

ANÁLISE SWOT APLICADA EM PROJETO DE GERAÇÃO DE ENERGIA TENDO COMO FONTE O GÁS NATURAL DIANTE DAS POSSIBILIDADES DE EXPANSÃO DA DEMANDA POR GNL NO CONTEXTO DO MERCADO DO GÁS

Rodrigo Pereira Botão¹
Hirdan Katarina de Medeiros Costa¹
Júlio Cesar Cândia Nishida²
Mariana Fernandes Miranda¹
Edmilson Moutinho dos Santos¹

¹Universidade de São Paulo

²Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

DOI: 10.47168/rbe.v29i1.715

RESUMO

Atualmente, o gás natural se apresenta como principal combustível para expansão de geração termelétrica no Brasil. O gás natural liquefeito (GNL) importado tem sido considerada a fonte energética principal para o desenvolvimento de novas usinas no curto e médio prazo e para a maior geração de energia intermitente através de plantas que operam no modelo GW (*gas-to-wire*) e RTW (*reservoir-to-wire*). Em virtude do potencial e das barreiras, a presente pesquisa objetiva avaliar as perspectivas de utilização do GNL como alternativa energética. Para tanto, utilizar-se-á a metodologia de revisão bibliográfica, analítica e qualitativa, assim como a ferramenta SWOT. Com isso, os resultados esperados têm como objetivo analisar as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças da expansão do consumo de GNL em projetos de geração de energia através de termelétricas. O objetivo desta pesquisa é contribuir para o debate sobre a tomada de decisão de construção, implementação e início da operação dos terminais de GNL com foco na geração termelétrica, utilizando-se da matriz SWOT já construída por outros autores e considerando as possibilidades de expansão do mercado de gás natural no país.

Palavras-chave: GNL; SWOT; Geração de energia.

ABSTRACT

Currently, natural gas is the main fuel for the expansion of thermoelectric generation in Brazil. Imported liquified natural gas (LNG) has been con-

sidered a main energy source for the development of new power thermal plants in the short and medium term and for the greater generation of intermittent energy through plants that operate in the GW (gas-to-wire) and RTW (reservoir-to-wire) models. Due to the potential and the barriers, the present research aims to evaluate the perspectives of using LNG as an alternative energy source. For that, the methodology of bibliographic analysis, based on analytical and qualitative reviews, will be used, as well as a SWOT analysis. With this, the expected results have the objective of identifying strengths, weaknesses, opportunities and threats of expanding the consumption of LNG in thermoelectric power generation projects. This research aims to contribute to the debate on decision-making regarding the construction, implementation and start of operation of LNG terminals with a focus on thermoelectric generation, using the SWOT matrix already built by other authors and considering possibilities for market expansion of natural gas in the country.

Keywords: LNG; SWOT; Power generation.

1. INTRODUÇÃO

As perspectivas de expansão do setor de energia para os próximos dez anos, conforme planejamento elaborado pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética), projetam para o Brasil, até o ano de 2031, uma matriz energética com 52% baseada em fontes não renováveis e 48% em fontes renováveis, e em que o gás natural terá uma participação de 14,3% (EPE, 2019). O crescimento da utilização do gás natural como fonte de transição demonstra a importância estratégica deste energético, principalmente quando utilizado para gerar energia termoelétrica de base.

Este artigo tem como objetivo analisar as potencialidades do GNL (Gás Natural Liquefeito) na geração de eletricidade e apontar os benefícios e entraves econômicos, regulatórios e ambientais que podem impulsionar ou criar barreiras para o maior desenvolvimento do mercado de gás natural, com ênfase na regulação e no contexto ambiental atuais, diante das perspectivas trazidas pelo aumento da demanda por GNL.

Serão abordados os aspectos de mercado, ambientais e regulatórios, utilizando-se como metodologia a análise documental e a abordagem qualitativa na interpretação dos dados e das informações encontradas. Será utilizada a ferramenta de análise SWOT (Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*), desenvolvida no trabalho de Lauron Arend acerca do mercado de gás com foco no consumo de GNL, visando analisar as potencialidades de projetos de geração de energia no mo-

delo *gas-to-wire*, dentro do contexto do crescimento do consumo de GNL no país e no mundo (AREND, 2022).

Os projetos de geração de energia "*Gas to Wire*" (GW) e "*Reservoir to Wire*" (RTW) são modelos específicos que visam a produção de energia elétrica a partir de recursos de gás natural e petróleo. A geração de eletricidade é realizada em plataformas ou usinas termoeleétricas offshore, e a energia é transmitida para os pontos de consumo através de cabos submarinos ou linhas de transmissão. Esses projetos têm o potencial de reduzir as perdas de transmissão e aumentar a eficiência energética. No entanto, eles também envolvem investimentos significativos em infraestrutura e tecnologia, além de exigir planejamento cuidadoso para garantir a segurança e a sustentabilidade ambiental. A implementação bem-sucedida desses projetos pode ter um impacto importante na redução das emissões de gases de efeito estufa e na transição para um futuro mais sustentável em termos energéticos.

2. O CENÁRIO MUNDIAL E O MERCADO DE GNL NO BRASIL

No início da década de 1970, iniciou-se a comercialização de GNL no mercado asiático, exclusivamente na bacia do Pacífico. Países como Japão e Coréia do Sul continuaram como os maiores consumidores após as políticas de liberalização implementadas (HONORÉ, 2016). Em paralelo, a China passou a importar mais GNL e flexibilizar os contratos de compra e venda com outros países, fator que dinamizou o mercado de suprimento de GNL pela ótica da oferta.

Em 2009, o Brasil iniciou a compra de GNL como forma de suprir as necessidades internas e a crescente defasagem energética. Atualmente, o país depende da geração proveniente de usinas hidrelétricas, fortemente impactada pelas variações climáticas. Entre os anos de 2011 e 2015, as importações de GNL cresceram em conjunto com a expansão da economia brasileira, devido ao período de seca que impactou os reservatórios das usinas geradoras (GOMES, 2017).

A Petrobras, como maior *player* monopolista, atualmente detém e opera os três terminais FSRU (*Floating Storage Regasification Unit*) nos estados do Rio de Janeiro, Bahia e Ceará. No ano de 2015, a Petrobras atingiu volumes recordes de importação, em torno de 5,7 mtpa (milhões de toneladas por ano), e ainda gastou US\$ 2,75 bilhões em importações de GNL (COSTA et al., 2022). Ao longo dos últimos quatro anos, Brasil e Argentina, que em conjunto importaram 4,7 mtpa, tiveram uma grande ascensão no mercado de comercialização de GNL.

O ano recorde de regaseificação de GNL no Brasil aconteceu em 2014, com um volume médio de 19,93 MM m³/dia considerando a movimentação nos três terminais. No mesmo ano de 2014, o governo,

através da Petrobras, investiu na energia termelétrica movida a gás natural e, para isto, foi necessário utilizar grandes volumes de GNL (GOMES, 2017).

Entretanto, em 2021, o cenário de alta volatilidade nos preços e aumento da demanda mundial em 6%, após a rápida retomada pós pandemia, ocasionado também pelo baixo nível nos estoques e maior incerteza no fornecimento, impactou os preços, que saíram de US\$ 2/MMBtu em 2020 para US\$ 25 em 2021. O aumento dos preços do GNL globalmente retirou em torno de trinta fornecedores britânicos de energia deste mercado, e algumas empresas da indústria mais pesada diminuíram drasticamente a produção nos segmentos mais intensivos em energia (EPBR, 2022).

O cenário desfavorável de preços pode impactar o Brasil, visto que a demanda por GNL saltou de 8,4 milhões para 26,1 milhões de m³/dia como forma de suprir a geração de energia elétrica devido ao baixo nível dos reservatórios. Deve ser considerado, também, que recentemente a construção do terminal de GNL de Santos foi interrompida por uma decisão judicial. Este terminal, que seria construído em Santos (SP), teria a capacidade de regaseificação nominal licenciada de 14 milhões de m³/dia e armazenamento de 170.000 m³ (EPE, 2019). O cronograma de construção e funcionamento do terminal, quando o projeto foi estruturado, previa o início do funcionamento no primeiro trimestre de 2022.

3. METODOLOGIA

Este trabalho seguirá a metodologia de revisão da literatura, utilizando-se dos relatórios e dados do governo federal brasileiro, de instituições que atuam nesta área e artigos científicos. O material consultado é composto por artigos e publicações convencionais do mundo acadêmico e comercial, seguindo regras e controles bibliográficos. A pesquisa do material considerou relatórios e artigos científicos publicados nos últimos cinco anos, devido às informações atuais no mercado global de GNL, bem como o desenvolvimento dos programas que incentivam a abertura do mercado de gás natural no Brasil. Além disso, aspectos adicionais são o cenário atual do suprimento via pré-sal na Argentina e a renovação do contrato de importação de gás natural boliviano.

Além da revisão bibliográfica, a metodologia irá abranger uma análise qualitativa através da ferramenta Matriz SWOT, modelo utilizado em análises de vantagem competitiva. SWOT é uma sigla em inglês, que significa *strengths* (forças), *weaknesses* (fraquezas), *opportunities* (oportunidades) e *threats* (ameaças). É comumente utilizada para uma visão ampla de um determinado mercado, considerando elementos externos e internos (YUNNA, 2014).

A análise SWOT é uma ferramenta utilizada para avaliar a situação competitiva de uma empresa ou indústria, identificando seus pontos fortes e fracos (SW), bem como oportunidades e ameaças (OT) no ambiente externo. No contexto do mercado de GNL e da utilização em projetos *gas-to-wire* de geração de energia, uma análise SWOT pode ser usada para identificar as vantagens competitivas e limitações do uso de GNL em comparação com outras fontes de energia.

Por exemplo, uma análise SWOT pode apontar como pontos fortes a flexibilidade de suprimento, segurança operacional e menor impacto ambiental em relação a outras fontes de energia. Como pontos fracos, pode-se destacar a necessidade de investimentos significativos em infraestrutura, como terminais de regaseificação, e a dependência do mercado internacional de gás natural. Já as oportunidades incluem a crescente demanda global por energia e a possível ampliação do uso do GNL em setores como transporte marítimo e ferroviário, além da substituição de fontes mais poluentes, como o carvão. As ameaças podem incluir a volatilidade dos preços do gás natural e o aumento da concorrência de fontes de energia renovável (YUNNA, 2014).

Com a ajuda da análise SWOT, empresas e investidores podem ter uma visão mais clara do mercado de GNL e identificar maneiras de se posicionar melhor em relação à concorrência. Além disso, a análise SWOT também pode ajudar a identificar as oportunidades e desafios que devem ser considerados em projetos *gas-to-wire* de geração de energia, o que pode levar a decisões mais informadas e estratégias mais eficazes (CARMELITA & MORENO, 2021).

Na análise do mercado de gás no Brasil, é fundamental considerar tanto os fatores internos, como forças e fraquezas, quanto os fatores externos, como oportunidades e ameaças. As oportunidades e ameaças são influenciadas por forças macroambientais, como políticas públicas, regulações governamentais e a conjuntura econômica do país. Além disso, aspectos microambientais, como a infraestrutura de transporte e distribuição, os fornecedores e os consumidores, também afetam o mercado de gás. É importante que a análise leve em consideração tanto o ambiente interno da empresa quanto o ambiente externo em que ela está inserida, visando identificar pontos fortes e oportunidades que possam ser explorados, assim como fraquezas e ameaças que devem ser contornadas.

A SWOT foi utilizada tornando possível identificar e detalhar as principais vantagens e desvantagens do GNL utilizado no mix nacional de GN (CARMELITA & MORENO, 2021; FERREL & HARTLINE, 2013; JOSIANY et al., 2021). Os relatórios e publicações provêm dos órgãos do Ministério de Minas e Energia (MME), da Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e da Con-

federação Nacional da Indústria (CNI), ainda no âmbito nacional.

Neste estudo, será analisada a potencial expansão da utilização de GNL no contexto de projetos *gas-to-wire* de geração de energia elétrica. Diante disto, serão considerados os fatores internos (forças e fraquezas) associados a expansão da utilização do GNL para geração de energia elétrica, enquanto os externos (oportunidades e ameaças), além de considerar também o cenário ambiental, econômico e regulatório da indústria nacional e os aspectos do licenciamento ambiental, que impactam o projeto executivo dos terminais de GNL, e a legislação pertinente à construção e operação dos mesmos.

Com isso, pretende-se identificar os benefícios e entraves da expansão do mercado de GNL. A seção seguinte demonstrará os resultados da análise da aplicação da Matriz SWOT, elaborada por Lauron Arend, em relação ao segmento de GNL, tendo como ênfase o cenário de expansão da demanda por GNL e as potencialidades de geração elétrica em projetos, nos modelos *gas-to-wire* e *reservoir-to-wire*.

4. RESULTADOS

4.1 Ambiente interno

Conforme apresentado na Tabela 1, desenvolvida por (AREND, 2022), dentre as principais forças, tendo como foco o modelo *gas-to-wire*, tem-se o fato de ser possível viabilizar suprimentos regionais (entrega remota), atendendo mercados não atendidos por gasodutos, e também a não dependência de gasodutos ou outros elos da cadeia, como nos projetos que utilizam caminhões criogênicos. Essa característica contribui para a expansão da demanda por GNL por parte das pequenas indústrias.

Dentre as forças relevantes analisadas, o aumento da oferta de GNL e a maior utilização na geração de eletricidade reduzem a necessidade de altos investimentos em gasodutos e reduzem a restrição do tempo de liberação do licenciamento por parte dos órgãos responsáveis. Os leilões de terminais de regaseificação e UTEs (Usinas Termelétricas) serão necessários para acomodar a crescente demanda nacional. Entretanto, alguns pontos fracos são a concentração em poucas empresas com capacidade de transportar e regaseificar o GNL, barreiras fiscais e regulatórias que podem gerar entraves logísticos e normativos no recebimento do gás, e a necessidade de grandes projetos como âncora para justificar volume suficiente para finalizar acordos contratuais bilaterais.

Tabela 1 - Forças e Fraquezas (Matriz SWOT)

Forças	Fraquezas
Grande disponibilidade mundial de GNL.	Requisitos e rigidez contratuais. Com alto <i>take-or-pay</i> ou <i>ship-or-pay</i> .
Preços competitivos de GNL nos últimos anos.	<i>Know-how</i> do modelo de negócio e operação concentrado em poucas empresas (no caso brasileiro, Petrobras, Shell, Golar LNG, BP, entre outras).
Atende grandes volumes por um período específico, para suprimento das UTEs.	Dificuldade em licenciar novos terminais em terra.
Viabiliza suprimentos regionais (entrega remota), em mercados não atendidos por gasodutos	Por ser viável apenas com grandes volumes, há dependência de grandes projetos âncora.
Tendência global com mercado cada vez mais dinâmico, com maior liquidez e tendência à comoditização, gerando maturidade contratual e dos agentes.	A atual regulamentação brasileira não incentiva todos os segmentos da cadeia do GN, como o setor de distribuição.
Novos projetos de terminais de regaseificação e UTEs para GNL já adjudicados em leilões para venda de energia elétrica.	Barreiras fiscais relacionadas à operação de terminais de GNL.
O GNL pode ser entregue próximo ao local de consumo, reduzindo custos e licenciamento ambiental de gasodutos.	Barreiras legais e regulatórias: riscos tributários e fiscais, além do compartilhamento de grandes volumes em terminais e estruturas logísticas entre diversos usuários.
A produção nacional de GN está concentrada na região Sudeste, exigindo investimento em gasodutos para transporte para as demais regiões do Brasil.	
O GNL não depende de gasodutos ou de outros elos da cadeia.	

No Brasil, atualmente existem terminais de regaseificação para receber os navios e regaseificar o GNL, permitindo a injeção na rede de gasodutos. Atualmente, a Petrobrás atua na operação de três terminais de GNL, nos estados da Bahia, Ceará e Rio de Janeiro. O mercado de GNL tem como grande vantagem o fato de operar no mercado spot de curto prazo, o que permite a adaptação rápida às flutuações de demanda e oferta, além de proporcionar maior flexibilidade e liberdade na negociação dos preços. No entanto, a volatilidade desses preços também pode representar um risco para as empresas do setor, que precisam estar preparadas para lidar com variações significativas nos preços do GNL. Diante disto, é importante que as empresas que atuam no mercado de GNL estejam atentas às condições de mercado e tenham estratégias sólidas para gerenciar os riscos e aproveitar as oportunidades que surgem no mercado.

Nos últimos anos, o cenário de aumento da demanda por GNL com o objetivo de atender a segurança energética necessária e funda-

mental visa garantir a maior geração de energia no país nas próximas décadas. Isso inclui flexibilidade no fornecimento e a necessidade de expansão das UTEs movidas a gás no parque energético nacional planejado (MICHELENA, 2018). Ainda sobre a dimensão de forças do modelo, observa-se que a utilização do GNL como fonte energética, por ser uma atividade que está se tornando competitiva, sendo capaz de prover acesso à energia e de novas atividades econômicas nas regiões mais interiores do Brasil. Especialmente nas regiões mais isoladas, que podem ser atendidas através de gasodutos virtuais (através de caminhões criogênicos) e gerar desenvolvimento social para a população no entorno das cidades.

Entretanto, quanto as fraquezas associadas aos projetos que dependem de uma maior utilização do GNL, temos a rigidez dos contratos de TP (*take or pay*) e SP (*ship or pay*), dado que grandes volumes precisam ser transportados para a geração em termelétricas, além dos entraves de licenciamento dos projetos, aspecto que será tratado mais a frente, bem como os riscos envolvidos à infraestrutura de liquefação e regaseificação. Deve-se, portanto, buscar mitigar o máximo possível estes riscos por meio de regulação e fiscalização eficientes, assim como com a aplicação das melhores tecnologias de liquefação e transporte do GNL. Em adição, há a necessidade de investimentos elevados e as condições exigidas pelos fornecedores, que podem criar barreiras aos mercados consumidores somando-se as garantias de crédito e a necessidade de entrega a granel, em um único terminal, de carga indivisível (FGV, 2019a).

4.2 Ambiente externo

Dentre as oportunidades identificadas na matriz SWOT para o mercado de GNL, destacam-se a possibilidade de reduzir altos investimentos na construção de gasodutos, atender temporariamente a demanda das UTEs e desenvolver regiões remotas do país, onde as redes de gasodutos são limitadas. Além disso, as tecnologias de processamento de GNL estão em constante evolução, o que pode resultar em redução de investimentos e custos operacionais. Outras oportunidades incluem a possibilidade de atuar como fornecedor de GN em substituição ao gás boliviano, que tem apresentado incertezas no abastecimento, e a capacidade de atender a futura necessidade nacional de eletricidade, uma vez que novas UTEs requerem o fornecimento de GN e GNL.

O mercado de GNL também é visto como um vetor na transição energética global, o que pode resultar em maior demanda pelo gás natural no futuro. Ademais, os recentes ajustes regulatórios e novos projetos de GNL, como terminais de regaseificação e UTEs, represen-

tam oportunidades para empresas que atuam nesse setor. Há ainda possibilidade de outras aplicações para GNL, como na área de transporte, em projetos de pequena escala. Entretanto, é preciso considerar neste mercado as ameaças externas (Tabela 2) que englobam os riscos cambiais (contratos indexados à variação do dólar), risco de preço, e riscos geopolíticos que podem impactar diretamente no preço e provocar variações na oferta (AREND, 2022). Aspectos como a sazonalidade nos países fornecedores, a falta de transparência de preços e a arbitragem realizada nessas operações são entraves externos ao fornecimento, que podem impactar no prazo de entrega e no fechamento dos contratos de curto prazo (Tabela 2).

Tabela 2 - Oportunidades e Barreiras (Matriz SWOT)

Oportunidades	Barreiras
Reduz a dependência de grandes investimentos em redes de dutos dispersos, ou nos dutos de escoamento de reservas <i>offshore</i> .	Risco cambial, porque o preço de referência é em outra moeda.
Ser fornecedor de GN (Gás Natural) diante das incertezas do abastecimento boliviano.	Risco de que o preço de referência do gás natural, como o <i>Henry Hub</i> (HH) ou o <i>National Balancing Point</i> (NBP), sofra impactos externos em decorrência de eventos de diferentes naturezas no país de origem, incluindo fatores geopolíticos, econômicos ou tecnológicos. Oferta e preços têm dependência da sazonalidade (clima, inverno/verão) da produção e do consumo em outros países.
Atende muito bem à demanda instantânea das UTEs.	Arbitragem de preços internacionais sofre impacto de diversos fatores (transportes, países dispostos a pagar mais).
Os gasodutos já instalados no Brasil têm capacidade fixa, e qualquer aumento requer investimentos elevados.	Necessidade de combinar o investimento no projeto do terminal, o contrato de fornecimento de GNL de longo prazo e o contrato de compra de GNL ou GN pelo consumidor.
Para atender a futura necessidade nacional de eletricidade, novas UTEs requerem o fornecimento de GN e GNL.	A falta de transparência na precificação pode gerar informação assimétrica no mercado.
O GN é visto como um vetor na transição energética global, sendo aceito como fonte nos próximos anos ou décadas.	
Os recentes ajustes regulatórios levaram grandes empresas a investir no setor brasileiro de GN e GNL.	
Novos projetos de GNL, como terminais de regaseificação e UTEs, estão em andamento.	
Outras aplicações para GNL, como na área de transporte (projetos de GNL de pequena escala).	

O mercado de GNL apresenta diversas barreiras que podem dificultar sua expansão. Uma delas é o risco cambial, visto que o preço de referência é baseado em outra moeda. Além disso, o preço de referência do gás natural, como o *Henry Hub* ou o *National Balancing Point*, pode sofrer impactos externos em decorrência de eventos no país de origem, como fatores geopolíticos, econômicos ou tecnológicos, o que pode trazer instabilidade ao mercado. A oferta e os preços também são influenciados pela sazonalidade da produção e consumo em outros países, e a arbitragem de preços internacionais pode ser impactada por diversos fatores, como custos de transporte e países dispostos a pagar mais. Além disso, a necessidade de combinar investimento no projeto do terminal, contrato de fornecimento de GNL de longo prazo e contrato de compra de GNL ou GN pelo consumidor pode gerar desafios adicionais, e a falta de transparência na precificação pode gerar informação assimétrica no mercado.

Outra barreira importante é a necessidade de combinar o investimento no projeto do terminal, o contrato de fornecimento de GNL de longo prazo e o contrato de compra de GNL ou GN pelo consumidor. Isso pode levar a desafios logísticos e administrativos consideráveis, além de custos elevados. Além disso, a falta de transparência na precificação pode gerar informação assimétrica no mercado, dificultando a tomada de decisão pelos consumidores e limitando o desenvolvimento do mercado de GNL. É importante superar essas barreiras para garantir o sucesso e a viabilidade dos projetos *gas-to-wire* que utilizam GNL.

No âmbito do mercado e de mudanças externas no Brasil, no segundo semestre do ano de 2019, o governo federal anunciou o “Novo Mercado do Gás”, programa que tem o objetivo de fomentar a abertura do setor de gás. Em linhas gerais, este programa compreende o planejamento e ações que visam aumentar os investimentos no mercado de gás no Brasil, aumentando a competitividade e diversificando as empresas que atuam neste segmento. Dentre as proposições está a quebra do monopólio da Petrobras, principalmente no segmento de transporte, a venda de ativos da empresa e da infraestrutura de transporte de derivados do petróleo para que outras empresas concorrentes possam entrar neste mercado (MME, 2019).

Esta nova política possibilitará maior diversificação dos agentes e maior liberdade de movimentação e negociação dos contratos de compra e venda de gás natural. Com o aumento da competitividade, espera-se que o preço seja impactado e possa se tornar atrativo para consumidores e novos entrantes. Desta forma, a indústria que necessita de fontes energéticas mais limpas e de menor custo podem aumentar a aquisição do gás natural com a expansão do mercado de GNL, visto que tais políticas irão ampliar a viabilidade para estes investimentos e novos empreendimentos como portos e terminais de regaseificação.

No âmbito geral, o crescimento deste mercado foi impulsionado pelas importações de GNL o que impactou de forma significativa o percentual de participação na oferta interna de gás natural em 2020. No ano seguinte, a oferta nacional de GN foi de 57,2 MM (milhões de m³/dia) para 52,3 MM. Neste mesmo período, as importações do Gasbol ficaram estáveis num patamar maior que 20 milhões de m³/dia. Dessa forma, a utilização do gás brasileiro e da Bolívia reduziu em quase 5 milhões de m³/dia. Todavia, as importações de GNL garantiram uma expansão da oferta de gás para atender à crescente demanda das termelétricas brasileiras (INEEP, 2022).

5. OS ASPECTOS REGULATÓRIOS E AMBIENTAIS

Considerando que os aspectos regulatórios e ambientais são demonstrados na matriz SWOT como fatores externos, este capítulo irá abordar as questões normativas atuais referente ao licenciamento dos projetos de GNL (terminais de regaseificação) com o objetivo de demonstrar o panorama regulatório atual.

5.1 O licenciamento ambiental

O Capítulo VI da Constituição Federal (CF) de 1988, especificamente o art. 225, traz a disciplina jurídica do Direito Ambiental. No IV do art. 225, tem-se referência à “exigência de estudo prévio de impacto ambiental para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.” (BRASIL, 1998).

A já existente Lei Federal n. 6.938, de 1981 (Política Nacional de Meio Ambiente), foi recepcionada pela CF, e trata do licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras (art. 9º, inciso IV). O Poder público é o responsável da concessão de licenças aos interessados em desenvolver tais atividades.¹

Nessa linha, a Resolução CONAMA 237, de 1997, define o licenciamento ambiental como “procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.”

Além das etapas do licenciamento, também estão descritas na Resolução Conama 237/1997 os seus tipos, nomeadamente, a Licença

¹ Licenças são “ato administrativo vinculado e definitivo, que implica obrigação de o Poder Público atender à súplica dos interessados, uma vez atendidos, exaustivamente, os requisitos legais pertinentes” (MILARÉ, 2009, p. 419).

Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação.

Quanto ao órgão ambiental responsável pelo licenciamento ambiental, a Lei Complementar 140/2011 trata da competência comum entre União, Estados e Municípios. O art. 7º traz que a União deverá atuar na promoção do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades, por exemplo “localizados ou desenvolvidos no mar territorial, na plataforma continental ou na zona econômica exclusiva, localizados ou desenvolvidos em terras indígenas” (BRASIL, 2011).

O art. 8º da Lei Complementar 140/2011 aborda as ações administrativas no âmbito Estadual para “promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimento utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, ressalvadas as competências federal e municipal” (inciso XIV) (BRASIL, 2011); assim como para “promover o licenciamento ambiental de atividades ou empreendimento localizados ou desenvolvidos em unidades de conservação instituídas pelo Estado, exceto em APAs” (BRASIL, 2011).

E o art. 9º da Lei Complementar 140/2011 trata da competência municipal para “promover o licenciamento ambiental das atividades ou empreendimentos: a) que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, conforme tipologia definida pelos respectivos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente, considerados os critérios de porte, potencial poluidor e natureza da atividade; ou b) localizados em unidades de conservação instituídas pelo Município, exceto em APAs (Área de Proteção Ambiental)” (BRASIL, 2011). Na realização dessa atividade, os municípios devem observar as atribuições dos demais entes federativos.

Pelas características institucionais do Distrito Federal, sua competência administrativa em matéria ambiental abarca as atribuições estaduais e municipais (art. 10). A Lei Complementar n. 140 também prescreve que “o licenciamento será realizado por um único ente federativo” (art. 13) (BRASIL, 2011). Para o licenciamento ambiental de terminais de Gás Natural Liquefeito segue-se essa legislação assim referida. Do ponto de vista de estudos já realizados no Brasil sobre casos já licenciados, a seção seguinte trará detalhes procedimentais.

5.2 Licenciamento ambiental de unidades de Gás Natural Liquefeito (GNL)

Projetos de GNL permitem flexibilidade de suprimento e segurança operacional, cujas vantagens possibilitam o equilíbrio da sazonalidade das energias renováveis. Enquanto as energias renováveis intermitentes, como a solar e a eólica, são dependentes das condições climáticas, o GNL pode fornecer uma fonte de energia confiável duran-

te todo o ano. Além disso, o GNL pode ser facilmente transportado e armazenado, permitindo uma flexibilidade de suprimento em situações em que outras fontes de energia podem não estar disponíveis.

Isso significa que os projetos de GNL podem ser utilizados para ajudar a equilibrar a sazonalidade das energias renováveis, fornecendo uma fonte de energia confiável e mais flexível para complementar a oferta de eletricidade, quando necessário. Essa flexibilidade também pode ajudar a garantir a segurança operacional do sistema elétrico, já que o GNL pode ser rapidamente acionado para compensar flutuações na oferta de energia renovável. Portanto, a flexibilidade e a segurança operacional oferecidas pelo GNL podem ser consideradas vantagem importante, ajudando a garantir um fornecimento de energia mais confiável e estável em todo o ano.

Para a implantação de Projetos de GNL é necessário o licenciamento ambiental, dado sua caracterização como atividade potencialmente poluidora. Os projetos de GNL podem ser descritos da seguinte forma: (i) um navio FSRU ancorado em diferentes locais, como mar territorial, plataforma continental, zona econômica exclusiva, águas interiores ou terminal portuário, que é conectado por um gasoduto a uma UTE em terra para produzir energia elétrica ou um *city gate* para distribuir gás para diferentes tipos de usuários finais; (ii) ou um navio FSRU ancorado em diferentes locais que é conectado por um gasoduto a um tanque de armazenamento criogênico em terra, de onde o gás pode ser distribuído através de caminhões de GNL.

Do ponto de vista operacional, estes projetos exigem uma série de documentos para a implantação de um terminal de regaseificação de GNL; considerando esse projeto inserido em terminal portuário, dentre eles se destaca os estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental (MILARÉ, 2009), além do EIA/RIMA (Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental), conforme a Resolução CONAMA 001/86, os quais são precedidos por Termos de Referências elaborados pelo órgão licenciador.

Sem olvidar os já citados da Resolução Conama 237/1997, em seu artigo 10, tais como memorial descritivo das instalações e dos processos da empresa, planta de localização do empreendimento, planta hidráulica das tubulações que conduzem os despejos industriais, esgotos sanitários, águas de refrigeração, águas pluviais, etc.

Dentro do procedimento de licenciamento também poderão ser exigidos documentos como o Parecer da Marinha do Brasil (Diretoria de Portos e Costas ou Capitania dos Portos) e a autorização do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), previamente à execução de obras (a Instrução Normativa nº 001/2015 do Ministério da Cultura define procedimentos para o licenciamento).

Ainda, caso envolva áreas da União necessárias à implantação da instalação portuária, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) poderá admitir a apresentação de certidão da Secretaria do Patrimônio da União (SPU), conforme Portaria SPU 404/2012. Ademais, far-se-á necessária a anuência da Autoridade Portuária e da Autoridade Marítima Local (REN 52/2015). Finalmente, por se tratar de operação alfandegária, também deverão ser observadas as regras da Portaria da Receita Federal do Brasil 3518/2011.

A Figura 1 apresenta em um fluxograma os órgãos teoricamente envolvidos no licenciamento ambiental de terminal de GNL (EPE, 2019).

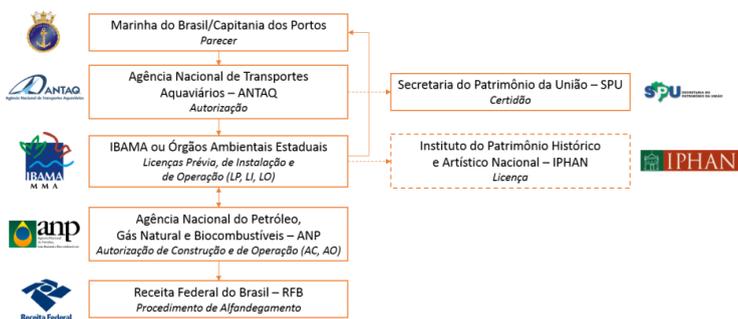


Figura 1 - Fluxograma do licenciamento de terminal de regaseificação de GNL

5.3 Os aspectos regulatórios

Nos termos da Resolução ANP n° 50/2011, a construção, ampliação e operação de terminais de GNL dependerão de prévia e expressa autorização da ANP. Para a Outorga de Autorização de Construção e Operação de Terminais de GNL, a empresa deve seguir os requisitos estabelecidos na Resolução ANP n° 52/2015. Para projetos totalmente novos, a autorização é dada em três etapas: publicação de sumário executivo (parecido com uma licença prévia do projeto), Autorização de Construção e, por fim, Autorização de Operação.

O pedido de Autorização de Construção deverá ser encaminhado para ANP, instruído com os documentos e informações requeridos no Art. 8° da REN 52/2015. A REN 52/2015 ainda prevê no art. 9° uma série de documentos complementares e específicos para Terminais. Já para dutos integrantes do projeto de Terminal, a REN 52/2015 também exige uma lista de documentos, tais como planta de traçado e perfil do duto, assim como relatório de simulação termo-hidráulica e

identificação de mercados potenciais ao longo do traçado (ANP, 2015).

Dentre outras normas técnicas, o projeto deve seguir a ABNT NBR 17.505, conforme estabelecido pela Resolução ANP nº30/2006, e a Resolução Conjunta ANP/INMETRO nº 1/2013. A solicitação da empresa deve ser feita através do sistema de peticionamento eletrônico (SEI) da ANP. Caso a empresa também comercialize o gás natural, precisará obter uma autorização de comercializadora de gás, nos termos da Resolução ANP nº 52/2011, usando o mesmo sistema de peticionamento eletrônico (SEI).

Este procedimento normativo demonstra que o planejamento dos novos projetos deve ser avaliado do ponto de vista da regulação e tramitação necessária para construção e devida operação deles, para que estes projetos não atrasem e se tornem incertos quando precisam enfrentar os entraves burocráticos e regulatórios exigido pelas agências de regulação, o que pode atrasar o cronograma de implantação e operação dos projetos.

6. CONCLUSÃO

A expansão da demanda por GNL tem sido impulsionada pela escassez hídrica nos reservatórios das hidrelétricas, que sofreram uma crise em 2021, o que reduziu significativamente a capacidade de geração de energia neste período, levando ao aumento brusco da demanda pelo GNL, principalmente no período anterior a pandemia. Entretanto a curva de oferta acompanhou inicialmente este deslocamento da demanda, mas no período pós retomada da pandemia, a escalada de preço foi inevitável. Outro fator que demonstra a força da utilização do GNL é o crescimento da utilização das UTEs movidas a gás natural como geração de base, por possibilitar maior controle no despacho de energia elétrica.

Diante disto, este trabalho traçou um panorama inicial diante do modelo SWOT utilizado, que abrange as forças, fraquezas, oportunidades e entraves diante da expansão do mercado de GNL, tendo como referência projetos de geração *gas-to-wire*, e com abordagem também nos aspectos ambientais, de licenciamento e regulatórios necessários para a aprovação e construção de novos terminais de liquefação no país. O mercado de gás e GNL apresenta grandes desafios quanto a necessidade de infraestrutura de transporte e distribuição, da negociação de contratos bilaterais de longo prazo, e da maior competição, que gerem um ambiente de preços atrativos tanto para as empresas quanto para os potenciais consumidores.

A utilização do GNL na geração em projetos de UTEs tem sido percebida como alternativa para suprir a geração elétrica intermitente de base. A análise da matriz SWOT aqui apresentada demonstra que existem vantagens na utilização do GNL diante da dificuldade de atrair

investimentos elevados na construção de gasodutos, entretanto existem entraves externos referentes a preços, falta de transparência e dependência sazonal. Estes desafios podem ser vencidos com contratos bem elaborados diante da flexibilidade de negociação no mercado *spot*, visto que a aquisição do GNL pode suprir os gargalos de curto prazo do mercado de gás nacional.

Está sendo construído um caminho para a abertura do mercado de GNL, o que é de grande interesse para o Brasil do ponto de vista político, social e econômico, especialmente diante do risco de desabastecimento na geração de energia do país. A expansão desse mercado pode trazer novas expectativas para os agentes envolvidos, que têm enfrentado a necessidade de utilizar fontes de energia mais limpas e intermitentes. O modelo de geração de energia *gas-to-wire* oferece uma alternativa para aumentar a participação do gás natural na matriz energética, com uma geração intermitente, o que pode garantir maior segurança energética nacional no curto prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO (2015). Resolução ANP Nº 52 de 02 de dezembro de 2015, publicada no D.O.U. em 03 de dezembro de 2015.

AREND, Lauron et al. (2022). Prospects and challenges of the liquefied natural gas market in Brazil. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 2, p. e11811225527-e11811225527.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 out. 2022.

BRASIL. Lei Complementar 140/2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 20 out. 2022.

CARMELITA, R., & MORENO, P (2021). A Matriz SWOT e suas Subdimensões: Uma Proposta de Inovação Conceitual A Matriz SWOT e suas Subdimensões: Uma Proposta de Inovação Conceitual 2021, 1-14. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12580/11239>.

COSTA, H. K. M.; Cupertino, S. A. Santos; E. M. (2022). Natural gas legal framework in Brazil. Rio de Janeiro: Letra Capital.

EPBR (2022). Shell prevê aperto no equilíbrio entre oferta e demanda de gnl em 2022. <https://epbr.com.br/shell-preve-aperto-no-equilibrio-entre-oferta-e-demanda-de-gnl-em-2022/>

EPE (2019). Terminais de Regaseificação de GNL no Brasil - Panorama dos Principais Projetos - Ciclo 2018-2019. [https://www.epe.gov.br/sites/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-412/Nota Técnica - Terminais de Regaseificação de GNL no Brasil \(Ciclo 2018-2019\).pdf](https://www.epe.gov.br/sites/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-412/Nota%20T%C3%A9cnica%20-%20Terminais%20de%20Regaseifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20GNL%20no%20Brasil%20(Ciclo%202018-2019).pdf)

FERREL E HARTLINE. (2013). Estratégia de Marketing - Texto e Casos (Vol. 4, Edição 3). <http://marefateadyan.nashriyat.ir/node/150>.

HONORÉ, et al. (2016). Demand Potential. In: Ed. Corbeau, A-S. & Ledesma, D. (2016). LNG Markets in Transition: The Great Reconfiguration. Oxford Institute for Energy Studies.

GOMES, I. (2017). The vanishing LNG Market in Brazil. The Oxford Institute for Energy Studies. <https://a9w7k6q9.stackpathcdn.com/wpcms/wp-content/uploads/2017/04/The-vanishing-LNG-market-in-Brazil.pdf>.

INEEP (2022). O GNL em pequena escala como uma oportunidade para o mercado de gás natural. Broadcast. <https://ineep.org.br/o-gnl-em-pequena-escala-como-uma-oportunidade-para-o-mercado-de-gas-natural/>.

JOSIANY, M., Medeiros, V., Souza, F., Filho, R., Priscilla, Y., Costa, D., Ângela, P., & Freitas, B. (2021) Diagnóstico organizacional através da matriz SWOT: uma aplicação da ferramenta em um curso de Administração Diagnóstico organizacional através da matriz SWOT: a aplicação da ferramenta em uma Administração Diagnóstico organizacional mediante a matriz DAF. 2021, 1-11. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11532/10255>.

LEAL, F.I., REGO, E.E., et al. (2017). Levelized cost analysis of thermo-electric generation in Brazil: A comparative economic and policy study with environmental implications. J. Nat. Gas Sci. Eng. 44. <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2017.04.017>

MICHELENA, BD (2018). Modelo Temporal da Oferta e Demanda do Gás Natural Liquefeito no Brasil [Universidade Federal da Bahia - UFBA]. <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/30844>.

MILARÉ, (2009) Edis. Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 6 ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais.

MME (2019). Governo lança o “Novo Mercado do Gás”, um marco histórico para o Brasil. Ministério de Minas e Energia.

TSAFOS, N., (2020). How Will Natural Gas Fare in the Energy Transition? 1–10.

YUNNA, W., YISHENG, Y., (2014). The competition situation analysis of shale gas industry in China: Applying Porter's five forces and scenario model. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 40, 798–805. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.08.015>