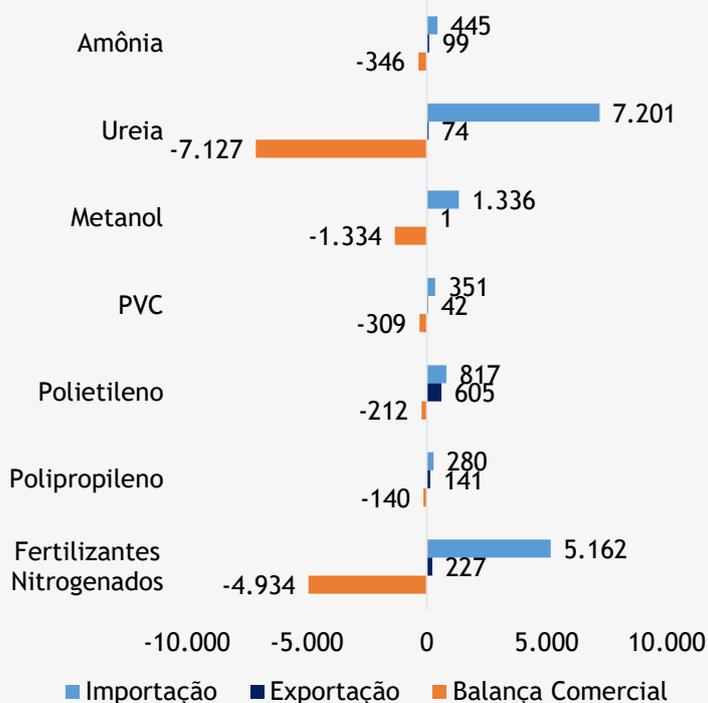
-US\$ 3,8 bi
Petroquímica

-US\$ 40,6 bi
Fertilizantes

(ComexStats, 2023)

30

Fluxo da Balança Comercial Petroquímica Ano 2022 (mil t)



(ComexStats, 2022)



Petroquímica

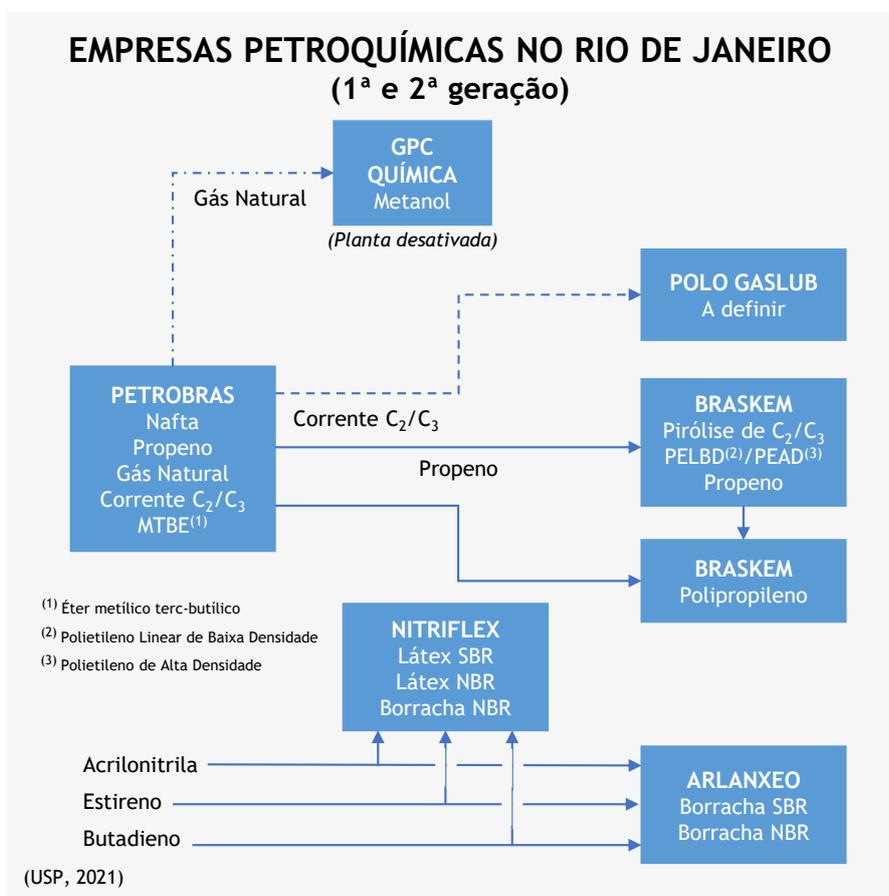
Fabricação de petroquímicos básicos

+R\$ 559 milhões
Arrecadação de ICMS acumulada nos últimos 10 anos

28%
(2013 - 2022)

+R\$ 102 milhões
Arrecadação em 2022

(Anuário do Petróleo a partir de dados do SEFAZ-RJ, 2023)



Fertilizantes no RJ

- 72 comerciantes
- 1 exportador
- 4 importadores
- 6 produtores de fertilizante mineral simples

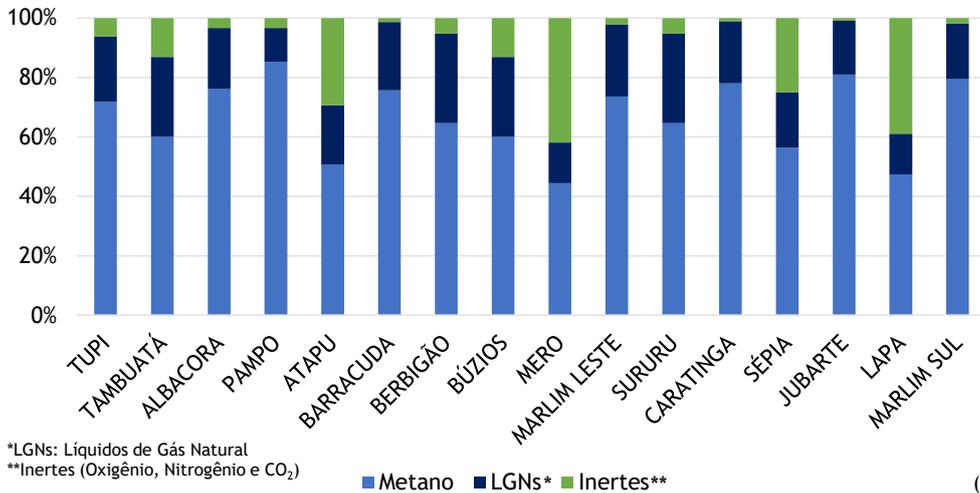
(MAPA, 2023)

984 Fábricas de produtos químicos de uso industrial cadastradas no Guia da Indústria Química Brasileira

68 no RJ

(Abiquim, 2022)

Composição do Gás do Pré-Sal (dez/2022)



Impactos da Alteração da Especificação do Gás Natural

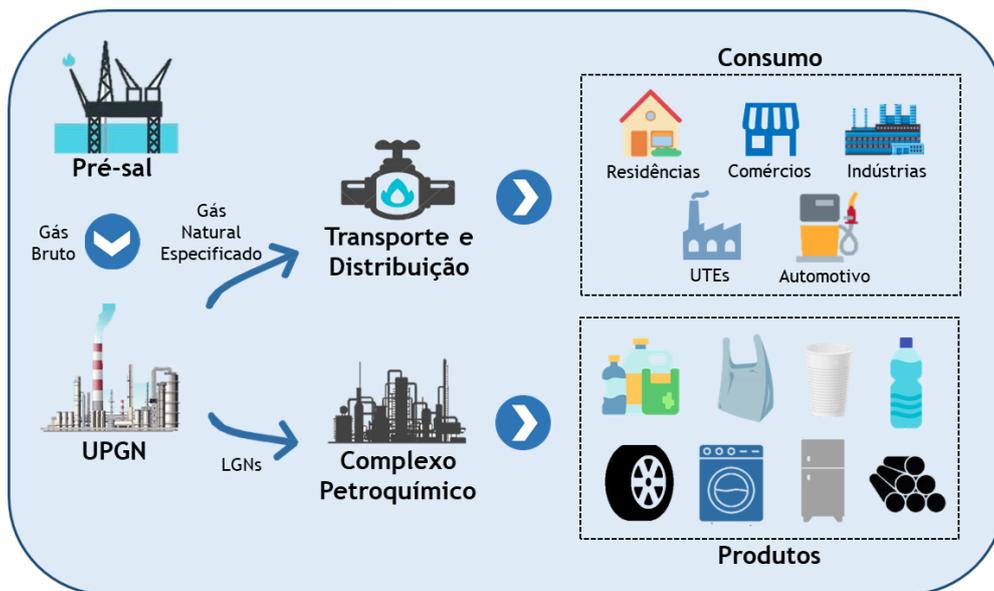
32

A cada 1% de etano a mais no gás natural são emitidos no ano:

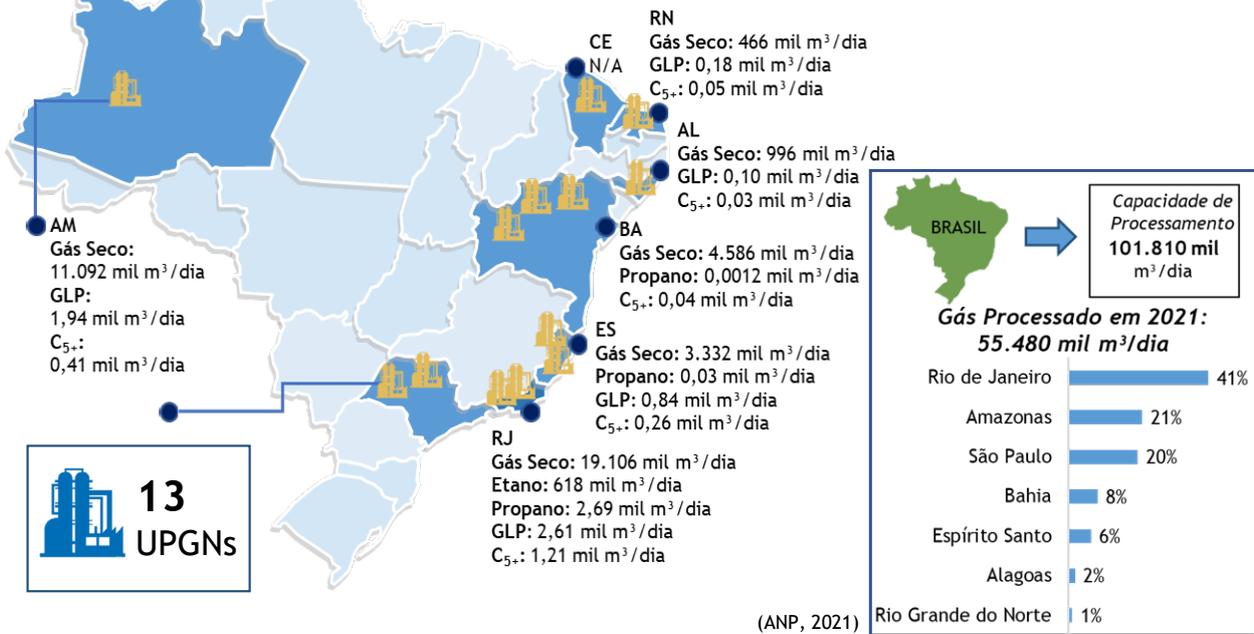
134 mil t de CO₂ eq.

(ACV Brasil, 2017)

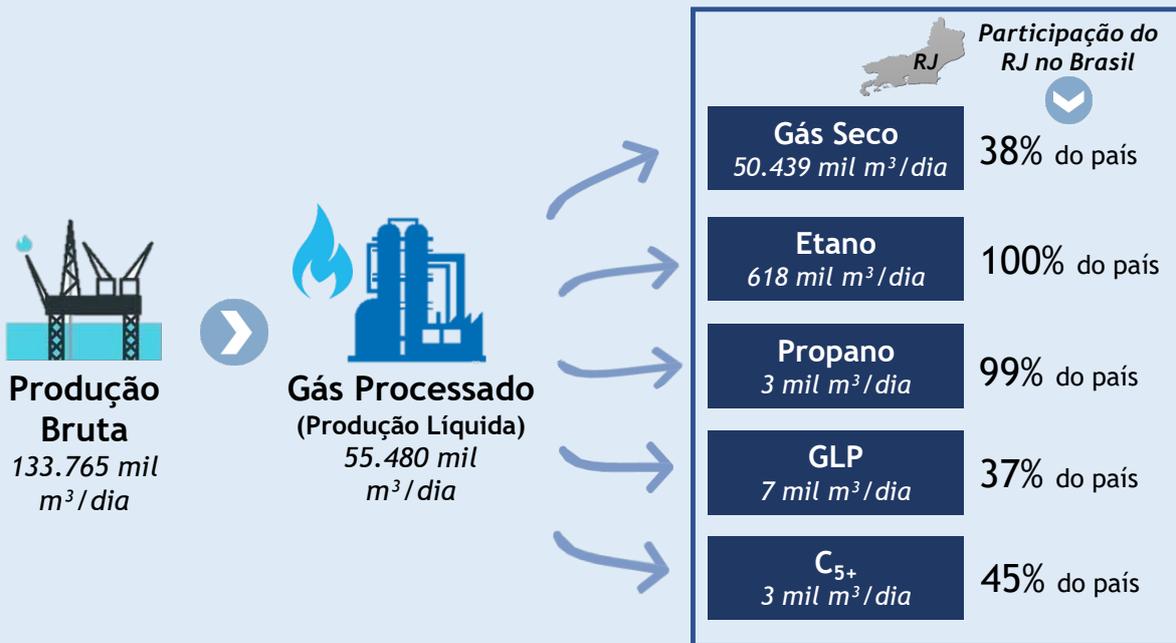
O aumento dos atuais limites de etano no gás natural a ser comercializado no país representaria a queima da valiosa matéria-prima petroquímica, própria para geração de eteno, principal químico da petroquímica e intermediário de várias cadeias, como o polietileno, PET, poliestireno, entre outras.



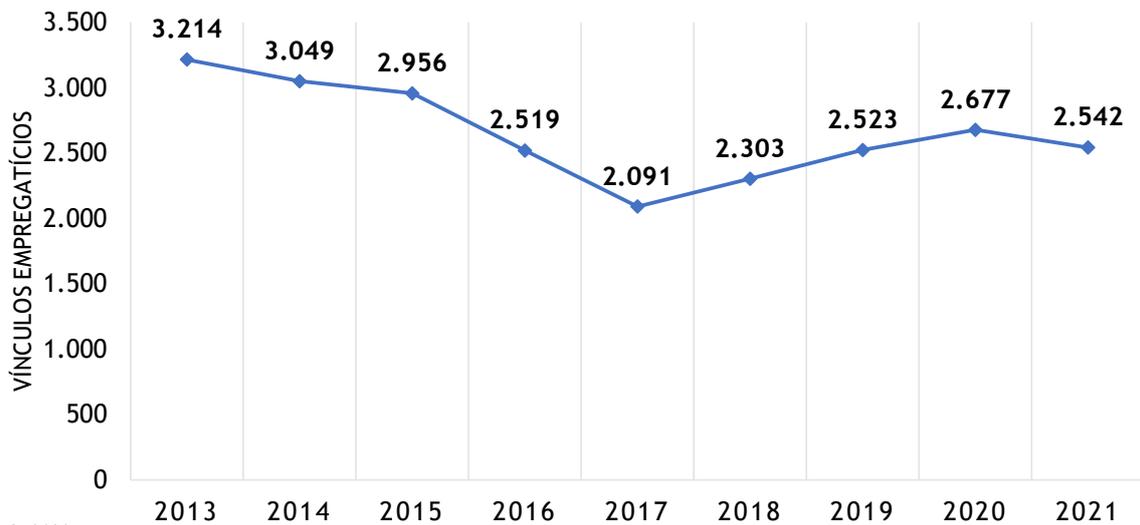
Volume de Produção por UF das Correntes Geradas a partir do Gás Processado segundo Polos Produtores



Volume de Produção de Gás Seco e demais Correntes Geradas a partir do Processamento do Gás Natural nas UPGNs



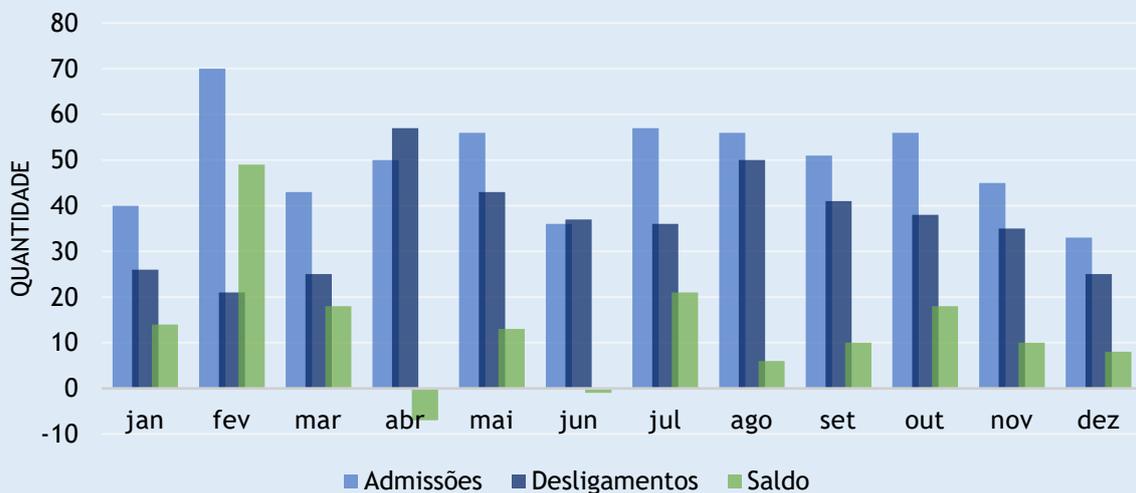
Evolução do Número de Empregos da Indústria Petroquímica e de Fertilizantes no Rio de Janeiro



(RAIS, 2023)

34

Evolução das Admissões e Desligamentos de Empregos no Rio de Janeiro Petroquímica e Fertilizantes - Ano 2022



593
admissões



434
demissões

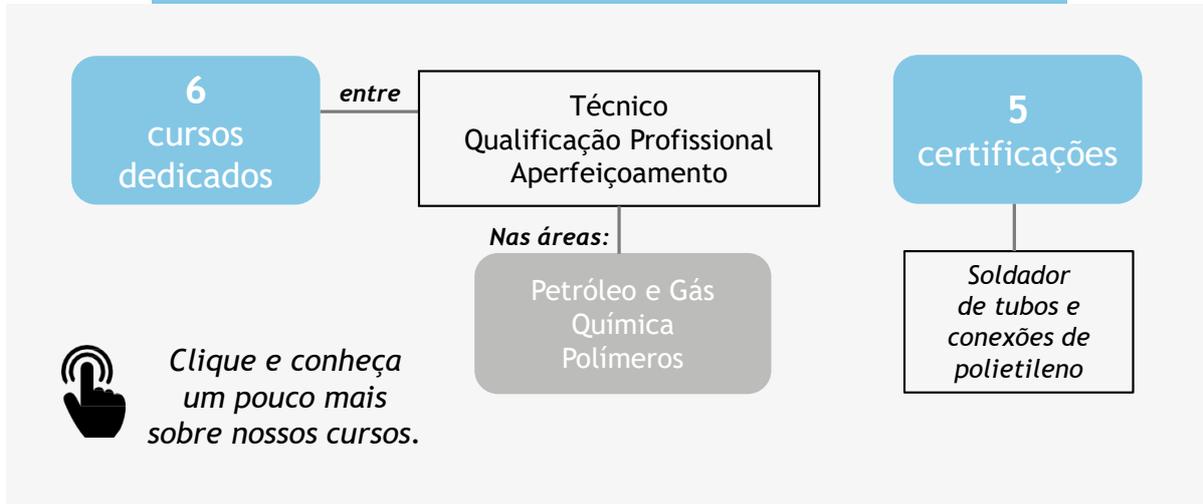


saldo
159

(CAGED, 2022)

Gás e Petroquímica

CURSOS FIRJAN SENAI E CERTIFICAÇÕES



SERVIÇOS E LINHAS DE PESQUISA



Área	Portfólio
Prototipagem	Prototipagem 3D (Resina, papel, PLA)
Meio Ambiente	Eficiência Energética
Meio Ambiente	Estudo de Fontes Alternativas de Energia
Meio Ambiente	Gestão Estratégica do Carbono
Meio Ambiente	Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa
Meio Ambiente	Identificação de Oportunidades de Economia Circular na Cadeia de Valor (Metodologia da CIRCO® de Design Circular)

Referências Bibliográficas

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, (2022). Painel Dinâmico de Polos de Processamento de Gás Natural. ANP. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrjoiMDhhOThhM2QtYzY3Ny00MTQ2LWWEyM-DctN2MyOWFjMjU3NDA2liwidCI6ljQ0OTlmNGZ-mLTl0YTYtNGI0Mi1iN2VmLTEyNGFmY2FkYzkyMyJ9&pageName=ReportSection93dd90f1e0cf7cf3cc5a>.

ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, (2022). Dados Estatísticos da Produção Nacional de Gás Natural (mil metros cúbicos): dezembro de 2022. ANP. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos/de/ppg/producao-gas-natural-m3.xls>.

EPBR, (2022). White Martins estuda projeto de hidrogênio verde no Porto do Açu (RJ). Disponível em: <https://epbr.com.br/white-martins-estuda-projeto-de-hidrogenio-verde-no-porto-do-acu-rj/>

ETENE. ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS DO NORDESTE, (2022). Indústria Petroquímica. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1489/3/2022_CDS_258.pdf.

FIRJAN, (2022). Potencial do Gás Natural: Um Novo Ciclo para a Petroquímica no Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8A812A1E1E0181AB5C86651ED1>.

PORTO DO AÇU, (2022). Fortescue Future Industries e Porto do Açu unem forças para desenvolver planta de hidrogênio verde no Brasil. Disponível em: <https://porto-doacu.com.br/fortescue-future-industries-e-porto-do-acu-unem-forcas-para-desenvolver-planta-de-hidrogenio-verde-no-brasil/>

PORTOS E NAVIOS, (2023). CDRJ e Eletrobras avaliarão planta piloto de hidrogênio em Itaguaí. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/cdrj-e-eletobras-avaliarao-planta-piloto-de-hidrogenio-em-itaguaui>

SHELL, (2022). Shell Brasil e Porto do Açu anunciam projeto inédito em hidrogênio verde. Disponível em: <https://www.shell.com.br/imprensa/comunicados-para-a-imprensa-2022/shell-brasil-e-porto-do-acu-anunciam-projeto-inedito-em-hidrogenio-verde.html>

Firjan SENAI
 SESI