Empresa de Pesquisa Energética

NOTA TÉCNICA

# Terminais de GNL no Brasil

PANORAMA DOS PRINCIPAIS PROJETOS

CICLO 2019-2020

OUTUBRO DE 2020

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

**NOTA TÉCNICA EPE/DPG/SPG/06/2020**


**Supervisão**
Heloísa Borges Esteves

**Coordenação Geral**
Marcos Frederico Farias de Souza

**Coordenação Executiva**
Marcelo Ferreira Alfradique

**Coordenação Técnica**
Gabriel de Figueiredo da Costa

**Equipe Técnica**
Ana Claudia Sant'Ana Pinto
Carolina Oliveira Castro
Henrique Plaudio G. Rangel
Luiz Paulo Barbosa da Silva

**Suporte Administrativo**
Alize de Fátima Antunes Leal


https://epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/petroleo-gas-e-biocombustiveis


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

**Ministro de Estado**
Bento Costa Lima Leite de Albuquerque Junior

**Secretária-Executiva**
Marisete Fátima Dadald Pereira

**Secretário de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**
José Mauro Ferreira Coelho

http://www.mme.gov.br/

epe
Empresa de Pesquisa Energética

**Presidente**
Thiago Vasconcelos Barral Ferreira

**Diretora de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis**
Heloísa Borges Esteves

**Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais**
Giovani Vitória Machado

**Diretor de Estudos de Energia Elétrica**
Erik Eduardo Rego

**Diretora de Gestão Corporativa**
Angela Regina Livino de Carvalho

http://www.epe.gov.br

# Sumário

**1. CONTEXTUALIZAÇÃO** ..... **2**

**2. ANÁLISE ECONÔMICA DE TERMINAIS DE GNL NO BRASIL** ..... **3**

2.1. Histórico de Terminais de GNL no Brasil ..... 3
2.2. Premissas e metodologia ..... 7
2.3. Resultados e Discussões ..... 9

**3. PRINCIPAIS PROJETOS DE TERMINAIS DE GNL EM ESTUDO NO BRASIL** ..... **11**

3.1. Região Norte ..... 12
*3.1.1. Barcarena/PA* ..... *12*
*3.1.2. Ponta de Pedras/PA e Itacoatiara/AM* ..... *13*
3.2. Região Nordeste ..... 14
*3.2.1. São Luís/MA* ..... *15*
*3.2.2. Suape/PE* ..... *17*
*3.2.3. Barra dos Coqueiros/SE* ..... *19*
3.3. Regiões Sudeste e Sul ..... 19
*3.3.1. Aracruz/ES* ..... *20*
*3.3.2. Presidente Kennedy/ES* ..... *21*
*3.3.3. São João da Barra/RJ* ..... *22*
*3.3.4. São Francisco de Itabapoana/RJ* ..... *23*
*3.3.5. Macaé/RJ* ..... *24*
*3.3.6. Barra do Furado/RJ* ..... *25*
*3.3.7. Santos/SP* ..... *25*
*3.3.8. São Francisco do Sul/SC* ..... *26*
3.4. Resumo dos Projetos Estudados ..... 29
3.5. Atualizações de terminais existentes ..... 30
*3.5.1. São Francisco do Passé/BA* ..... *30*
*3.5.2. Rio de Janeiro/RJ* ..... *30*

**4. CONSIDERAÇÕES FINAIS** ..... **31**

**5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** ..... **32**

# Lista de Figuras

Figura 1. Terminal de GNL de Pecém/CE ..... 4
Figura 2. Terminal de GNL da Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro/RJ ..... 4
Figura 3. Esquemático da configuração *Double Berth Jetty* ..... 5
Figura 4. Terminal de GNL da Baía de Todos os Santos, em São Sebastião do Passé/BA ..... 6
Figura 5. Ancoragem do tipo STS com mangueiras criogênicas ..... 6
Figura 6. Terminal de GNL da CELSE em Barra dos Coqueiros/SE ..... 7
Figura 7. Esquemático de um *Submerged Soft Yoke* ..... 7
Figura 8. Mapa de localização dos projetos de GNL no Brasil ..... 11
Figura 9. Mapa de localização dos projetos de GNL na Região Norte ..... 12
Figura 10. Terminais de GNL da Região Nordeste: em operação, projetos de regaseificação e projetos de cabotagem .. 15
Figura 11. Localização do terminal de GNL de Suape/PE ..... 18
Figura 12.Terminais de GNL da Região Sudeste: em operação e projetos de regaseificação ..... 20
Figura 13. Localização do terminal de GNL no Terminal Norte Fluminense/RJ ..... 24

# Lista de Tabelas

Tabela 1. Comparação entre as estimativas de custos das diferentes configurações de terminais *offshore* ..... 9
Tabela 2. Principais características do projeto em Barcarena/PA ..... 13
Tabela 3. Principais características do projeto Uirapuru Gás & Energia ..... 14
Tabela 4. Resumo do projeto de terminal de GNL associado à UTE Geramar III ..... 16
Tabela 5. Resumo do projeto de terminal de GNL associado às UTEs São Marcos (I e II) ..... 17
Tabela 6. Resumo do projeto de terminal de GNL de Suape ..... 18
Tabela 7. Resumo do projeto de terminal de GNL de Barra dos Coqueiros ..... 19
Tabela 8. Resumo do projeto de terminal de GNL no Porto Imetame Logistica ..... 21
Tabela 9. Resumo do projeto de terminal de GNL no Porto Central ..... 22
Tabela 10. Resumo do projeto de terminal de GNL localizado no Porto do Açu ..... 23
Tabela 11. Resumo do projeto de terminal de GNL no Porto Norte Fluminense ..... 24
Tabela 12. Resumo do projeto de terminal de GNL no Tepor ..... 25
Tabela 13. Resumo do projeto do Terminal de Regaseificação de São Paulo (TRSP) ..... 26
Tabela 14. Resumo do projeto do Terminal Gás Sul (TGS) ..... 28
Tabela 15. Tabela Resumo dos principais projetos de terminais de GNL e o seu andamento ..... 29

# 1. Contextualização

Considerado por muitos como o combustível de transição para uma matriz energética mais limpa, eficiente e com menor teor de carbono, e sendo capaz de prover armazenamento energético que compense a sazonalidade e a intermitência no curto a médio prazo, o gás natural vem ganhando cada vez mais relevância no cenário mundial. Em partes, um dos efeitos sentidos é o aumento no número de terminais de importação de Gás Natural Liquefeito (GNL) em operação no mundo nos últimos anos.

No Brasil, o primeiro terminal de GNL foi inaugurado em 2008. Desde então mais 3 terminais foram implantados no país, o último deles, em 2019, localizado em Sergipe. O mais recente terminal de instalado no país, pela Golar Power, e tem como principal objetivo abastecer a UTE Porto Sergipe I, vencedora do Leilão de Energia Nova A-5 de 2015. Ainda em 2020, está prevista a entrada em operação de mais um terminal, no Porto do Açu, São João da Barra/RJ, com a finalidade de suprir gás ao parque termelétrico da Gás Natural Açu (GNA).

Ao contrário da maior parte dos países do mundo, no Brasil o GNL não tem como objetivo principal a substituição de outros combustíveis mais poluentes, mas sim o suporte à sazonalidade da geração hidrelétrica. Os novos projetos de termelétricas associados a terminais de GNL vêm sendo os principais vencedores dos últimos Leilões de Energia Nova no Brasil (além das renováveis), e à medida que térmicas mais antigas que operam a por óleo combustível vão tendo seus contratos expirados, há a substituição por usinas a gás, consideradas mais limpas. Ao longo do tempo é esperado que a entrada em operação de novas UTEs a gás natural promova uma redução da emissão de $CO_2$ em $kgCO_2/TJ$ de cerca de 28% em relação às UTEs a óleo combustível cujo contrato não seja renovado (IPCC, 2006).

Ainda, o baixo preço do GNL no mercado internacional e a maturidade da tecnologia de armazenamento deste combustível em embarcações menores têm contribuído para a viabilidade de projetos de menor escala no Brasil. Assim, projetos que baseiam a sua logística de distribuição do GNL no transporte por barcaças e caminhões têm ganhado espaço no país, principalmente no Norte e Nordeste.

Outro fator que coopera para tornar exequível a expansão da oferta de gás natural liquefeito no Brasil é a evolução do seu marco legal e regulatório. As reformas do setor têm apontado na direção de um mercado de gás cada vez mais aberto, dinâmico e competitivo no País. Dentro deste cenário, há ainda muitos projetos de terminais de GNL sendo estudados, licenciados e que estão em busca de garantir sua viabilidade técnico-financeira, de modo a atender diferentes demandas pelo Brasil.

Nesse contexto, o documento apresenta as evoluções dos principais projetos de terminais de GNL em desenvolvimento no Brasil, onde buscou-se trazer o atual estágio de maturidade de cada empreendimento. Esta edição traz também um capítulo sobre os custos de terminais para as configurações de ancoragem e descarregamento utilizadas no Brasil, com base no Sistema de Avaliação de Terminais e Instalações de Regaseificação de GNL (SATIR) da EPE.

# 2. Análise Econômica de Terminais de GNL no Brasil

Neste capítulo, serão realizadas estimativas de custos referentes aos terminais *offshore* de regaseificação de GNL. Embora haja diferentes configurações de terminais desse tipo pelo mundo, serão estimados os custos apenas das configurações existentes e da maioria dos projetos no Brasil. Para tanto, é necessário ilustrar tais configurações de modo garantir uma melhor compreensão dos custos apresentados ao longo desse capítulo.

Ainda, para o caso brasileiro, é importante definir o que são terminais *offshore* de regaseificação de GNL. Tratam-se de terminais que possuem seus equipamentos para regaseificar o GNL em alguma estrutura flutuante, normalmente em uma FSRU (*Floating Storage Regasification Unit*). Este tipo de terminal é popular pela agilidade na sua construção, flexibilidade e pelo baixo custo de investimento inicial[1]. No Brasil temos apenas terminais *offshore* em operação, e sua capacidade de armazenamento está, deste modo, limitada aos tanques dos próprios navios regaseificadores ou FSRU.

Assim, inicialmente será apresentado um histórico dos terminais de GNL no Brasil. Em seguida são estimados os custos de investimentos associados aos terminais mais comuns no País.

## 2.1. Histórico de Terminais de GNL no Brasil

Em 2008, a Petrobras inaugurou seu primeiro terminal de regaseificação de GNL em Pecém/CE, com objetivo principal de fornecer gás natural às termelétricas do Ceará (Figura 1). No ano seguinte, foi concluído o segundo terminal de GNL da Petrobras, na Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro/RJ, com objetivo principal de prover a flexibilidade necessária para diversas termelétricas do Sudeste (Figura 2). Embora o foco dos terminais tenha sido o fornecimento de gás para termelétricas, na época também foram vistos como estratégicos na questão de diversificar as opções de importações de gás, até então concentradas na Bolívia. A configuração escolhida para ambos os projetos foi de um terminal *offshore* com uma FSRU, que estocava e regaseificava o GNL enquanto ficava permanentemente ancorada no terminal.

[1] Terminais *onshore*, em contrapartida, demandam um CAPEX inicial elevado e levam até quatro vezes mais tempo para sua construção. Estes geralmente contam com uma demanda firme maior para garantir sua viabilidade e a remuneração do investimento dentro do período considerado.

**Figura 1. Terminal de GNL de Pecém/CE**

Fonte: Petronotícias (2016).

**Figura 2. Terminal de GNL da Baía de Guanabara, no Rio de Janeiro/RJ**

Fonte: Transpetro (2020).

Esses dois terminais têm em comum o modelo de ancoragem e descarregamento do tipo Berço Duplo com Braços de Carregamento (*Double Berth Jetty*), que basicamente consiste em dois berços de atracação lado a lado (*Side-by-Side*) com um píer entre eles. Sobre o píer tem-se os braços de carregamento e descarregamento do GNL e do gás regaseificado, conforme a Figura 3.

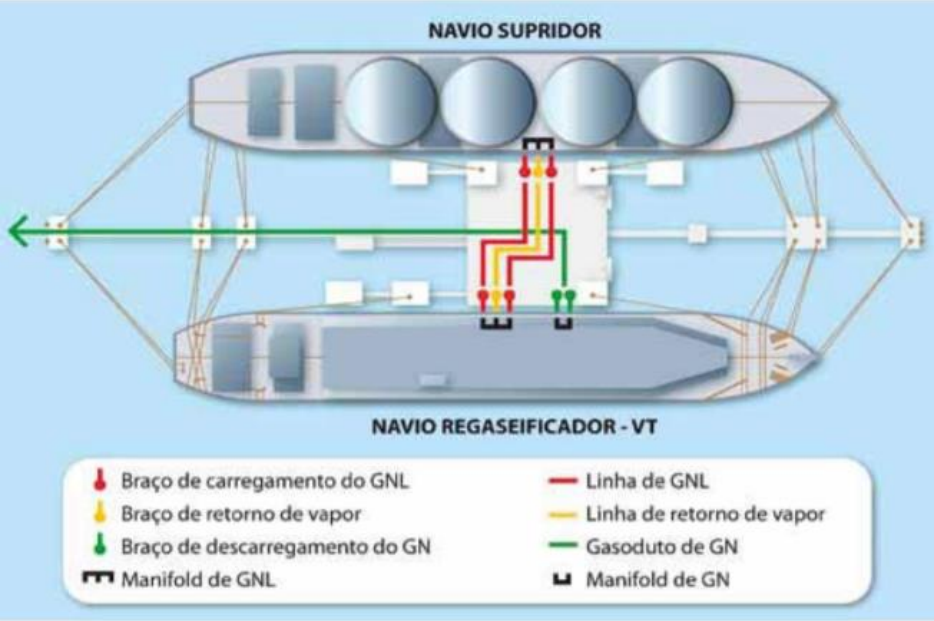


**Figura 3. Esquemático da configuração *Double Berth Jetty***

Fonte: Adaptado de ANP (2009).

Esta configuração contém diversos equipamentos sobre o píer, o que encarece o modelo. Em 2009, o terminal da Baía de Guanabara custou o equivalente a R$ 819 milhões, também devido à distância de 15 km da costa no ponto de onde foi construído (FATOR BRASIL, 2009). Com o passar dos anos, os terminais mais recentemente construídos conseguiram eliminar boa parte dos equipamentos de píer, além de necessitarem de apenas um berço de atracação.

Em 2014, foi inaugurado o terceiro terminal da Petrobras, na Baía de Todos os Santos, no município de São Sebastião do Passé/BA (Figura 4). Este terminal teve o objetivo de aumentar a capacidade de importação de GNL e otimizar processos logísticos da companhia. Embora este terminal possua um píer estaqueado, semelhante à configuração anterior, ele se diferencia pelo seu sistema de ancoragem e descarregamento, conhecido como *Ship-to-Ship* (STS). Nesta configuração, a qual chamaremos de "Estaqueado Padrão", tem-se apenas um berço de atracação, no qual a FSRU fica permanentemente ancorado. No momento do transbordo do GNL, o navio supridor, também conhecido como *LNG Carrier*, emparelha na lateral da FSRU onde é conectado à mesma por mangueiras criogênicas que fazem a transferência do GNL de um navio para o outro, conforme apresentado na Figura 5.

**Figura 4. Terminal de GNL da Baía de Todos os Santos, em São Sebastião do Passé/BA**

Fonte: Promar (2020).

**Figura 5. Ancoragem do tipo STS com mangueiras criogênicas**

Fonte: Excelerate Energy (2020).

Em 2019, entrou em operação no Brasil mais um terminal de GNL, em Barra dos Coqueiros/SE, das Centrais Elétricas de Sergipe (CELSE), apresentado na Figura 6. O terminal foi construído para abastecer o parque termelétrico que vem sendo desenvolvido pela CELSE e que hoje conta com a UTE Porto do Sergipe I em operação. Diferentemente dos terminais da Petrobras, este não foi conectado a malha de gasodutos do País em um primeiro momento, sendo dedicado exclusivamente às termelétricas.

Com um modelo pioneiro implementado no Brasil, o terminal possui um sistema de atracação totalmente novo. Com uma atracação dinâmica longe da costa, o terminal faz uso do chamado *Submerged Soft Yoke* (SSY) para atracar a FSRU e de onde parte também um gasoduto com tubo flexível que leva o gás regaseificado até a costa. O SSY é constituído por uma base fixa no leito marinho, com uma estrutura giratória submersa ao qual a FSRU é conectada por um dispositivo instalado em sua proa, permitindo que a embarcação gire livremente devido à incidência dos principais agentes ambientais atuantes (ventos, correntes e ondas), evitando assim esforços excessivos (ARGONÁUTICA ENGENHARIA E PESQUISAS, 2019). O sistema é mostrado na Figura 7.

**Figura 6. Terminal de GNL da CELSE em Barra dos Coqueiros/SE**

Fonte: Offshore Energy (2020).

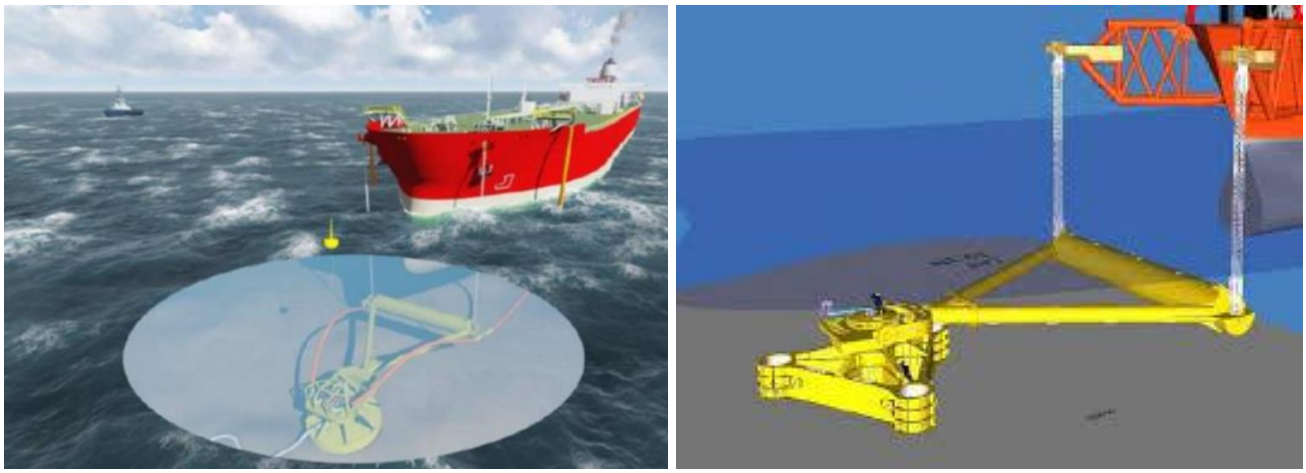

**Figura 7. Esquemático de um *Submerged Soft Yoke***

Fonte: Argonáutica Engenharia e Pesquisas (2019).

## 2.2. Premissas e metodologia

Para a estimar os custos de terminais foi necessário estabelecer algumas premissas. O primeiro ponto a se destacar foi a opção por orçar apenas as configurações “Estaqueado Padrão” e a

com "*Submerged Soft Yoke*". Conforme mencionado anteriormente, a configuração com berço duplo e com vários braços de carregamento e descarregamento foi atualmente simplificada, reduzindo o número de equipamentos sob o píer e a um berço de atracação. Embora a *Double Berth Jetty* ainda seja operacional, para novos terminais o modelo mais comum é o Estaqueado Padrão, uma vez que além de ser mais simples, possui custos de construção e operação menores.

As demais premissas utilizadas nesse estudo foram:

- Os custos associados equivalem à estrutura e equipamentos do píer ou da boia de atracação, bem como o custo de um gasoduto submarino de 5 km integrante até a costa.
- Todos os terminais seriam Terminais de Uso Privado (TUPs), não sendo esses, portanto, instalados em portos públicos. Há algumas diferenças de custos envolvidos na construção de um terminal em um Porto Organizado[2].
- O custo de aquisição de uma FSRU não foi considerado. Embora estime-se que este custo esteja na ordem de US$ 200 milhões, geralmente o empreendedor arrenda a embarcação e este custo passa a fazer parte do OPEX do terminal como um pagamento em US$/dia ou US$/ano, não constando de seu CAPEX.
- Não foram considerados custos de dragagem e derrocagem (retirada de pedras do fundo do mar), bem como os custos de quebra-mar. Além de elevar expressivamente o custo do projeto a depender do caso, há elevada incerteza quando se busca estimar uma média de custo para essas obras especiais, dependendo de projetos de engenharia específicos para maior precisão.
- A data-base dos custos é de julho de 2020 e a cotação utilizada para o dólar foi de R$ 5,196/US$.

É importante ressaltar que a capacidade de regaseificação do terminal não é tão relevante quando se busca estimar os custos de CAPEX dos terminais. A capacidade de um terminal está associada à FSRU afretada, e esta pode ser facilmente substituída por outra em um novo contrato. Dessa forma, para se converter um terminal de capacidade de regaseificação de 7 milhões de m³ por dia para um terminal de 21 milhões de m³ por dia, por exemplo, bastaria o novo afretamento de uma FSRU que tenha essa capacidade. Vale lembrar que as infraestruturas de escoamento do gás regaseificado pela FSRU (como dutos e demais estruturas) devem comportar o aumento de vazão. Embora alguns ajustes ainda sejam feitos nesses casos, a maioria dos projetos de terminais já dimensionam dutos e demais infraestruturas prevendo uma possível expansão no futuro.

É importante ressaltar que o terminal Estaqueado Padrão orçado é um TUP não localizado próximo a Portos Organizados. A instalação próxima a esses portos poderia reduzir os custos ao aproveitar canais de navegação, dragagens e demais serviços associados dos portos públicos. Porém, devido à complexidade de orçar grande parte dessas facilidades, dada a diferença de estrutura de cada porto público, neste estudo considerou-se que os projetos aqui orçados arcariam com todos estes custos. A sinergia entre portos públicos e TUPs pode ser verificada em vários projetos de terminais no Brasil, como o Terminal de Regaseificação de São Paulo (TRSP) próximo do Porto de Santos, o Terminal Gás Sul (TGS) próximo aos portos de São Francisco do Sul e Itapoá, dentre outros. O sistema *Submerged Soft Yoke*, no entanto, é usual em situações de águas não abrigadas, mais profundas e em terminais um pouco mais distantes da costa, o que dispensa a necessidade de infraestruturas de navegação e dragagem que poderiam ser disponibilizadas com a proximidade de portos públicos.

[2] Para mais detalhes sobre características dos portos públicos e privados consultar EPE (2019).

As estimativas de custos foram divididas em dois grupos: custos de serviços e custos de infraestrutura. Nos custos de serviços, temos as mesmas rubricas para ambas configurações, sendo considerados os custos de projeto, terreno, licenciamento ambiental, mobilização e desmobilização, gerenciamento de obra, preparação do terreno entre outros serviços.

Os custos de infraestrutura relacionados às configurações se diferenciam. Para o modelo Estaqueado Padrão foram considerados os custos da estrutura de amarração e atracação, plataforma de embarque, passarela de acesso, equipamento de cais e serviços relacionados, Sistema de controle de tráfego de embarcações (*Vessel Traffic Management System* - VTMS), sinalização e gasoduto submarino até a costa. Os custos de infraestrutura da configuração com o *Submerged Soft Yoke* consideraram os custos do equipamento *Soft Yoke* juntamente com a mão-de-obra de instalação estrangeira, além da estrutura de amarração e atracação, VTMS, sinalização e gasoduto submarino até a costa.

Foi ainda considerada uma contingência de 30% devido a fase conceitual do projeto. Além disso, foi necessário estimar um BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) médio para ambas configurações. De acordo com o Acordão 2622/2013 do TCU, o BDI inclui os custos com administração central, riscos, seguros e garantias, despesas financeiras, lucro, tributos (PIS, COFINS, ISS) e contribuição previdenciária sobre a receita bruta (CPRB). Para cada rubrica anterior é estimado um percentual que compõe o BDI final. Para obras similares à configuração Estaqueado Padrão foi estimado um BDI de 27,58%. Já para configuração com *Submerged Soft Yoke*, por se tratar de uma tecnologia importada, instalada por mão-de-obra estrangeira, achou-se conveniente um percentual de BDI menor, sendo estimado em 20%.

## 2.3. Resultados e Discussões

Na Tabela 1, são apresentadas resumidamente as estimativas de custo entre as diferentes configurações de terminais *offshore* de GNL analisadas neste capítulo.

**Tabela 1. Comparação entre as estimativas de custos das diferentes configurações de terminais *offshore***

| | Estaqueado Padrão | *Submerged Soft Yoke* |
|---|---|---|
| **Custos de Serviços** | R$ 35.000.000 | R$ 26.000.000 |
| **Custos de Infraestrutura** | R$ 315.000.000 | R$ 293.000.000 |
| **Contingências** | R$ 105.000.000 | R$ 95.000.000 |
| **BDI** | R$ 125.000.000 | R$ 83.000.000 |
| **TOTAL** | **R$ 580.000.000** | **R$ 497.000.000** |

Fonte: Elaboração própria EPE

Percebe-se que os custos médios estimados, ainda que representem configurações de ancoragens completamente diferentes, não se distanciam muito (cerca de 15% de diferença). Em um cenário em que o dólar se encontra bem valorizado em relação ao real, estes custos tendem a se aproximar. Poucas empresas no mundo detêm a expertise da tecnologia de *Submerged Soft Yoke*, assim os equipamentos e os serviços de instalação, que precisam ser importados, guardam uma relação direta com o dólar. Já a tecnologia utilizada na configuração Estaqueado Padrão, por ser

amplamente conhecida, guarda relação maior com as métricas de construção civil e marítima do país a ser instalado.

É fundamental entender, no entanto, que os valores aqui estimados podem variar consideravelmente a depender da maturidade da tecnologia utilizada, da forma de atracação dos navios, da configuração do descarregamento do GNL, da proximidade da costa, do terreno onde será instalado e das condições meteoceanográficas da região.

Um terminal que necessite de quebra-mar e/ou dragagem (movimentação de areia) e derrocagem (movimentação de pedras) pode ter os custos de construção expressivamente mais altos que outro terminal com configuração semelhante em localização mais adequada. Por exemplo, no custo de um quebra-mar, além de levar em conta as suas dimensões, há uma relevância considerável da distância da origem do material a ser empregado até o terminal e das características do solo no fundo do mar (quanto mais arenoso, maior a quantidade de material necessário). Do ponto de vista da dragagem/derrocagem, além do volume retirado, o local e as distâncias de descarte do material retirado também têm relevância no custo do serviço.

Assim, cabe reforçar que, os custos aqui estimados, além de representarem projetos ainda em fase conceitual, são uma média com precisão de -20% a -50% e +30% de +100%, conforme sugere a AACE para esta classificação (EPE, 2018).

É importante ressaltar que este é um setor em constante evolução e novas tecnologias surgem de tempos em tempos. Enquanto algumas configurações vão sendo simplificadas, outras como a tecnologia utilizada pela Golar Power no terminal da CELSE, em Sergipe, o *Submerged Soft Yoke*, são apresentadas ao mercado. Neste caso, viu-se neste sistema a alternativa mais econômica que evitava a necessidade de construção de quebra-mar e de um grande volume de dragagem. Apesar do *Submerged Soft Yoke* parecer sempre a solução mais barata quando comparada ao Estaqueado Padrão (de acordo com a Tabela 1), nota-se que ambos os custos estão próximos, e podem variar dentro da margem de erro.

Ademais, conforme já mencionado, pode haver redução dos custos da configuração Estaqueado Padrão, a depender da proximidade de Portos Organizados. Por ser uma tecnologia bem difundida e com possibilidades de utilização de infraestruturas construídas pelos portos públicos (com consequente redução dos custos), essa configuração vem se tornando mais popular dentre os novos projetos de terminais. Este fato geralmente restringe a aplicação da configuração do *Submerged Soft Yoke* para condições construtivas mais específicas, que poderiam exigir maior complexidade na construção de um terminal (como por exemplo a instalação de quebra-mar). O fato dessa tecnologia ainda ser dominada por poucas empresas no mundo pode restringir ainda mais a sua aplicabilidade.

# 3. Principais projetos de terminais de GNL em estudo no Brasil

Neste capítulo, serão abordados os principais projetos de terminais de GNL em estudo no Brasil[3]. A Figura 8 mostra o mapa resumo dos projetos analisados, totalizando 3 projetos na Região Norte, 3 projetos na Região Nordeste, 7 projetos na Região Sudeste e 1 projeto na Região Sul. Desses, apenas dois deles são considerados novos e não foram analisados no ciclo anterior deste documento.

**Figura 8. Mapa de localização dos projetos de GNL no Brasil**

Fonte: Elaboração própria EPE.

[3] Esta seção é complementar à Nota Técnica anterior (EPE, 2019) e apresenta informações quanto à evolução dos projetos. Deste modo, um melhor detalhamento de cada projeto pode ser obtido no documento onde eles foram originalmente apresentados. Note-se que alguns dos projetos analisados no ciclo anterior não foram contemplados neste documento por não terem obtido avanços significativos.

## 3.1. Região Norte

Na Região Norte, existem três municípios onde se estuda a possibilidade de construção de terminais de GNL: Barcarena/PA, Ponta de Pedras/PA e Itacoatiara/AM. Estes projetos podem ser visualizados na Figura 9.

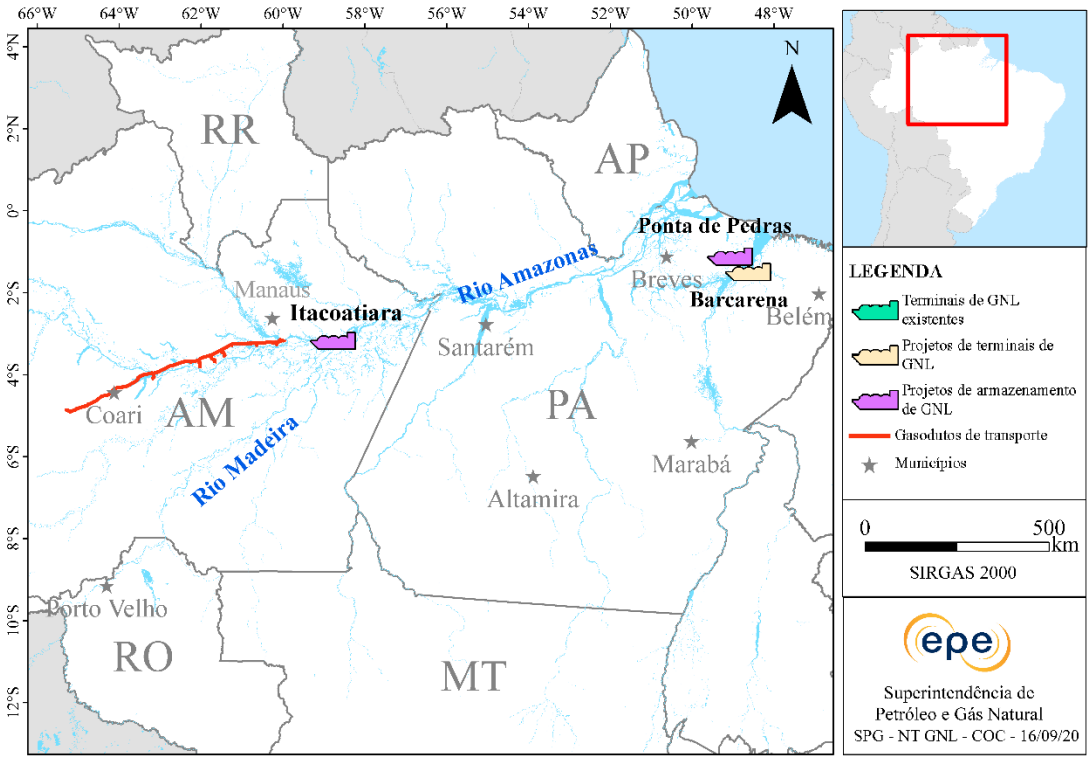


**Figura 9. Mapa de localização dos projetos de GNL na Região Norte**

Fonte: Elaboração própria EPE.

### 3.1.1. Barcarena/PA

Em outubro de 2019, a UTE Novo Tempo Barcarena de propriedade das Centrais Elétricas de Barcarena (Celba), que tem como sócias a Golar Power e a Evolution Power Partners (EPP), venceu o leilão de energia nova A-6. A usina terá capacidade de 605 MW e seu contrato de compra de energia terá vigência de 25 anos (EPBR, 2019).

Em julho de 2020, em adição à demanda termelétrica, a Golar Power anunciou a assinatura de um Memorando de Entendimentos com a Norsk Hydro para atender a demanda da Alumina do Norte do Brasil (Alunorte) (PORTOS E NAVIOS, 2020). O suprimento de gás natural para o atendimento às demandas locais está previsto para começar em 2022, e podem fazer uso do transporte em pequena escala do GNL, através de barcaças e/ou caminhões.

Em agosto de 2020, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA) emitiu a licença de instalação (LI nº 3044/2020) para a usina termelétrica, o terminal de granéis líquidos e o gasoduto integrante (SEMAS, 2020a). A ANP está analisando os documentos relativos à autorização de construção (AC) do terminal de GNL.

As informações relativas ao projeto de Barcarena/PA são resumidas na Tabela 2.

**Tabela 2. Principais características do projeto em Barcarena/PA**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL da CELBA |
| **Localização** | Barcarena/PA, Porto de Vila do Conde |
| **Empreendedor** | CELBA/Golar Power |
| **Tipo do terminal** | FSRU, *Ship-to-ship*, *offshore* |
| **Capacidade** | 15 MMm³/dia |
| **Status** | LP 1721/2019 (processo 2017/0000044570): UTE, terminal regaseificador, gasoduto, city gate e linha transmissão<br>LI 3044/2020 (processo 2019/0000048189): UTE, terminal regaseificador, gasoduto, *city-gate* e linha de transmissão |
| **Empreendimentos associados** | UTE Novo Tempo Barcarena; gasoduto 20'' e 3,4 km; *city-gate*; linha de transmissão 500 kV e 7,7km |
| **Previsão de operação** | 2022 (suprimento de gás aos clientes locais) e 2025 (UTE) |
| **Investimento Previsto** | R$ 1,5 bilhão (terminal + aquisição do FSRU) |

Fonte: Elaboração própria a partir de GOLAR POWER (2019), AGÊNCIA PARÁ (2020), SEMAS (2020a).

### 3.1.2. Ponta de Pedras/PA e Itacoatiara/AM

As empresas Amazônica e o Grupo Simões assinaram, em 2019, um Memorando de Entendimentos com o objetivo de proceder às análises técnicas e obtenção das autorizações junto à Marinha e ANTAQ, bem como o respectivo licenciamento ambiental.

Entre as etapas dos estudos iniciais são citadas: (i) a análise das condições de navegabilidade dos navios metaneiros da classe Panamax desde o Amapá até Novo Remanso/AM; (ii) o detalhamento das características dos potenciais clientes e de seu portfólio; (iii) o desenho logístico para atendimento a clientes localizados às margens do Rio Amazonas (perto de Itacoatiara), do Rio Madeira na rota até Porto Velho e do Rio Trombetas; (iv) o descritivo do sistema logístico fluvial para movimentação do GNL a partir do TPNR (especificações de *small scale LNG barges*, Iso-Tanks, empurradores, etc); (iv) as especificações dos sistemas de estoque local e das estações de regaseificação a serem implantadas nas instalações dos clientes.

Concluídos os estudos anteriores, espera-se que no final de 2020 tenham início os procedimentos para obtenção de "Nada a Opor" da Marinha e as autorizações da ANTAQ. A SEMAS emitiu o Termo de Referência provisório para elaboração do EIA/RIMA do terminal em Ponta de Pedras/PA (SEMAS, 2020b). Espera-se que o terminal em Itacoatiara/AM esteja em processo de licenciamento ambiental até o final de 2020. O CAPEX do terminal de GNL em Itacoatiara/AM seria em torno de US$ 75 milhões incluindo os estudos ambientais, de engenharia e ancoragem. O desenvolvimento do *small scale* custaria mais US$ 8 a 10 milhões (AMAZÔNICA ENERGY, 2020).

Paralelamente ao desenvolvimento da fase 1, a Amazônica Energy estruturou operações para atendimento, em 2021, de produtores independentes de energia elétrica que operam em sistemas isolados no Amazonas. As premissas para esse atendimento antes do início da Fase 1 são distintas, pois se baseiam em ISO-Tanks, importando o combustível de fornecedores localizados no Caribe e Estados Unidos. A importação será realizada no Porto Chibatão, Manaus, que é bem estruturado para o recebimento de containers e tem a estrutura adequada para a operação de cargas perigosas.

A demanda será proveniente de clientes na cabeceira do Rio Madeira, autoprodutores de energia elétrica e de indústrias de mineração. O Rio Madeira tem grande variação do nível d'água e muitos detritos no leito. Espera-se que o estoque local de GNL para os clientes tenha reposição entre 30 a 40 dias. O transbordo do GNL para barcaças se deve as variações de calado para se evitarem as incertezas e os custos de dragagens. Algumas barcaças conseguem transportar de 1.000 a 2.000 $m^3$ de gás na estação seca ou chuvosa, respectivamente.

Além dos trabalhos de viabilização de atendimento aos clientes de menor escala a partir de 2021, a Amazônica Energy também estuda o suprimento a grandes clientes nas cidades de Manaus e Porto Velho por caminhões movidos a GNL. Em ambas as cidades há projetos de geração de energia a gás natural com os quais a Amazônica Energy tem compromissos de fornecimento de gás natural em caso de êxito nos leilões de energia elétrica.

No início de 2020, a Amazônica Energy assinou um acordo com a INOXCVA, uma das líderes mundiais em equipamentos criogênicos, para atender aos diferentes cenários de demanda, pois apesar do preço do GNL estar em patamares baixos em 2020, o preço do gás natural produzido em Coari/AM e Urucu/AM ainda é bastante competitivo. Entre os equipamentos dimensionados destacam-se, por exemplo, as barcaças para navegação em calados rasos com tanques de 1.000 $m^3$ de capacidade para o transporte de GNL pelo Rio Madeira no período seco e os trailers e os ISO-Tanks para transporte rodoviário de GNL.

Foram realizadas as tomadas de preços para os projetos de Engenharia em Itacoatiara/AM, tais como análises de riscos e certificação das operações de transbordo e movimentação de GNL. Também, está concluindo o processo de estruturação financeira para o início da implantação do terminal em Itacoatiara/AM (AMAZÔNICA ENERGY, 2020). As informações relativas ao projeto Uirapuru são resumidas na Tabela 3.

**Tabela 3. Principais características do projeto Uirapuru Gás & Energia**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Uirapuru Gás e Energia |
| **Localização** | Ponta de Pedras/PA e Itacoatiara/AM (no Terminal Portuário de Novo Remanso – TPNR) |
| **Empreendedor** | Amazônica Energy |
| **Tipo do terminal** | FSU, *Ship-to-ship*, *Small scale* |
| **Capacidade** | 180.000 $m^3$ (GNL) |
| **Status** | TR (Ponta de Pedras/PA) |
| **Empreendimentos associados** | Barcaças, Iso-tanks, regaseificadores em pequena escala |
| **Previsão de operação** | Não disponível |
| **Investimento Previsto** | US$ 75 milhões (fase 1: Itacoatiara/AM) |

Fonte: Elaboração própria a partir de AMAZONICA ENERGY (2020) e SEMAS (2020b).

## 3.2. Região Nordeste

Na Região Nordeste, foram retratados, neste estudo, três projetos de terminais. A Figura 10 apresenta, além dos terminais existentes, dois projetos em São Luis/MA e um no Porto de Suape/PE.

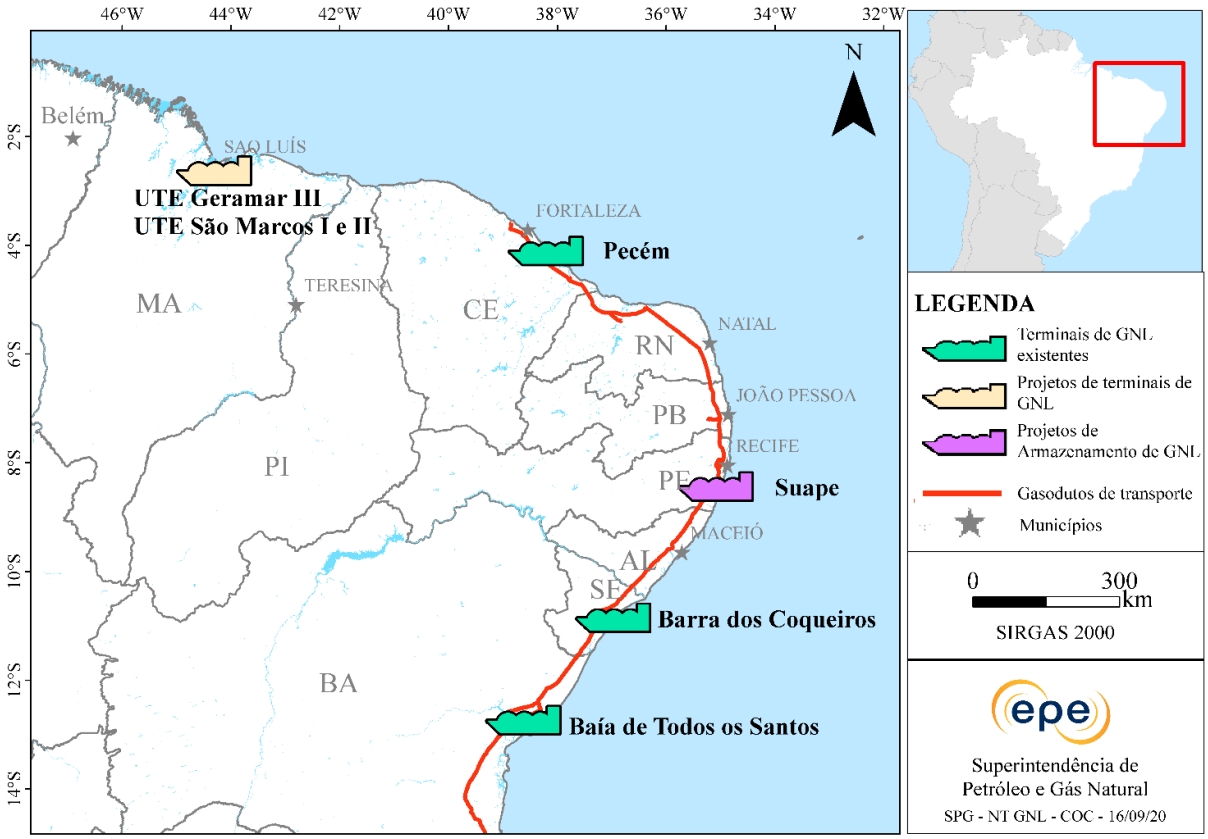


**Figura 10. Terminais de GNL da Região Nordeste: em operação, projetos de regaseificação e projetos de cabotagem**

Fonte: Elaboração própria EPE

### 3.2.1. São Luís/MA

O projeto da UTE Geramar III corresponde a uma UTE com capacidade de geração de 1,8 GW em ciclo combinado a gás, a ser instalada no Distrito Industrial de São Luis (DISAL) e alimentada por GNL regaseificado em uma vazão de aproximadamente, 6,7 milhões de $m^3$ por dia. Destaca-se que o projeto desta UTE já obteve licença prévia em 26 de junho de 2019 sob o Nº 612/2019 (IBAMA, 2019a).

O terminal de GNL considerado pelo grupo Gera Maranhão seria construído e operado por terceiros em São Luis (GERA MARANHÃO, 2019), no Porto de Itaqui, conforme declarado no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento deste porto (PORTO DO ITAQUI, 2019), sem, no entanto, detalhar o agente responsável por estas atividades. O GNL regaseificado chegaria à UTE através de rede própria da companhia distribuidora local de gás natural (GERA MARANHÃO, 2019).

Segundo Gera Maranhão (2019), a presença desta termelétrica, além do aumento do fornecimento de eletricidade ao sistema interligado e, em especial, para o Maranhão, também promoveria a diversificação de fontes energéticas para o estado. A UTE seria responsável pela viabilização do terminal de GNL o que permitiria que o GNL restante pudesse ser destinado ao mercado.

As informações relativas ao projeto GERAMAR, em São Luís/MA, são resumidas na Tabela 4.

**Tabela 4. Resumo do projeto de terminal de GNL associado à UTE Geramar III**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL associado à UTE Geramar III |
| **Localização** | São Luis/MA, no Porto de Itaqui |
| **Empreendedor** | Ainda não definido |
| **Tipo do terminal** | Não disponível |
| **Capacidade** | Não disponível |
| **Status** | - Terminal de GNL Incluído no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto Organizado do Itaqui<br>- LP (termelétrica) nº 612/2019. |
| **Empreendimentos associados** | UTE Geramar III, |
| **Previsão de operação** | 2026 |
| **Investimento Previsto** | Não disponível |

Fonte: Elaboração própria a partir de IBAMA (2019a), GERA MARANHÃO (2019) e PORTO DO ITAQUI (2019).

O terminal de regaseificação de GNL, com capacidade máxima de regaseificação prevista de 21 milhões de m³ por dia, que abasteceria as duas termelétricas ainda não teve sua localização definida. Poderia se localizar na Baía de São Marcos, no Canal Boqueirão, havendo a possibilidade de se instalar no Porto de Itaqui ou em uma área qualquer da região fora do porto, em uma configuração similar ao projeto de Barra dos Coqueiros/SE (IBAMA, 2018).

Recentemente, o empreendedor recebeu duas autorizações para captura, coleta e transporte de material biológico (ABio 1166/2019 e ABio 1167/2019), relativas à fase de coleta de dados para elaboração do estudo ambiental (IBAMA, 2020a), o que demonstra a evolução do processo de licenciamento pelas Centrais Elétricas São Marcos S.A.

Por outro lado, a Golar trabalha com a possibilidade de instalação de um terminal de GNL alternativo, independente das térmicas, com o intuito de interiorizar o gás através do uso de modal rodoviário. Nesse sentido, destaca-se a assinatura do Protocolo de Intenções entre a Companhia Maranhense de Gás (Gasmar) e a Golar Power durante o Fórum Maranhense de Distribuição de Gás Natural em 13 de fevereiro de 2020. Esta ação teve como intuito viabilizar o fornecimento de gás para industrias e veículos (através de GNV para carros ou GNL para caminhões) no estado (PORTO DO ITAQUI, 2020; CBN RECIFE, 2020a).

Este projeto se fará a partir do Porto do Itaqui o qual receberá GNL, via cabotagem, oriundo do navio da empresa localizado no Sergipe. Em primeira fase, já em outubro de 2020, o GNL seria transportado, via modal rodoviário para São Luís. A segunda fase deste projeto, relativa à ampliação do atendimento para o interior do estado, se iniciaria em 2021 após a consolidação da operação na primeira fase (PORTO DO ITAQUI, 2020).

As informações relativas ao projeto da Golar Power, também em São Luís/MA, são resumidas na Tabela 5.

**Tabela 5. Resumo do projeto de terminal de GNL associado às UTEs São Marcos (I e II)**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL associado às UTEs São Marcos (I e II) |
| **Localização** | São Luis/MA, próximo ao Porto de Itaqui (com possibilidade de instalação neste porto) |
| **Empreendedor** | Golar Power |
| **Tipo do terminal** | Não disponível |
| **Capacidade** | 21 MMm³/dia |
| **Status** | - Autorização para captura, coleta e transporte de material biológico (ABio 1166/2019)<br>- Autorização para captura, coleta e transporte de material biológico (ABio 1167/2019) |
| **Empreendimentos associados** | UTE São Marcos I, UTE São Marcos II, gasoduto até as termelétricas, *small-scale* GNL para abastecimento de São Luis/MA e outros municípios. |
| **Previsão de operação** | Não disponível |
| **Investimento Previsto** | Não disponível |

Fonte: Elaboração própria a partir de IBAMA (2018) e IBAMA (2020a).

### 3.2.2. Suape/PE

A Golar pretende construir neste porto um terminal de GNL para pequena escala. O projeto prevê a utilização de *isocontainers*, com o objetivo de interiorização do uso do gás natural e diversificação das fontes de combustíveis para veículos pesados, através de abastecimento de caminhões diretamente com GNL.

Em março de 2020, a Golar Power assinou Protocolo de Intenções com o Governo do Estado de Pernambuco para instalação de um terminal de GNL no porto de Suape, com investimento previsto de R$ 1,8 bilhão e previsão de entrada em operação no primeiro trimestre de 2020. O GNL deste projeto será transportado via modal rodoviário (caminhões) abastecidos no porto de Suape, além de permitir a realização de cabotagem deste GNL para outros estados (SUAPE, 2020). Para este projeto, a Golar Power recebeu autorização de importação do MME para volumes de 5,5 milhões de $m^3$ por dia (EPBR, 2020a). Segundo SUAPE (2020), este projeto poderá atingir o volume de 480 mil $m^3$ por dia transportado por caminhões. A localização deste projeto encontra-se na Figura 11.

**Figura 11. Localização do terminal de GNL de Suape/PE**

Fonte: Elaboração própria EPE.

A Copergás implantará a primeira Rede Estruturante de Gasoduto do Nordeste (40 km), a qual será abastecida com GNL a ser fornecido pela Golar Power e transportado por *isocontainers* até o município de Petrolina, onde será regaseificado para usos diversos (aproximadamente 40 mil $m^3$ por dia). (PETROLEO HOJE, 2020; SUAPE, 2020). Para este projeto Golar Power e a Copergás assinaram, em 30 de julho de 2020, contrato de fornecimento de 40 mil $m^3$ por dia em um projeto com estimativa de investimento de US$ 2 milhões pela Golar Power e de R$ 19,1 milhões pela Copergás (R$ 15,9 milhões em 2020 e R$ 3,2 milhões em 2021) (EPBR, 2020b, SUAPE, 2020).

Para o abastecimento desta rede será criado um "Corredor Azul" ligando Recife a Petrolina, com a estimativa de 3 pontos de abastecimento de GNL (CBN RECIFE, 2020b). As informações relativas ao projeto da Golar Power em Suape/PE são resumidas na Tabela 6.

**Tabela 6. Resumo do projeto de terminal de GNL de Suape**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL de Suape |
| **Localização** | Ipojuca/PE, no Porto de Suape |
| **Empreendedor** | Golar Power |
| **Tipo do terminal** | FSU, *Ship-to-ship*, *Small scale* |
| **Capacidade** | Não disponível |
| **Status** | - Protocolo de Intenções Golar Power – Governo do Estado de Pernambuco.<br>- Portaria MME nº 281 de 9 de julho de 2020 (autorização de importação de GNL para o terminal) |
| **Empreendimentos associados** | - Transporte de *isocontainers* de GNL via caminhões<br>- Rede Estruturante de Gasodutos do Nordeste (Copergas)<br>- Cabotagem de GNL para outros estados |
| **Previsão de operação** | 2020 |
| **Investimento Previsto** | R$ 1,8 bilhão (com todos os projetos associados) |

Fonte: Elaboração própria a partir de SUAPE (2020), EPBR (2020a) e EPBR (2020b).

### 3.2.3. Barra dos Coqueiros/SE

O terminal de Barra dos Coqueiros/SE recebeu licença de pré-operação (Autorização ANP nº 854/2019) em 20 de novembro de 2019 (com validade de 180 dias) (ANP, 2019), posteriormente sendo revogada pela Autorização ANP 314/2020 com duração de mais 180 dias (ANP, 2019; ANP, 2020a) e sua primeira carga de GNL, para fins de comissionamento em fevereiro de 2020 (SE, 2020).

Em relação à termelétrica associada ao projeto, em novembro de 2019 a UTE Porto Sergipe I recebeu liberação para operação em fase de testes através do Despacho ANEEL nº 3.211 de 19 de novembro de 2019 (ANEEL, 2019; CELSE, 2020a). Em seguida, em 2020 recebeu autorização da ANEEL para operação em modo comercial, através dos Despachos ANEEL nº 830 de 20 de março de 2020 (ANEEL, 2020a) e Despacho ANEEL nº 1.039 de 14 de abril de 2020 (ANEEL, 2020b; CELSE, 2020b).

Adicionalmente, cabe mencionar que este terminal foi considerado com uma das opções para transbordo para navios menores e cabotagem (PORTO DO ITAQUI, 2020), embora os movimentos da empresa apontem para a utilização do Terminal de Suape para a realização desta atividade devido à menor complexidade logística.

A utilização do Terminal de Barra dos Coqueiros exigiria o transbordo do GNL para um navio menor e deste para o enchimento dos *isocontainers* enquanto, no terminal de Suape, este processo seria simplificado devido à menor distância do FSU (navio para estocagem de GNL) ao terminal de cargas, permitindo a realização do transbordo diretamente para o terminal (GOLAR POWER, 2020).

As informações relativas ao projeto da CELSE em Barra dos Coqueiros/SE são resumidas na Tabela 7.

**Tabela 7. Resumo do projeto de terminal de GNL de Barra dos Coqueiros**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL da CELSE |
| **Localização** | Barra dos Coqueiros/SE, afastado da costa |
| **Empreendedor** | CELSE |
| **Tipo do terminal** | FSRU, *Submerged Soft-Yoke*, *Offshore* |
| **Capacidade** | 21 $MMm^3$/dia |
| **Status** | - Autorização de Pré-Operação ANP nº 314/2020<br>- Despacho ANEEL nº 830 de 2020 (unidades geradoras UG1, UG2 e UG3)<br>- Despacho ANEEL nº 1.039 de 2020 (unidade geradora UG4) |
| **Empreendimentos associados** | UTE Porto de Sergipe I |
| **Previsão de operação** | 2020 |
| **Investimento Previsto** | R$ 500 milhões |

Fonte: Elaboração própria a partir de ANP (2019), ANP (2020a), ANEEL (2020a), ANEEL (2020b) e GOLAR POWER (2020).

## 3.3. Regiões Sudeste e Sul

Na Região Sudeste e Sul, foram retratados terminais de GNL em quatro estados: Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. A Figura 12 resume os projetos analisados nesta seção.

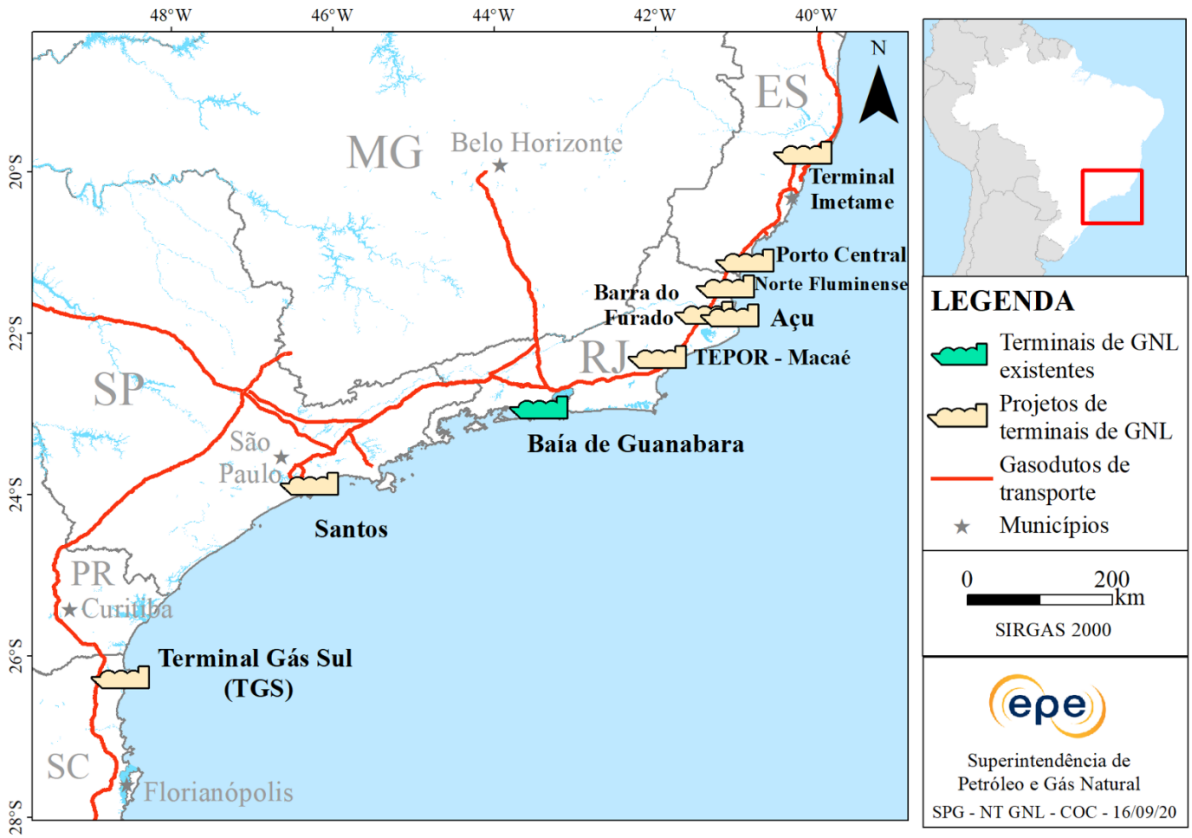


**Figura 12.Terminais de GNL da Região Sudeste: em operação e projetos de regaseificação**

Fonte: Elaboração própria EPE

### 3.3.1. Aracruz/ES

O terminal multi-propósito da IMETAME divulgou que o investimento previsto na primeira fase de construção do terminal de movimentação de *containers* e cargas gerais, será de R$ 1 bilhão e tem expectativa de ficar pronto em 2023 (IMETAME, 2020a). No entanto, ainda não há expectativa para conclusão do terminal de GNL, já que depende da viabilidade da UTE Imetame Energia I ligada ao projeto (IMETAME, 2020b).

O porto já recebeu a Licença de Instalação 040/2018 e a Licença Prévia 34/2018, ambas obtidas junto ao IEMA em 19 de abril de 2018 (IEMA, 2020b) e ainda a autorização de construção da Secretaria de Portos (IMETAME, 2020a). Adicionalmente, em relação à UTE, destacam-se a Licença Prévia nº 618/2019, obtida em 21 de outubro de 2019 junto ao IBAMA, que permite que a UTE Imetame Energia I participe dos leilões de energia. A Imetame também demonstrou interesse na busca por um potencial parceiro para criação de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) para o projeto da termelétrica (IBAMA, 2020d; IMETAME, 2020b).

As informações relativas ao projeto da IMETAME em Aracruz/ES são resumidas na Tabela 8.

**Tabela 8. Resumo do projeto de terminal de GNL no Porto Imetame Logística**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL no Porto Imetame Logística |
| **Localização** | Aracruz/ES, no Porto Imetame Logística |
| **Empreendedor** | Imetame Energia |
| **Tipo do terminal** | Não disponível |
| **Capacidade** | Não disponível |
| **Status** | - Licença de Instalação nº 040/2018<br>- Licença Prévia nº 34/2018<br>- Recebimento de autorização de construção da Secretaria de Portos<br>- Licença Prévia nº 618/2019 |
| **Empreendimentos associados** | UTE Imetame Energia I; conexões aos gasodutos de transporte Cacimbas-Vitória e Lagoa Parda-Vitória |
| **Previsão de operação** | Não disponível |
| **Investimento Previsto** | Não disponível |

Fonte: Elaboração própria a partir de IBAMA (2020d), IEMA (2020b), IMETAME (2020a), IMETAME (2020b).

### 3.3.2. Presidente Kennedy/ES

Em fevereiro de 2020, o Porto Central recebeu Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO Nº 1242/2020, em abril de 2020, a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO Nº 1259/2020 e, em julho de 2020 a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO Nº 1296/2020, caracterizando o andamento do projeto para o início das obras (IBAMA, 2020b).

Em relação às obras, Porto Central (2020b) divulgou, como previsão para início da execução das obras marítimas, o primeiro semestre de 2021, após o cumprimento de todas as condicionantes ambientais da Licença de Instalação do Porto Central nº 1.203/2018, tendo a empresa Van Oord Dredging and Marine Contractors como uma das responsáveis por esta atividade. Destaca-se, também, o lançamento de Solicitação de Propostas (Request for Proposal – RFP) para serviços de rebocadores para a primeira fase do porto, relativa às operações de transferência de petróleo e derivados, em 2023 (PORTO CENTRAL, 2020c).

Deve-se destacar que o terminal de GNL apresenta-se como uma complementação ao terminal de óleo de modo que se fazem necessários projetos que viabilizem sua construção (PORTO CENTRAL, 2020d). Neste contexto, as termelétricas assinaladas no ciclo anterior deste estudo (UTE Sudeste e UTE Presidente Kennedy) se apresentam como opções.

A UTE Sudeste possui atualizações do seu licenciamento, em relação ao ciclo anterior, tendo recebido, em maio de 2020, Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico nº 1271/2020 (IBAMA, 2020c). Enquanto isso, a UTE Presidente Kennedy, que no ciclo anterior já possuía Licença Prévia nº 048/2019 obtida junto ao órgão ambiental do estado do Espírito Santo (IEMA) em 23 de julho de 2019, possui agora Licença de Instalação nº 27/2020, obtida junto ao IEMA em 12 de fevereiro de 2020 (IEMA, 2020a). Também vale ressaltar que este projeto continua buscando outras demandas de gás natural para viabilização do GNL, como grandes consumidores industriais no Espirito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (PORTO CENTRAL, 2020b).

Adicionalmente, convém destacar que o Porto Central encontra-se atuando em 3 frentes de forma a permitir a tomada de decisão de início das obras no menor prazo:

(a) Atendimento dos condicionantes do IBAMA;

(b) Fechamento de acordos comerciais. Dado que o terminal para movimentação de líquidos faria parte da primeira etapa do projeto, o Porto Central tem buscado, em um primeiro momento, acordos com petroleiras.

(c) *Funding* para construção, a qual o Porto Central espera começar ao final de 2020.

As informações relativas ao projeto do Porto Central em Presidente Kennedy/ES são resumidas na Tabela 9.

**Tabela 9. Resumo do projeto de terminal de GNL no Porto Central**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL no Porto Central |
| **Localização** | Presidente Kennedy/ES, no Porto Central |
| **Empreendedor** | Arrendatário a ser definido |
| **Tipo do terminal** | FSRU, *Ship-to-ship*, *Offshore* |
| **Capacidade** | 20 $MMm^3$/dia |
| **Status** | - Licença de Instalação do Porto Central nº 1.203/2018<br>- Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO nº 1242/2020<br>- Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO nº 1259/2020<br>- Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ABIO nº 1296/2020 |
| **Empreendimentos associados** | UTE Sudeste, UTE Presidente Kennedy, gasoduto de interconexão ao GASCAV. |
| **Previsão de operação** | Não disponível |
| **Investimento Previsto** | Não disponível |

Fonte: Elaboração própria a partir de PORTO CENTRAL (2020a), PORTO CENTRAL (2020b) e IBAMA (2020d).

### 3.3.3. São João da Barra/RJ

O terminal do Porto do Açu encontra-se em estágio avançado no seu cronograma de construção. O mesmo já possui 97% das atividades de implantação concluídas faltando apenas atividades remanescentes de obras civis e conclusão dos testes e comissionamento (GNA, 2020a). Quanto ao FRSU, em 12 de junho de 2020 foi realizada a atracação da embarcação BW MAGNA. Após a atracação a embarcação irá passar pela fase de interligação do sistema com a térmica GNA I e, em seguida, passará pela etapa de testes a frio (Canal Energia, 2020a). No que diz respeito a autorizações, o terminal de GNL obteve em 26 de maio de 2020 a autorização de operação de número LO Nº IN006540 fornecida pelo INEA.

Quanto as termelétricas, a GNA solicitou o deslocamento do cronograma original da UTE GNA I em 150 dias. A UTE tinha previsão de entrada em operação em janeiro de 2021, contudo, devido aos atrasos provocados pelos efeitos da pandemia da Covid-19, foi necessária a postergação. As obras da usina foram suspensas em 18 de março de 2020, com a decretação do estado de calamidade

pública, e os trabalhos retomados em junho, em regime reduzido (Canal Energia, 2020b). Já a UTE GNA II, que tem previsão de operação para janeiro de 2023, obteve a Licença de Instalação em 16 de janeiro de 2020. A autorização de implantação de número LI Nº IN050962 foi emitida pelo INEA (INEA-RJ, 2020a).

As informações relativas ao projeto do Porto do Açu em São João da Barra/RJ são resumidas na Tabela 10.

**Tabela 10. Resumo do projeto de terminal de GNL localizado no Porto do Açu**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL no Porto do Açu |
| **Localização** | São João da Barra/RJ, no Porto do Açu |
| **Empreendedor** | *Joint venture* (Prumo Logística, BP e Siemens) |
| **Tipo do terminal** | FSRU, *Ship-to-ship*, *Offshore* |
| **Capacidade** | 21 MMm³/dia |
| **Status** | 97% das atividades de implantação concluídas.<br>– Autorização de TUP em Fev/19 (MINFRA)<br>– Autorização de Importação de GNL em Jun/19 (MME)<br>– Registro de Autoimportador em Jan/20 (ANP)<br>– Alvará de Operação em Jan/20 (Prefeitura de São João da Barra)<br>– Navio Tipo em Mar/2020 (Marinha do Brasil)<br>– Autorização Especial para o comissionamento em Abr/2020 (ANTAQ)<br>– Licença de Comissionamento em Mar/2020 e Licença de Operação em Mai/2020 (INEA-RJ) |
| **Empreendimentos associados** | UTE GNA I e II |
| **Previsão de operação** | 2021 |
| **Investimento Previsto** | R$ 8 bilhões (terminal e térmicas) |

Fonte: Elaboração própria a partir de ANTAQ (2020) e GNA (2020a).

### 3.3.4. São Francisco de Itabapoana/RJ

O terminal do Porto Norte Fluminense, em São Francisco do Itabapoana/RJ, faz parte de um projeto de desenvolvimento de um complexo que contará com um hub de gás e um parque de geração de energia. O projeto prevê um Hub de Gás, contendo um terminal de GNL com capacidade de regaseificação de 21 milhões de m³ por dia e/ou um terminal para recebimento de embarcações de GNC com capacidade de 6 milhões de m³ por dia, além de uma Unidade de Processamento de Gás Natural com capacidade de processar 21 milhões de m³ por dia. Há também, dentro do projeto uma possibilidade de interligação à malha integrada no gasoduto GASCAV.

Quanto as térmicas, o projeto prevê duas usinas, a UTE PNF I e a UTE PNF II, que somadas contabilizariam uma potência de 3,4 GW, que ainda concorreriam nos próximos Leilões de Energia Nova. O empreendimento já conta com Licença Prévia Nº IN0043610 emitida, em janeiro de 2018, pelo INEA. A licença é relativa a atividade portuária e a um condomínio portuário de natureza comercial e industrial, porém as infraestruturas relativas ao hub de gás ainda se encontram em licenciamento junto ao órgão ambiental (PORTO NORTE FLUMINENSE, 2020). Este projeto se encontra representado, esquematicamente, na Figura 13.

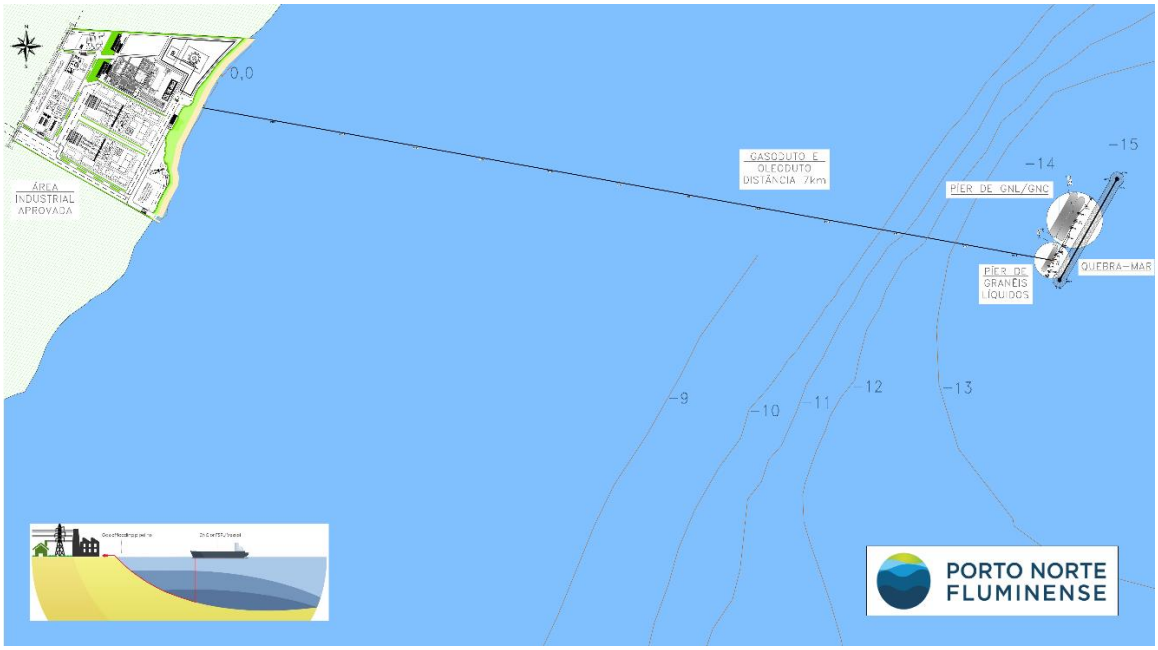


**Figura 13. Localização do terminal de GNL no Terminal Norte Fluminense/RJ**

Fonte: Porto Norte Fluminense, 2020

As informações relativas ao projeto do Porto Norte Fluminense em São Francisco de Itabapoana/RJ são resumidas na Tabela 11.

**Tabela 11. Resumo do projeto de terminal de GNL no Porto Norte Fluminense**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL no Porto Norte Fluminense |
| **Localização** | São Francisco de Itabapoana/RJ, no Porto Norte Fluminense |
| **Empreendedor** | Não disponível |
| **Tipo do terminal** | FSRU, *Ship-to-ship*, *Offshore* |
| **Capacidade** | 21 MMm³/dia |
| **Status** | Sendo licenciado pelo INEA-RJ |
| **Empreendimentos associados** | UTE PNF I e UTE PNF II, um terminal de GNC, tancagem e uma UPGN |
| **Previsão de operação** | Não disponível |
| **Investimento Previsto** | Não disponível |

Fonte: Elaboração própria a partir de PORTO NORTE FLUMINENSE (2020).

### 3.3.5. Macaé/RJ

O TEPOR recebeu a Licença Prévia Nº IN050584 emitida pelo INEA na data de 05 de novembro de 2019. A licença contempla, dentre outras, as infraestruturas dos dois terminais *offshore*, entre eles o terminal de regaseificação de GNL com capacidade de 21 milhões de m³ por dia, um duto de interligação à malha existente e uma UPGN com capacidade de processamento de 60 milhões de m³ por dia (INEA,2020b).

Quanto ao parque termelétrico CLIMA, além da UTE Marlin Azul já estar em construção, são previstas também outras seis termelétricas. A UTE Vale Azul II e Vale Azul III com potência total de 1240 MW já possuem licença de instalação emitida. Já as UTEs Lito 1, Lito 2, Lito 3 e Lito 4, com potência total de 5274,6 MW, estão em processo de licenciamento (TEPOR, 2020).

As informações relativas ao projeto do Terminal Portuário de Macaé (TEPOR) em Macaé/RJ são resumidas na Tabela 12.

**Tabela 12. Resumo do projeto de terminal de GNL no Tepor**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de GNL no Terminal Portuário de Macaé |
| **Localização** | Macaé/RJ, no TEPOR |
| **Empreendedor** | Não disponível |
| **Tipo do terminal** | FSRU, *Ship-to-ship*, *Offshore* |
| **Capacidade** | 21 MMm³/dia |
| **Status** | Licença Prévia nº IN050584 emitido pelo INEA |
| **Empreendimentos associados** | Terminais para líquidos e derivados, gasoduto conectado ao TECAB, Tanque de Armazenagem, UPGN, Complexo Termelétrico CLIMA |
| **Previsão de operação** | Não disponível |
| **Investimento Previsto** | Não disponível |

Fonte: TEPOR (2020); INEA (2020b).

### 3.3.6. Barra do Furado/RJ

Há ainda outros projetos em desenvolvimento ao longo da costa do Rio de janeiro, como por exemplo o projeto do Terminal de GNL Barra do Furado, em Campos dos Goytacazes. O projeto prevê a instalação de um terminal com capacidade de receber até duas embarcações de 200 metros, prevê um calado de 9 metros além de uma monoboia para permitir a atracação de uma embarcação de regaseificação (FRSU). Existe no momento uma solicitação junto ao INEA visando revisão no processo de licenciamento existente de forma a incluir o terminal de GNL (FAROL BARRA DO FURADO, 2020).

### 3.3.7. Santos/SP

O projeto, que originalmente estava no nome da Comgas, agora é de propriedade da TGSP S.A. O motivo da troca de titularidade se deu por questões regulatórias que envolviam a construção de um terminal de GNL e um gasoduto integrante, que são de competência regulatória federal, por uma Companhia de Distribuição Local (CDL) no Estado de São Paulo. No entanto, tal modificação não refletiu em alterações do projeto, apenas de titularidade e representante legal do empreendimento, uma vez que ambas empresas são do Grupo Cosan (SANTOS, 2020). Este processo também não representou nenhuma perda nos avanços do projeto até então.

A empresa já possui Licença Prévia (LP) emitida pelo CETESB desde maio de 2019. Em junho de 2020 a Superintendência do Patrimônio da União em São Paulo (SPU/SP) autorizou a TGSP a

prospectar amostras e realizar análise de sedimentos do fundo do canal do estuário de Santos, região do Largo do Caneu, para atendimento dos condicionantes definidos da LP pela CETESB (IN, 2020). Este procedimento faz da parte do processo para emissão da Licença de Instalação (LI) do terminal, que deve sair já nos próximos meses.

Junto à ANP, a TGSP entrou com o pedido de outorga de Autorização de Construção (AC) do terminal em maio de 2020 (ANP, 2020a). Neste mesmo período, a empresa entrou com um pedido junto a ANTAQ de Registro de Instalação Portuária em substituição ao pedido anterior de autorização para a construção e exploração do terminal de uso privado de importação, armazenagem e regaseificação de gás natural liquefeito, conforme recomendado pela própria agência (ANTAQ, 2020).

O projeto segue evoluindo e tem a Compass Gás, um braço da Cosan S.A. e atual gestora da Comgas, gerenciando o projeto. A Compass Gás além de atuar na distribuição e na comercialização de gás, tem intenção de investir em infraestrutura de gás (com o terminal de GNL através da TGSP e a Rota 4) e em geração de energia elétrica de modo a ancorar os elevados volumes de gás que o Estado de São Paulo pode receber com esses novos projetos. Assim, é possível que nos próximos anos existam projetos de termelétricas a gás cadastrados nos Leilões de Energia Nova do MME que tenham a oferta de gás vinculadas a ambos projetos da Compass Gás.

As informações relativas ao projeto do Terminal de Regaseificação de GNL de São Paulo, em Santos/SP, são resumidas na Tabela 13.

**Tabela 13. Resumo do projeto do Terminal de Regaseificação de São Paulo (TRSP)**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal de Regaseificação de São Paulo (TRSP) |
| **Localização** | Santos/SP, próximo ao Porto de Santos |
| **Empreendedor** | TGSP S.A. |
| **Tipo do terminal** | FSRU, *Ship-to-ship*, *Offshore* |
| **Capacidade** | 14 MMm³/dia |
| **Status** | LP (nº 2687 02/05/2019), em processo de obtenção de LI (CETESB), AC (ANP) e registro na ANTAQ |
| **Empreendimentos associados** | Gasoduto (8,1 km) e Citygate Comgas em Cubatão/SP |
| **Previsão de operação** | Final de 2021 |
| **Investimento Previsto** | US$ 120 milhões (R$ 660 milhões) |

Fonte: Elaboração própria a partir de ANTAQ (2020) e SANTOS (2020).

### 3.3.8. São Francisco do Sul/SC

O projeto Terminal Gás Sul (TGS) da Golar Power segue avançando desde a última atualização deste documento. Em um dos avanços, em dezembro de 2019, a empresa firmou contrato de Cessão de Espelho D'Água com a SPU, o que a garante o uso do espelho por 20 anos prorrogáveis por mais 20 anos. Já com a Licença Prévia desde março de 2019, a empresa também está em vista de receber a Licença de Instalação nos próximos meses junto a IMA-SC, restando apenas o Governo do Estado de Santa Catarina emitir a Declaração de Utilidade Pública (DUP) para dar andamento ao licenciamento. A fim de agilizar o processo de construção do terminal, a Golar Power já entrou com a documentação para a obtenção da outorga de Autorização de Construção (AC) junto a ANP, em paralelo ao processo de obtenção da LI junto ao órgão ambiental (GOLAR POWER, 2020).

Também segundo a empresa, já houve negociações com a Petrobras quanto ao uso da faixa do gasoduto, que concedeu o seu "De Acordo" quanto a viabilidade técnica do projeto do duto e demonstrando interesse no compartilhamento da faixa. Com a TBG, a Golar já recebeu aprovação do projeto de interconexão e alinhou o cronograma para obra (GOLAR POWER, 2020).

No sentido de ancorar o projeto, a Golar Power vem trabalhando em duas frentes, que não são necessariamente excludentes. A primeira trata-se de garantir uma demanda base termelétrica, buscando assegurar o fornecimento de gás para térmicas na região. Uma delas é a UTE Norte Catarinense de 600 MW, ainda em fase de projeto, pertencente a Engie. A UTE vem concorrendo nos últimos leilões de energia, mas ainda não obteve sucesso. Ela seria responsável por um consumo na ordem de 2,3 milhões de m³ por dia. Outra termelétrica que a Golar Power já possui um memorando de entendimento é com a UTE Araucária, no Paraná. Desde 2016 com contratos temporários de fornecimento de gás natural, a ANEEL vem emitindo atos de liberação para operação comercial da usina com vigência por período determinado (CANAL ENERGIA, 2020c). O contrato com a Golar Power pode viabilizar a operação de forma mais previsível da UTE, ao passo que garantiria uma demanda na ordem de 2,1 milhões de m³ por dia ao projeto do TGS.

A segunda frente é a busca por demanda firme junto às distribuidoras. Nesse sentido, o projeto do TGS já foi incluído na Chamada Pública Incremental da TBG a ser realizada no segundo semestre de 2020. Com previsão de acontecer em outubro, a chamada pública destina-se à inclusão/ampliação de novos pontos de entrega ou pontos de saída na rede de transporte em níveis de demanda que não podem ser atendidas pela capacidade existente. O processo, que recebeu em uma fase preliminar 47 formulários de 15 diferentes participantes, teve, no primeiro semestre de 2020, os estudos de viabilidade técnica econômica dos projetos, a determinação das tarifas de referência, e o estabelecimento das regras do leilão discutidos pela TBG e a ANP. Falta ainda a ANP realizar a consulta pública e a aprovação do edital para que ele ocorra ainda este ano (ANP, 2020b; TBG, 2020).

Ser bem-sucedido na chamada pública é ponto chave na viabilização do projeto. As expectativas da Golar Power é atender uma demanda de 1 milhão de m³ por dia da Compagas no Paraná, 2 milhões de m³ por dia da SCGás em Santa Catarina e 2,6 milhões de m³ por dia da Sulgás no Rio Grande do Sul (GOLAR POWER, 2020). A empresa também irá participar da Chamada Pública Coordenada de Suprimento de Gás Natural organizado pelas distribuidoras da Região Sul mais MSGás e GasBrasiliano, no segundo semestre de 2020. Trata-se de uma ação coordenada para o recebimento de propostas para a aquisição de gás natural em busca de condições de mercado mais competitivas e da diversificação das fontes supridoras para essas distribuidoras. Devido à especificidade das características de cada distribuidora em relação a volumes e pontos de entrega, os editais são individualizados por Companhia, porém todas as demais informações durante o processo estão sendo tratadas de forma coordenada (GASBRASILIANO, 2020).

As informações relativas ao projeto do Terminal Gás Sul, em São Francisco do Sul/SC, são resumidas na Tabela 14.

**Tabela 14. Resumo do projeto do Terminal Gás Sul (TGS)**

| | |
|---|---|
| **Projeto** | Terminal Gás Sul (TGS) |
| **Localização** | São Francisco do Sul/SC, perto dos Portos de São Francisco do Sul e Itapoá |
| **Empreendedor** | Golar Power Latam |
| **Tipo do terminal** | FSRU, *Ship-to-ship*, *Offshore* |
| **Capacidade** | 15 MMm³/dia |
| **Status** | LP (19/03/2019), em processo de obtenção de LI (IMA), AC (ANP) |
| **Empreendimentos associados** | Gasoduto (31 km); UTE Norte Catarinense (Engie) |
| **Previsão de operação** | Julho de 2022 |
| **Investimento Previsto** | US$ 100 milhões (R$ 550 milhões) |

Fonte: Elaboração própria a partir de CANAL ENERGIA (2020c) e GOLAR POWER (2020).

## 3.4. Resumo dos Projetos Estudados

De posse das informações relativas aos empreendimentos pesquisados e apresentados ao longo da Nota, a Tabela 15 resume estes projetos assim como seus status de andamento.

**Tabela 15. Tabela Resumo dos principais projetos de terminais de GNL e o seu andamento**

| Empreendimento | UF | Capacidade (MMm³/dia) | Andamento | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Estudos Iniciais | Em Processo de Licenciamento | Decisão Final de Investimento* | Em Construção | Em operação |
| Terminal CELBA | PA | 15 | | | | | |
| Projeto Uirapuru** | PA | - | | | | | |
| | AM | | | | | | |
| Terminal associado à UTE Geramar III | MA | N/D | | | | | |
| Terminal associado às UTEs São Marcos (I e II) | MA | 21 | | | | | |
| Suape** | PE | - | | | | | |
| Barra dos Coqueiros | SE | 21 | | | | | |
| Porto Central | ES | 20 | | | | | |
| Porto Imetame Logistica | ES | N/D | | | | | |
| Porto do Açu | RJ | 21 | | | | | |
| Terminal Norte Fluminense | RJ | 21 | | | | | |
| Terminal Portuário de Macaé (TEPOR) | RJ | 21 | | | | | |
| Barra do Furado | RJ | N/D | | | | | |
| Terminal de Regaseificação de São Paulo (TRSP) | SP | 14 | | | | | |
| Terminal Gás Sul (TGS) | SC | 15 | | | | | |

Fonte: Elaboração própria.

N/D: Não Disponível

*: Ou Final Investment Decision (FID), consiste no momento em que os empreendedores confirmam que o projeto tem condições técnicas, operacionais, comerciais e financeiras para avançar para a fase de desenvolvimento e construção. É nesse período que inicia a fase de execução, bem como grandes investimentos financeiros, principalmente com a construção dos terminais e de outras infraestruturas. Para atingir o FID, um projeto tem que ter celebrado um certo número de contratos e ter as necessárias autorizações e licenças que lhes permita acordar sobre a estrutura comercial e termos do investimento com os financiadores.

**: Terminais que utilizam um FSU de estoque e *Small Scale LNG* com regaseificação em menor escala.

## 3.5. Atualizações de terminais existentes

Nesta seção foram considerados Fatos Relevantes sobre os terminais de GNL existentes no País. Especificamente neste ciclo, o terminal da Baía de Guanabara/RJ está passando por um processo de expansão, enquanto o terminal de São Francisco do Passé/BA, está em fase de arrendamento.

### 3.5.1. São Francisco do Passé/BA

Em consonância com o Termo de Compromisso de Cessação de Prática assinado junto ao Cade (CADE, 2019) com o objetivo de abertura do mercado de gás natural, a Petrobras iniciou, em 09 de dezembro de 2019 o processo de arrendamento do TRBA e do gasoduto integrante do terminal. Segundo a Petrobras (PETROBRAS, 2019), este processo estaria alinhado com a estratégia da empresa de melhor alocação de recursos, além de auxiliar na construção de um ambiente favorável à entrada de novos investidores no setor de gás natural.

A partir desta data, foram iniciados os processos de pré-qualificação de interessados (Convocação de Pré-Qualificação ARRENDAMENTO G&E 001/2019 – PETROBRAS) (PETROBRAS, 2019) e, em 31 de julho de 2020 foram publicados os resultados das pré-qualificações, credenciando 12 empresas a participar das etapas posteriores do processo de arrendamento (PETROBRAS, 2020a).

Em 03 de agosto de 2020 foi publicado o Edital ARRENDAMENTO G&E 001/2020 – PETROBRAS, restrito às empresas pré-qualificadas na etapa anterior (PETROBRAS, 2020b), no qual é comunicada a data de recebimento e abertura das propostas dos pré-qualificados para 30 de setembro de 2020 e a duração deste arrendamento até 31 de dezembro de 2023 (PETROBRAS, 2020c).

### 3.5.2. Rio de Janeiro/RJ

A Petrobras anunciou no dia 17 de setembro de 2020 que irá expandir o seu terminal na Baía de Guanabara (TRBG) no Rio de Janeiro/RJ de 20 milhões de $m^3$ por dia para 30 milhões de $m^3$ por dia. Para esta ampliação, a estatal já realizou testes acompanhados por uma certificadora independente de modo a atender aos requisitos exigidos para continuidade do processo de autorização junto ao INEA e ANP (AGÊNCIA PETROBRAS, 2020).

# 4. Considerações finais

Muitos projetos de terminais de regaseificação de GNL tiveram avanços relevantes desde a última edição do presente estudo, principalmente no sentido de obtenção de licenças e autorizações, bem como em estabelecimento de viabilidade econômica e financeira dos projetos. O Leilão de Energia Nova A-6, realizado em outubro de 2019, contribuiu para a viabilização do sexto terminal de regaseificação do Brasil (em Barcarena-PA), que teve sua Decisão Final de Investimento confirmada.

É provável que a pandemia da Covid-19 atrase alguns processos dentro da fase de obtenção de licenças e autorizações em 2020, o que pode comprometer alguns cronogramas. Além disso, chamadas públicas como a da TBG também foram postergadas no primeiro semestre e estão, aos poucos, sendo retomadas no segundo semestre. Porém, a redução da demanda de energia no período de pandemia e os possíveis efeitos de retração na economia no curto e médio prazo podem reduzir a frequência de leilões de energia nova, principal âncora de novos terminais.

Um outro ponto interessante referente aos novos terminais de regaseificação de GNL é uma tendência pela busca na pluralidade de consumidores de gás, além do tradicional mercado termelétrico. O caso do terminal do Pará comprova esta afirmação, considerando o consumo não termelétrico do polo industrial de Barcarena. É possível concluir que, diante dos sinais de mercado, seja ele termelétrico, industrial ou comercial, o empreendedor tem se deparado com a necessidade de monetizar os seus terminais de outras formas, de modo a firmar contratos de fornecimento também com consumidores livres e com distribuidoras locais.

Neste trabalho, quando se observa os projetos analisados, nota-se cada vez mais soluções que contemplem o mercado de menor escala de GNL, sendo estes agregados ou não a um projeto de maior escala. A ideia por trás dessas soluções é suprir gás a mercados anteriormente não atendidos pela rede de gasodutos existentes e promover a interiorização do gás natural. Assim, soluções com barcaças e caminhões com *isocontainers* podem antecipar o atendimento de uma demanda, enquanto a viabilidade de um gasoduto ainda não é atingida.

Do ponto de vista dos custos associados à construção de um terminal de regaseificação de GNL *offshore*, percebe-se uma aderência das estimativas apresentadas neste documento aos custos apresentados pelos empreendedores em seus projetos apresentados na mídia. Cabe ressaltar que algumas especificidades em cada projeto, dependendo das condições construtivas, podem resultar em custos um pouco diferentes das estimativas apresentadas, mas as variações ocorrem dentro da faixa de incerteza indicada.

Por fim, cabe destacar que o setor de gás natural no Brasil vem passando por uma série de transformações nos últimos anos. Além dos avanços na questão legal e regulatória do gás, há uma preocupação crescente no sentido de monetizar os recursos nacionais do País. No entanto, ainda se observa no Brasil a importância dos terminais de regaseificação de GNL no sentido de prover a flexibilidade que a oferta de gás natural necessita em algumas situações. Adicionalmente, a inserção de cada vez mais terminais de pequena escala pode estimular o crescimento da demanda de gás no interior do País e em locais isolados da malha de gasodutos, fazendo com que esses terminais sejam possíveis vetores da expansão da rede dutoviária no Brasil.

# 5. Referências bibliográficas

AGÊNCIA PARÁ, 2020. Estado concede licença de instalação para Usina Térmica em Barcarena. Publicado em: 03 set. 2020. Disponível em: <https://agenciapara.com.br/noticia/21928/>. Acesso em: 21 set. 2020.

AGÊNCIA PETROBRAS, 2020. Petrobras alcança recorde de regaseificação de GNL. Disponível em: <https://www.agenciapetrobras.com.br/Materia/ExibirMateria?p_materia=983048>. Acesso em: 21 set. 2020.

AMAZÔNICA ENERGY, 2020. Memorial descritivo. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/Memorial-descritivo-Amazônica-Energy.pdf>. Acesso em: 21 set. 2020.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, 2019. DESPACHO Nº 3.211, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2019. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp20193211ti.pdf>. Acesso em 19 ago. 2020.

_____, 2020a. DESPACHO Nº 830, DE 20 DE MARÇO DE 2020. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp2020830.pdf>. Acesso em 19 ago. 2020.

_____, 2020b. DESPACHO Nº 1.039, DE 14 DE ABRIL DE 2020. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp20201039.pdf>. Acesso em 19 ago. 2020.

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2009. Experiência do Agente Regulador na Implantação dos Projetos de GNL no Brasil. Disponível em: < http://www.anp.gov.br/images/central-de-conteudo/notas-estudos-tecnicos/notas-tecnicas/nota-tecnica-12-2009-scm.pdf>. Acesso em: 18 set. 2020.

_____, 2019. Boletim Anual de Autorizações para Infraestruturas de Movimentação. Disponível em <http://www.anp.gov.br/arquivos/publicacoes/boletins-anp/infraestrutura/boletim-coi-aut-2019-final.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2020.

_____, 2020a. Boletim Anual de Autorizações para Infraestruturas de Movimentação. Disponível em <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/autorizacoes/2020/maio&item=aut-314-2020&export=pdf>. Acesso em: 19 ago. 2020.

_____, 2020b. Chamada Pública Incremental da TBG recebe 47 formulários de 15 solicitantes. Disponível em <http://www.anp.gov.br/noticias/5591-chamada-publica-incremental-tbg-recebe-47-formularios-15-solicitantes>. Acesso em: 15 set. 2020.

ANTAQ - AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. 2018. Anexo REF Petição CELBA - CENTRAIS ELETRÔNICAS (0363465) SEI 50300.010310/2017-82/pg. 35. Outubro, 2018. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2018/10/CELBA.pdf >. Acesso em: ago. 2020.

_____, 2019. ANTAQ autoriza registro de instalação portuária de apoio em Vila do Conde. Julho, 2019. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/index.php/2019/07/01/antaq-autoriza-registro-de-instalacao-portuaria-de-apoio-em-vila-do-conde/>. Acesso em: ago. 2020.

_____, 2020. Terminal de Regaseificaçao de GNL de São Paulo - Pedido de Autorização para a Construção e Exploracao de Terminal de Uso Privado. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/TRSP-12-06-2020.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

ARGONÁUTICA ENGENHARIA E PESQUISAS, 2019. Terminal Marítimo Flutuante de Gnl com Ancoragem Yoke e Sistema Medusa para Planejamento e Controle das Operações: Solução de Grande Segurança e Baixo Impacto Ambiental. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2019/12/1%C2%BA-%E2%80%93-TERMINAL-MAR%C3%8DTIMO-FLUTUANTE-DE-GNL-COM-ANCORAGEM-YOKE-E-SISTEMA-MEDUSA-PARA-PLANEJAMENTO-E-CONTROLE-DE-OPERA%C3%87%C3%95ES-SOLU%C3%87%C3%83O-DE-GRANDE-SEGURAN%C3%87A-E-BAIXO-IMPACTO-AMBIENTAL-RAFAEL-DE-ANDRADE.pdf >. Acesso em 18 set. 2020.

CADE - Conselho Administrativo de Defesa Econômica, 2019. TERMO DE COMPROMISSO DE CESSAÇÃO DE PRÁTICA. Disponível em: <https://sei.cade.gov.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?DZ2uWeaYicbuRZEFhBt-n3BfPLlu9u7akQAh8mpB9yM2Ur8iByH-Nu4yvA1cv_9inRMOg4J1hcDMIohDGroONKELtnpkMU8Pfaq47IACp_3Fd9iD44arSE934kMfAu8z>. Acesso em: 19 ago. 2020.

CANAL ENERGIA, 2020. UTE Araucária firma contrato de gás e tem operação prorrogada pela Aneel. Disponível em <https://canalenergia.com.br/noticias/53133425/ute-araucaria-firma-contrato-de-gas-e-tem-operacao-prorrogada-pela-aneel>. Acesso em 15 set. 2020.

CANAL ENERGIA, 2020a GNA recebe embarcação que irá atender termelétrica. Disponível em <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53137445/gna-recebe-embarcacao-que-ira-atender-termeletricas> Acesso em 16 set. 2020.

CANAL ENERGIA, 2020b. GNA é autorizada a negociar descontratação temporária de energia. Disponível em <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53137787/gna-e-autorizada-a-negociar-descontratacao-temporaria-de-energia> Acesso em 16 set. 2020.

CANAL ENERGIA, 2020c UTE Araucária firma contrato de gás e tem operação prorrogada pela Aneel. Disponível em <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53133425/ute-araucaria-firma-contrato-de-gas-e-tem-operacao-prorrogada-pela-aneel> Acesso em 16 set. 2020.

CBN RECIFE, 2020a. Para avançar na distribuição de gás no NE, Golar planeja hub de GNL no Maranhão. Disponível em <https://www.cbnrecife.com/movimentoeconomico/artigo/para-avancar-na-distribuicao-de-gas-no-ne-golar-planeja-hub-de-gnl-no-maranhao>. Acesso em 19 ago. 2020.

_____, 2020b. Nordeste começa a receber "Corredores Azuis" para o gás. Disponível em <https://www.cbnrecife.com/movimentoeconomico/artigo/nordeste-comeca-a-receber-corredores-azuis-para-o-gas>. Acesso em 19 ago. 2020.

CELSE – Centrais Elétricas de Sergipe S.A., 2020a. Autorizações ANEEL e ANP. Acesso em <http://celse.com.br/br/leitura/436/autoriza%C3%A7%C3%B5es-aneel-e-anp>. Disponível em 14 ago. 2020.

_____, 2020b. Apresentação da CELSE. Acesso em <https://celse.com.br/br/apresentacao>. Disponível em 14 ago. 2020.

EPBR, 2019. Leilão de energia viabiliza primeiro terminal de GNL do Pará. Publicado em: out. 2019. Disponível em: https://epbr.com.br/leilao-de-energia-viabiliza-primeiro-terminal-de-gnl-do-para/. Acesso em:: jul. 2020.

_____, 2020a. Golar Power planeja desembarques de GNL na Bahia e em Pernambuco. Disponível em <https://epbr.com.br/golar-power-planeja-desembarques-de-gnl-na-bahia-e-em-pernambuco/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

_____, 2020b. Copergás compra GNL com a Golar para levar gás ate Petrolina. Disponível em <https://epbr.com.br/copergas-compra-gnl-para-levar-gas-ate-petrolina/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2018. Compilação de Correlações de Custos de Equipamentos: Instalações Industriais de Gás Natural. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-315/EPE,%202018%20-%20Compila%C3%A7%C3%A3o%20de%20Correla%C3%A7%C3%B5es%20de%20Custo%20de%20Equipamentos.pdf>. Acesso em 25 set. 2020.

_____, 2019. Terminais de Regaseificação de GNL no Brasil – Panorama dos Principais Projetos: Ciclo 2018-2019. Disponível em: <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>. Acesso em: 25 set. 2020.

EXCELERATE ENERGY, 2020. STS LNG Transfer enhances the capabilities of FSRUs by allowing for a continuous supply of natural gas for import and enabling small-scale LNG. Disponível em: <https://excelerateenergy.com/sts-lng-transfer/>. Acesso em: 18 set. 2020.

FAROL BARRA DO FURADO, 2020. Apresentação CLIBF – Apresentação encaminhada para a EPE. Junho de 2020.

FATOR BRASIL, 2009. Presidente Lula inaugura Terminal de Regaseificação de GNL da Baía de Guanabara Disponível em: <https://www.revistafatorbrasil.com.br/ver_noticia.php?not=70876>. Acesso em 24 set. 2020.

GASBRASILIANO, 2020. Distribuidoras Prorrogam Prazo da Chamada Pública para Aquisição de Gás Natural. Disponível em: <https://www.gasbrasiliano.com.br/noticias/releases/distribuidoras-prorrogam-prazo-da-chamada-publica-para-aquisicao-de-gas-natural/>. Acesso em 15 set. 2020.

GERA MARANHÃO, 2019. EIA UTE Geramar III a Gás Natural. Disponível em <https://sei.ibama.gov.br/documento_consulta_externa.php?id_acesso_externo=93860&id_documento=5415889&infra_hash=11a28099f6d8405d257e7f41c4fd0d42>. Acesso em 19 ago. 2020.

GOLAR POWER, 2019. Golar awarded PPA for 605MW LNG-to-Power Project in Barcarena, Brazil. Publicado: out. 2019. Disponível em: <https://www.golarlng.com/investors/press-releases/pr-

story.aspx?ResultPageURL=https://www.globenewswire.com/HexMLItem/Content/FullText/Attachments/All/Identifier/1932637/language/en>. Acesso em: ago. 2020.

_____, 2020. Apresentação sobre Projetos da Golar Power no Brasil. Reunião Técnica da EPE com a Golar Power**.** Maio de 2020.

GNA, 2020a. Apresentação GNA_Terminal de GNL e Açu Gas Hub. Reunião Técnica da EPE com a GNA**.** Maio de 2020.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2018. Ficha de Caracterização de Atividade – FCA nº: 145843/2018. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empreendimentos.php>. Acesso em 14 ago. 2020.

_____, 2019a. Consulta Empreendimentos - Processo Número: 02001.008922/2018-18. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empreendimentos.php>. Acesso em 14 ago. 2020.

_____, 2020a. Consulta Empreendimentos - Processo Número: 02001.018300/2018-06. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empreendimentos.php>. Acesso em 14 ago. 2020.

_____, 2020b. Consulta Empreendimentos - Processo Número: 02001.006386/2011-40. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empreendimentos.php>. Acesso em 21 ago. 2020.

_____, 2020c. Consulta Empreendimentos - Processo Número: 02001.003049/2018-77. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empreendimentos.php>. Acesso em 21 ago. 2020.

_____, 2020d. Consulta Empreendimentos - Processo Número: 02001.118555/2017-89.. Disponível em: <https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empreendimentos.php>. Acesso em 21 ago. 2020.

IEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2020a. Processo Eletrônico – nº 61662046. Disponível em <https://processoeletronico.es.gov.br/?protocolo=61662046>. Acesso em 21 ago. 2020.

_____, 2020b. Processo Eletrônico – nº 53976541. Disponível em <https://processoeletronico.es.gov.br/?protocolo=53976541>. Acesso em 21 ago. 2020.

IMETAME, 2020a. Imetame Logística Porto recebe autorização da Secretaria de Portos para iniciar as obras. Disponível em <https://www.imetame.com.br/somos-imetame/imetame-logistica-porto/empreendimento-imetame-logistica-porto-recebe-autorizacao-da-secretaria-de-portos-para-inicio-das-obras-maritimas/>. Acesso em: 21 ago. 2020.

_____, 2020b. Emails de esclarecimento sobre o projeto: Imetame – EPE.

IN – Imprensa Nacional, 2020. PORTARIA Nº 14.827, DE 21 DE JUNHO DE 2020. Acesso em 15 set. 2020.

INEA-RJ, 2020a. Informação do Licenciamento – Número do processo E-07/002.107859/2018. Disponível em <http://200.20.53.7/ListaLicencas/Views/pages/InformacoesLicenciamento.aspx?id=51289>. Acesso em 16 set. 2020.

_____, 2020b. Informação do Licenciamento – Número do processo E-07/002.11633/2016. Disponível em: <http://200.20.53.7/ListaLicencas/Views/pages/InformacoesLicenciamento.aspx?id=50911>. Acesso em 16 set. 2020.

IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>. Acesso em 29 set. 2020.

OFFSHORE ENERGY, 2020. Golar Power inks Brazilian FSRU MoU with Norsk Hydro. Disponível em: <https://www.offshore-energy.biz/golar-power-inks-brazilian-fsru-mou-with-norsk-hydro/>. Acesso em: 18 set. 2020.

PETROBRAS, 2019. Petrobras inicia arrendamento do Terminal de Regaseificação de GNL da Bahia. Disponível em: <https://petrobras.com.br/fatos-e-dados/petrobras-inicia-arrendamento-do-terminal-de-regaseificacao-de-gnl-da-bahia.htm>. Acesso em: 14 ago. 2020.

_____, 2020a. RESULTADO DE PRÉ-QUALIFICAÇÃO ARRENDAMENTO G&E 001/2019 – PETROBRAS. Disponível em: <https://petrobras.com.br/data/files/46/13/7D/43/386B3710D16B8537D438E9C2/Resultado%20da%20Pre-Qualificacao%20-%20Veja%20aqui%20o%20resultado%20da%20Pre-Qualificacao.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2020.

_____, 2020b. Arrendamento TR-BA. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/canais-de-negocios/arrendamento-tr-ba/>. Acesso em: 14 ago. 2020.

_____, 2020c. EDITAL. Disponível em: <https://petrobras.com.br/data/files/90/B6/B1/29/986B3710D16B8537D438E9C2/01%20Edital%20Arrendamento%20do%20TRBA.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2020.

PETRONOTÍCIAS, 2016. Empresas Coreanas Assinam Memorando de Entendimento para Construção de Terminal de Gnl no Ceará. Disponível em: <https://petronoticias.com.br/empresas-coreanas-assinam-memorando-de-entendimento-para-construcao-de-terminal-de-gnl-no-ceara/>. Aceso em: 18 set. 2020.

PORTO CENTRAL, 2020a. Panfleto sobre GNL. Disponível em: <https://www.portocentral.com.br/wp-content/uploads/2017/03/Panfleto_Gas_A4_novoE.pdf>. Acesso em 20 ago. 2020.

_____, 2020b. Draga da holandesa Van Oord filma a área do Porto Central em sua passagem por Presidente Kennedy. Disponível em: <https://portocentral.com.br/pb/draga-da-holandesa-van-oord-filma-a-area-do-porto-central-em-sua-passagem-por-presidente-kennedy/>. Acesso em 20 ago. 2020.

_____, 2020c. Porto Central emite solicitação de proposta para serviços de rebocadores no porto. Disponível em: <https://portocentral.com.br/pb/porto-central-emite-solicitacao-de-proposta-para-servicos-de-rebocadores-no-porto/>. Acesso em 20 ago. 2020.

_____, 2020d. Reunião Técnica da EPE com Porto Central sobre o Projeto do porto. Reunião Técnica da EPE com o Porto Central.

PORTO DO ITAQUI, 2019. Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto Organizado do Itaqui. Disponível em <http://www.portodoitaqui.ma.gov.br/pdf/pdz-itaqui.pdf>. Acesso em 14 ago. 2020.

_____, 2020. Porto do Itaqui pronto para movimentar gás natural. Disponível em <http://www.portodoitaqui.ma.gov.br/imprensa/noticia/porto-do-itaqui-pronto-para-movimentar-gas-natural>. Acesso em 14 ago. 2020.

PORTOS E NAVIOS. 2020. Golar Power desenvolve projeto para primeiro terminal de GNL no Norte. Publicado em: 23 jul. 2020. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/golar-power-desenvolve-projeto-para-primeiro-terminal-de-gnl-no-norte>. Acessado em: jul. 2020.

PORTO NORTE FLUMINENSE, 2020. Porto Norte Fluminense. Reunião Técnica da EPE com o Porto Norte Fluminense**.** Junho de 2020.

PROMAR PROJETOS MARÍTIMOS, 2020. Terminal de Regaseificação da Bahia – BA. Disponível em: <www.promarproj.com.br/proj_trba.html>. Acesso em 18 set. 2020.

SANTOS, 2020. ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA – EIV. Disponível em: <https://www.santos.sp.gov.br/static/files_www/files/portal_files/site/01._eiv_terminal_gnl_-_trsp.pdf>. Acessado em 15 set. 2020.

_____, 2020a. Sistema de Monitoramento e Licenciamento Ambiental. SIMLAM. Disponível em: <https://www.monitoramento.semas.pa.gov.br/simlam/index.htm>. Acesso em: 21 set. 2020.

_____, 2020b. Termo de Referência para elaboração de EIA/RIMA do terminal GNL da Amazônica Energy serviços de importação e exportação LTDA – Projeto Uirapuru. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/2020/01/13/termo-de-referencia-para-elaboracao-de-eiarima-do-terminal-gnl-da-amazônica-energy-servicos-de-importacao-e-exportacao-ltda-projeto-uirapuru/> Acesso em: 21 set. 2020.

SE – SERGIPE: GOVERNO DO ESTADO, 2020. Sergipe recebe a primeira transferência de Gás Natural Liquefeito para o Terminal da Celse. Disponível em: <https://www.se.gov.br/noticias/desenvolvimento/sergipe_recebe_a_primeira_transferencia_de_gas_natural_liquefeito_para_o_terminal_da_celse>. Acesso em: 14 ago. 2020.

SUAPE, 2020. Golar assina contrato de fornecimento de GNL com a Copergás, via terminal em Suape. Disponível em <http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/1389-golar-assina-contrato-de-fornecimento-de-gnl-com-a-copergas-via-terminal-em-suape>. Acesso em 14 ago. 2020.

TEPOR, 2020. Apresentação Geral Hub de Gás Macaé - Grupo Vale Azul Reunião Técnica da EPE com o TEPOR**.** Maio de 2020.

TBG – Transportadora Brasileira de Gás Natural, 2020. Apresentação de Negócios. Disponível em <http://www.tbg.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A80811270EDE98B01733572417E0CDF>. Acesso em: 15 set. 2020.

TRANSPETRO, 2020. Terminais Aquaviários. Disponível em: <http://transpetro.com.br/transpetro-institucional/nossas-atividades/dutos-e-terminais/terminais-aquaviarios/baia-de-guanabara-rj.htm>. Acesso em: 18 set. 2020.