

II - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este capítulo tem como objetivo descrever as obras de regularização do cais, aterro e dragagem para a atracação de embarcações de apoio offshore (supply boats), em área da Briclog às margens do Canal do Fundão e junto ao Porto do Rio de Janeiro. Além dos aspectos técnicos, este capítulo abordará temas associados ao objeto de estudo, importantes para a compreensão e contextualização do empreendimento, tais como a sua localização, o histórico e as justificativas para sua realização.

As informações técnicas apresentadas nesta seção têm como fontes principais o memorial descritivo do projeto executivo do cais (MD-1012-CA-EST-GER-01-R3), o memorial descritivo do projeto básico de dragagem (MD-1145-GR-DRG-GER-01-R1) e o relatório técnico de “Intervenções hidráulicas na Foz do Canal do Fundão” (RT-1012-CA-DRG-GER-01-R1), elaborados pela firma R. Peotta Engenharia & Consultoria (2011a, 2011b, 2011c).

II.1 - Localização Geográfica e Acessos

As obras para implementação do empreendimento proposto serão realizadas em terreno de propriedade da Briclog, localizado no bairro do Caju, município do Rio de Janeiro, junto à foz do Canal do Fundão, na Baía de Guanabara. As coordenadas UTM (Fuso 23, Hemisfério Sul) aproximadas do ponto central do futuro cais são: 7469870 N e 683470 E (Mapa II.1-1 – Localização do Empreendimento; Anexo II-1 – Planta de Localização).

O terreno do Terminal Briclog compreende uma área de 66.800 m², com cerca de 100 metros de largura e contém dois sub-trechos de cais, totalizando uma extensão de 180 m e um trecho de aterro sem contenção com cerca de 428 metros de extensão (Figura II.1-1; Anexo II-2 – Layout Geral).

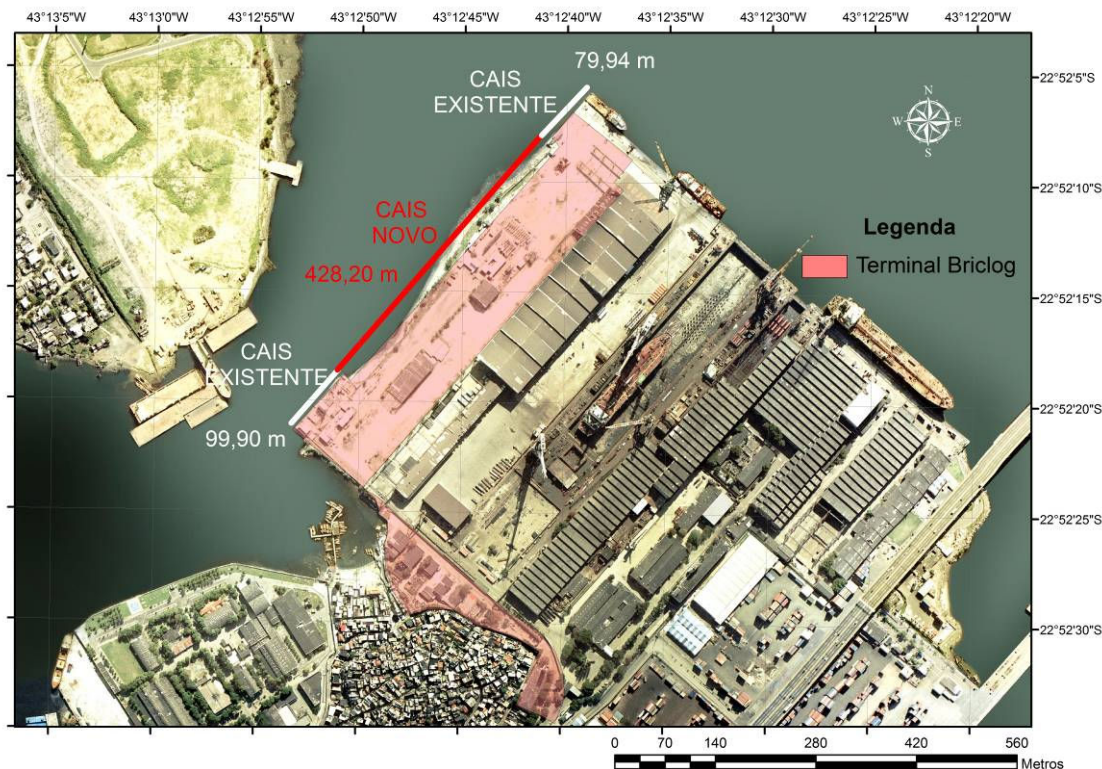


Figura II.1-1– Limite do Terreno atual da Briclog (polígono rosado)

O acesso marítimo ao terminal é realizado pelo Canal Principal da Baía de Guanabara, que constitui uma faixa de 200 metros de largura, com início nas proximidades da Ponta de Copacabana e com término nas proximidades do Terminal Almirante Tamandaré. A passagem sob a Ponte Presidente Costa e Silva (Ponte Rio-Niterói) é realizada pelo vão central, após a qual tem início o trecho de navegação que dá acesso ao canal que margeia a Ilha do Fundão, denominado Canal do Fundão.

O acesso terrestre utiliza o modal rodoviário, pela BR-101, no trecho inicial da Avenida Brasil. Outras rodovias importantes nas intermediações, que servem de acesso à Briclog são: BR-040 (Rodovia Washington Luiz); BR-116 (Rodovia Presidente Dutra); e RJ-071 (Linha Vermelha). A partir da Avenida Brasil os veículos de carga acessam a Briclog por vias internas ao bairro do Caju, conforme pode ser observado no Mapa II.1-1 – Localização do Empreendimento. As principais vias secundárias utilizadas são a Rua Ministro Manuel Gomes, Rua Carlos Seixas, Rua Carlos Seidl, Rua General Sampaio, Rua General Gurjão, Rua

Tavares Guerra e Rua do Caju, aonde está localizado o portão de acesso ao terminal.

A prefeitura municipal do Rio de Janeiro está realizando obras de melhoria dos acessos aos terminais do Caju, através de uma nova Avenida Portuária, empreendimento que faz parte do projeto de revitalização Porto Maravilha. Mais informações a respeito dos projetos viários para a região são apresentadas no Capítulo IV – Legislação Ambiental e Planos, Programas e Projetos Co-localizados.

II.2 - Objetivo

O objetivo da obra proposta é permitir a atracação de navios do tipo supply boats (Figura II.2-1) que atendem os campos de produção de petróleo e gás na costa do estado do Rio de Janeiro. Esta iniciativa se integra à proposta de revitalização da via aquaviária do Canal do Fundão, através da dragagem de seu leito assoreado, capitaneada pelo projeto em desenvolvimento pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro.



Figura II.2-1– Exemplo de supply boat que opera atualmente no terminal.

Em linhas gerais, o projeto irá reunir, numa única solução, o aumento da oferta de berços disponíveis para atender à crescente demanda de embarcações de apoio offshore, e a contribuição para a revitalização do Pólo Naval da Zona Portuária do Rio de Janeiro.

II.3 - Justificativas

II.3.1 - Justificativas Socioeconômicas e Estratégicas

Dentre as justificativas para a implementação deste empreendimento, destaca-se, no âmbito nacional e estratégico, o crescimento da produção de petróleo e gás, que demanda uma maior disponibilidade de infra-estrutura portuária e de apoio logístico. Na escala regional e local, o empreendimento em questão contribuirá com a diretriz governamental de revitalização do Pólo Tecnológico e Industrial da Ilha do Fundão e Caju.

Crescimento da produção de petróleo e gás e disponibilidade de infra-estrutura portuária

No ano de 2010 a produção nacional de petróleo cresceu 5,6% e chegou a 750 milhões de barris, colocando o Brasil na 12ª colocação no ranking mundial de produtores de petróleo. Nos últimos dez anos, o crescimento médio anual da produção brasileira foi de 5,3%. Os campos marítimos de extração foram responsáveis por 684 milhões de barris de óleo ou 91,2% do total produzido no ano de 2010, ficando o Rio de Janeiro com uma parcela de 87% desta produção marítima e 79,3% da total (ANP, 2011).

Já em relação ao gás natural, a produção nacional apresentou um crescimento médio de 5,6% ao ano, nos últimos dez anos. O estado do Rio de Janeiro foi o maior produtor no ano com 10,1 milhões de metros cúbicos, representando 44,2% do total nacional e 59,9% da produção marítima. No ano de 2010 o Brasil alcançou a 35ª posição no ranking mundial de produtores de gás natural.

Concomitantemente a este crescimento, o país entra numa nova fronteira de exploração dos campos de petróleo em águas profundas ao descobrir reservas abaixo da camada de sal (pré-sal). Existem diversas estimativas do potencial de produção, e de uma maneira geral espera-se um grande salto na produção.

As atividades de apoio à indústria de produção de petróleo offshore deverão acompanhar o ritmo de crescimento. Os principais produtores já anunciaram a necessidade de construção de centenas de embarcações de apoio offshore para os próximos anos. A infraestrutura de apoio às atividades offshore não é suficiente para atender à demanda atual e, conforme indica a tendência de investimentos associada à exploração das reservas do pré-sal, deverá crescer significativamente nos próximos anos.

As embarcações de apoio tipo supply boats são vitais à realização destas atividades, seja no transporte de cargas diversas (equipamentos, grãos sólidos, grãos líquidos, água, mantimentos), seja no apoio à operações diversas. A escassez de berços disponíveis para operação com estas embarcações implica em custos adicionais associados ao tempo de espera para a atracação. Ao permanecerem fundeados, no aguardo por um berço disponível, estes navios tem sua operação interrompida, o que impõe uma dificuldade logística e diminui a margem de segurança para o atendimento a uma emergência.

Dentre as características que fazem da Baía de Guanabara um dos locais mais favoráveis para o recebimento desta frota, destacam-se:

- proximidade e equidistância das três principais bacias produtoras, inclusive as que contém os campos potenciais da camada do pré-sal;
- abrigo natural das condições marítimas, excluindo assim a necessidade de construção de obras de proteção dispendiosas e de alto impacto;
- condições de acesso aquaviário e rodoviário adequadas e em melhoria;
- disponibilidade de mão de obra qualificada;
- disponibilidade de apoio tecnológico e de equipamentos;
- disponibilidade de retroárea incluindo infraestrutura civil, elétrica e sanitária;

Revitalização do Pólo Tecnológico e Industrial da Ilha do Fundão e Caju

A região do Canal do Fundão, aonde se insere o Terminal Briclog, consiste no mais importante Pólo Naval do Município do Rio de Janeiro, com papel fundamental na exploração e apoio à indústria de exploração de petróleo no mar. A Figura II.3-1 apresenta as principais instalações no local.

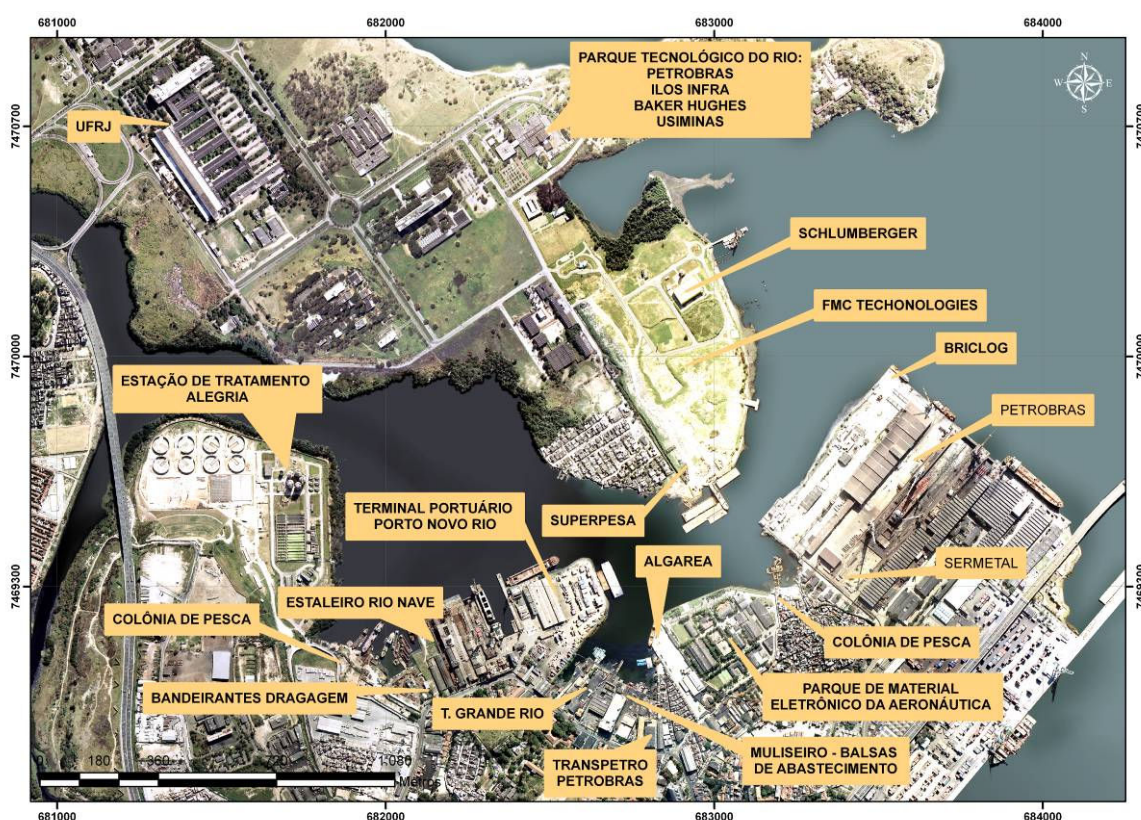


Figura II.3-1– Pólo Industrial e Tecnológico do Canal do Fundão (destaque para o setor naval).

Na década passada, com o processo de assoreamento do Canal do Fundão e desaquhecimento da indústria naval brasileira, a região perdeu importância econômica, ocorrendo a desativação de estaleiros e resultando em milhares de desempregados. Com o retorno do interesse estratégico na indústria naval, a região passou a receber atenção do poder público e de investidores privados.

A região é objeto de intervenção realizada pela Secretaria de Estado do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (SEA), em convênio firmado com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Petrobrás (Petróleo Brasileiro S.A.), para a recuperação ambiental do Canal do Fundão e seu entorno. Estão em andamento as obras que dispõem, dentre outras iniciativas, da dragagem de todo o Canal do Fundão para profundidades da ordem de 3,10 m na etapa 1. Nesta primeira etapa, o objetivo da dragagem em curso é restabelecer a circulação das correntes de marés pelo Canal do Fundão, melhorando a qualidade ambiental da área. Na etapa 2 compreende a dragagem até a profundidade de 7 m (Figura II.3-2), com o objetivo de restabelecer o tráfego marítimo na região e contribuir, assim, para a revitalização do Pólo Tecnológico e Industrial da Ilha do Fundão e Caju, em especial no setor naval.

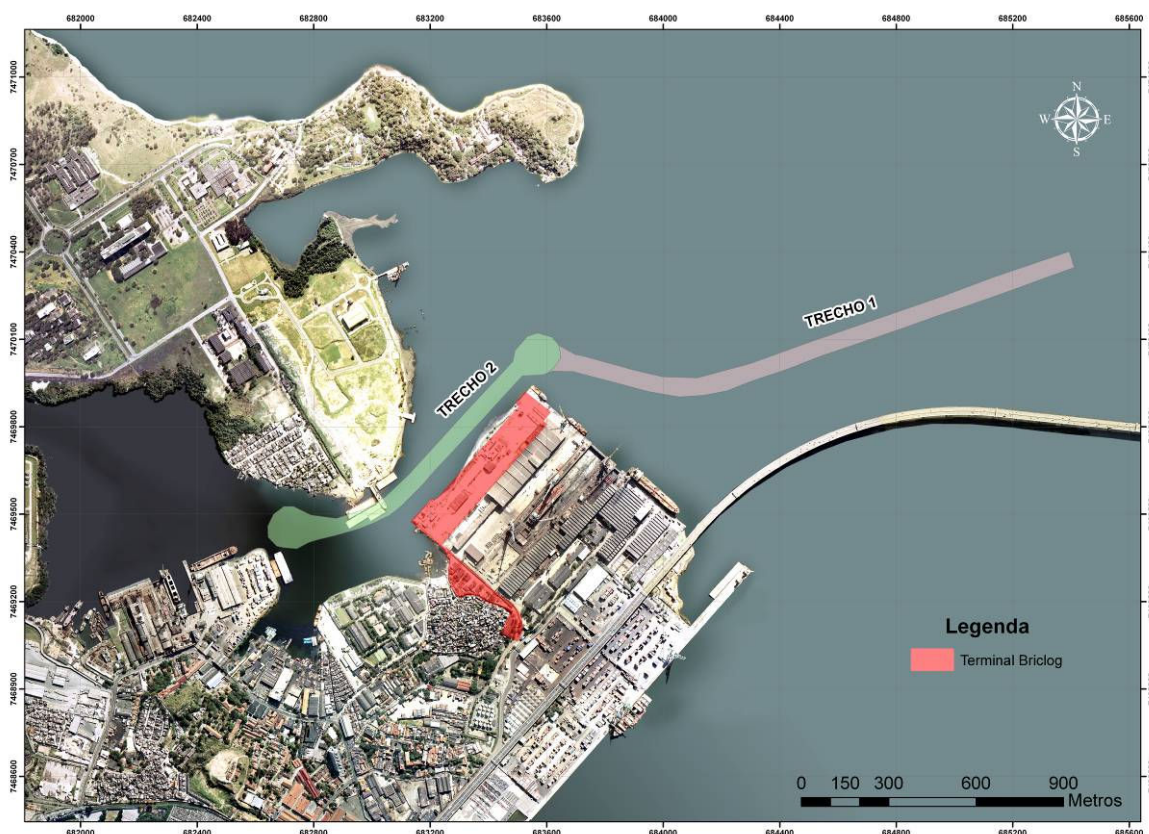


Figura II.3-2– Etapa 2 das obras de dragagem contratadas pela SEA para recuperação ambiental do Canal do Fundão e seu entorno

Este projeto em curso, que contribui também para a despoluição da Baía de Guanabara, coloca o empreendimento aqui proposto perante uma oportunidade única, posto que a remoção das primeiras camadas do fundo marinho através da dragagem ambiental, já desenvolvida, retirou o lixo e o material indesejados ali existentes, facilitando a futura dragagem dos berços de atracação, relativos ao projeto da Briclog.

O projeto em análise, portanto, encontra-se totalmente integrado às ações da iniciativa pública e privada de revitalização do Pólo Tecnológico e Industrial da Ilha do Fundão e Caju.

II.3.2 - Justificativas Técnicas

Devido às atuais condições do terreno e da área marítima adjacente, são necessárias intervenções principalmente no que concerne à contenção do aterro, à regularização do cais e à dragagem do leito assoreado do canal até profundidades que possibilitem o retorno à sua condição de navegabilidade. Estas intervenções visam atender às características das embarcações previstas para atracarem no terminal, utilizadas como parâmetro para elaboração do projeto, e apresentadas na Tabela II.3-1 e na Tabela II.3-2.

Tabela II.3-1 – Embarcações com operações previstas pelo terminal da Briclog.

Tipos de Embarcação (*)	AHT	AHTS	MPV	PSO	PSV
Operação	Ancoragem de Plataformas	Suprimento e Ancoragem de Plataformas	Múltiplo Emprego Offshore	Suprimento Offshore	Suprimento de Plataformas
Porte Bruto (TPB)	1000	1500	1000	1000	2000
Deslocamento (t)	3500	3000	3000	2500	4000
Comprimento pp (m)	64,0	53,5	50,0	54,5	67,5
Boca (m)	15,9	14,4	12,5	13,2	14,4
Calado (m)	5,8	5,9	5,5	6,0	5,8

(*) Dimensões variam em até 10%; Fonte: Briclog

Tabela II.3-2 – Maior navio-tipo do projeto

Características (*)	Maior Navio
Deslocamento (t)	10.000
Comprimento Total – (m)	90
Boca – (m)	20
Calado Máximo – (m)	6,5

(*) Dimensões variam em até 10%; Fonte: Briclog

II.3.2.1 Dragagem do leito

Ao longo dos anos, o conjunto de obras de aterro e o uso desordenado do solo na região entre a Ilha do Fundão e o bairro do Caju impactaram na circulação local e causaram um intenso processo de assoreamento no canal natural. Porém, as obras de recuperação realizadas pela SEA têm como objetivo a restauração da condição original do Canal do Fundão e deverão resultar, ao termino das obras, em um novo canal de acesso à navegação, com 60 metros de largura e 7 metros de profundidade.

Na área do Terminal da Briclog o acesso ao canal de navegação recuperado pela SEA ainda permanece assoreado, como mostra a Figura II.3-3, o Anexo II-3 – Dragagem – Planta e o Anexo II-4 – Levantamento Batimétrico nas Proximidades da Foz do Canal do Fundão e Berço da Briclog. Resta à iniciativa privada a complementação da dragagem do leito assoreado contíguo ao cais que se pretende regularizar, permitindo o atendimento às embarcações previstas com uma navegação segura.

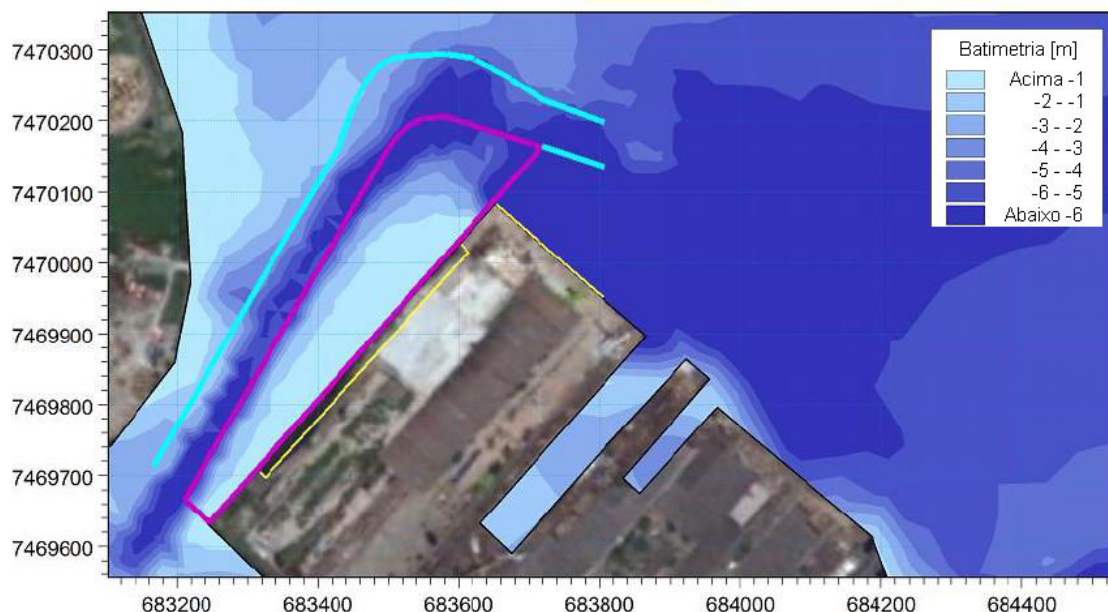


Figura II.3-3— Batimetria da área contígua ao cais a ser regularizado pela BricLog: em rosa a área a ser dragada pela Briclog; em azul o canal de navegação a ser dragado pelo projeto de recuperação ambiental do Canal do Fundão e seu entorno (Fonte: R.Peotta, 2011b).

II.3.2.2 Contenção do Aterro e regularização do Cais

A área que hoje pertence à Briclog passou por obras de aterro na década de 1970, que conferiram ao terreno a configuração atual (Figura II.3-4). Porém, naquela ocasião o aterro hidráulico não foi totalmente contido e, ainda hoje, no trecho que margeia o Canal do Fundão (Cais Oeste) restam 428 metros de aterro sem proteção que desde então vem sofrendo modificações (Figura II.3-5; Figura II.3-6). No trecho mais ao sul do cais, aonde há o estreitamento da seção do Canal do Fundão, vem ocorrendo a perda de aterro devido ao aumento da velocidade das correntes de maré vazante, além do movimento d'água provocado pelo tráfego de embarcações. Na porção à jusante, no trecho mais ao norte do cais, ocorre a deposição natural de sedimentos carregados pelo fluxo vazante do Canal do Fundão. É necessário, portanto, que seja realizada a contenção desta margem.

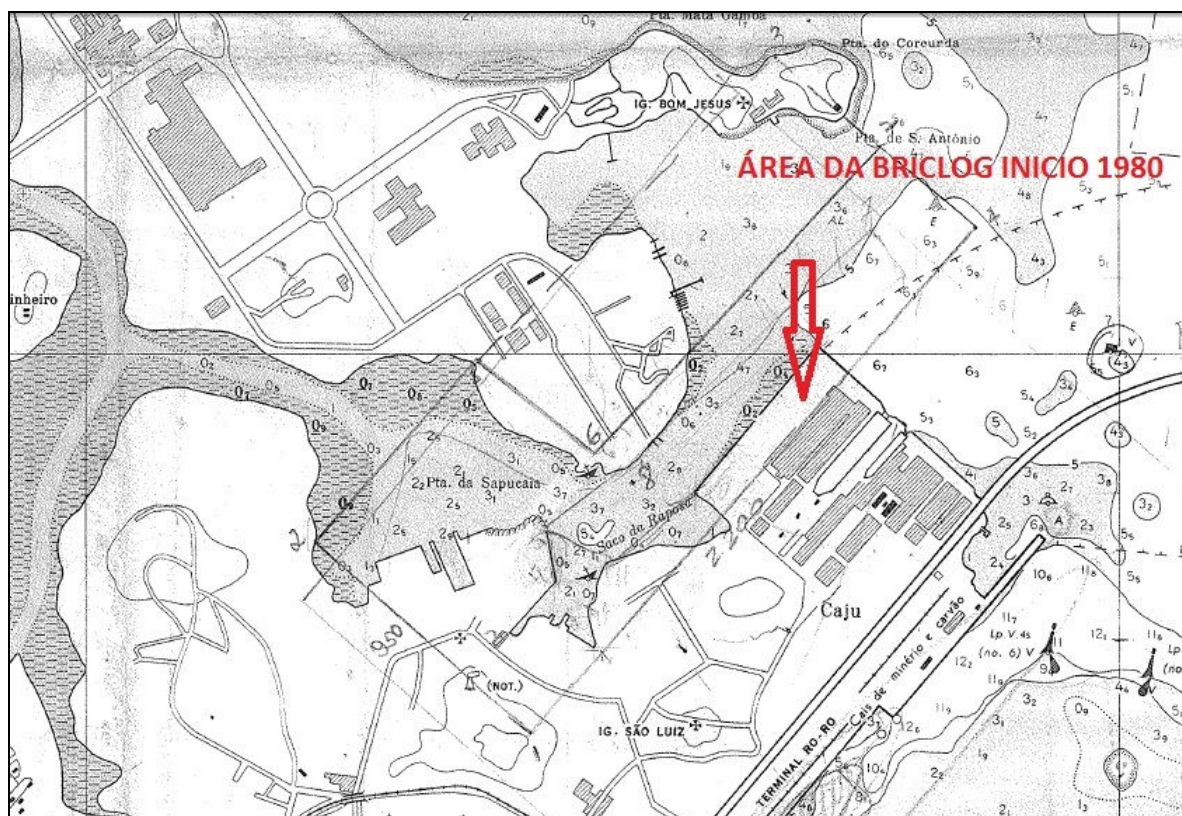


Figura II.3-4– Carta Náutica 1512 em 1979, com a área da Briclog completamente aterrada em destaque (Fonte: R.Peotta, 2011c).

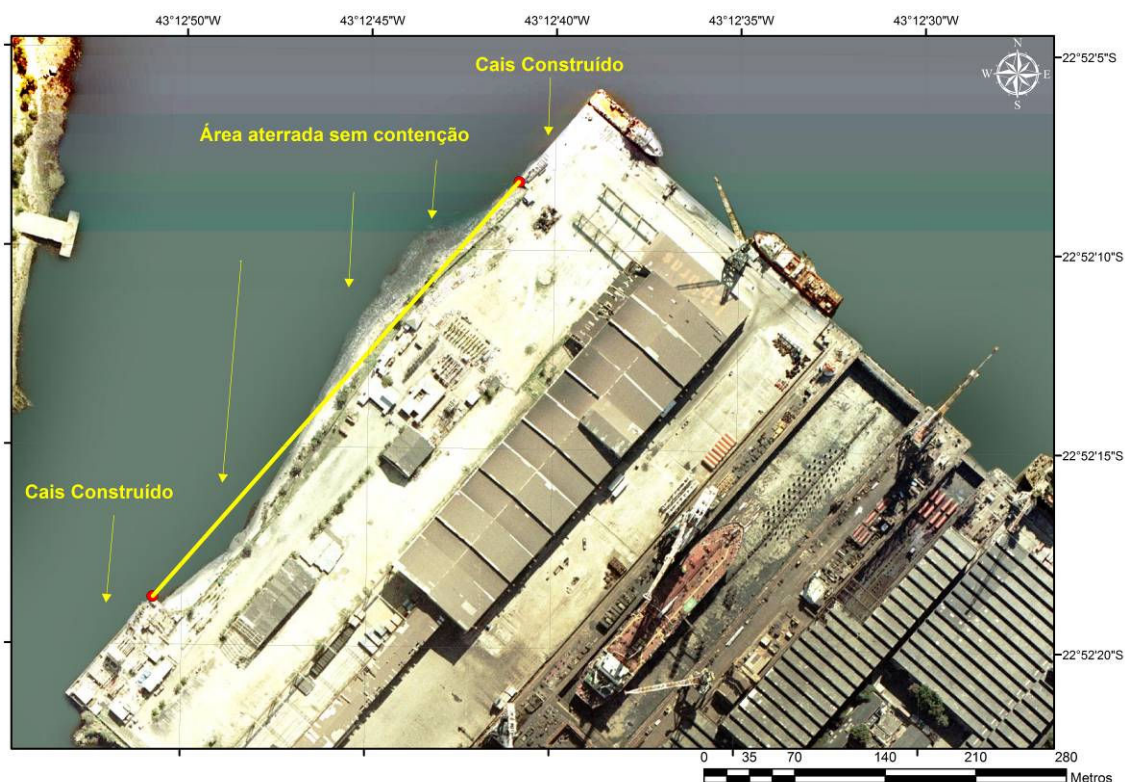


Figura II.3-5– Trecho de aterro sem contenção, evidenciando as modificações ocorridas ao longo dos últimos anos.



Figura II.3-6– Vista do trecho de aterro sem contenção.

Além disso, a dragagem de recuperação do acesso navegável executado pela SEA poderá acentuar os processos geradores das modificações observadas na margem do Canal do Fundão. Deste modo, poderão ser acelerados os processos erosivos-deposicionais em curso na margem adjacente ao Terminal Briclog, principalmente no trecho inevitavelmente mais próximo ao canal de acesso projetado.

Neste sentido, observa-se que os investimentos se tornaram imprescindíveis não apenas para a regularização do cais da Briclog em atendimento às operações com supply boats, mas também para conter a margem do Canal do Fundão, vulnerável aos processos induzidos pela hidrodinâmica local.

II.3.3 - Hipótese de não realização do empreendimento

A hipótese de não realização das obras de regularização de cais, aterro e dragagem em área de propriedade da Briclog no bairro do Caju irá de encontro ao crescente desenvolvimento da indústria de petróleo e gás natural, que demanda elevada quantidade de operações com supply boats e, conseqüentemente, de berços de atracação disponíveis para estas embarcações.

Além disso, para que não se acentuem as modificações que vem ocorrendo na margem do Canal do Fundão com o terreno da Briclog, é necessário conter o aterro existente em sua totalidade. Destaca-se que a manutenção da condição atual gera a contínua perda de aterro da Briclog e compromete a estabilidade do balanço de sedimentos, podendo, inclusive, contribuir para o assoreamento do canal dragado.

No âmbito socioeconômico, a não realização das obras é contraditória ao desenvolvimento do Pólo Tecnológico e Industrial da Ilha do Fundão e Caju, comprometendo as receitas públicas, visto que este é um empreendimento estratégico para o desenvolvimento nacional e alavancagem do setor naval. Por conseguinte, perde-se a oportunidade de geração de empregos e tributos durante a obra e operação do terminal.

II.4 - Descrição das Obras e Alternativas Tecnológicas

Propostas

As obras de regularização do cais, aterro e dragagem dos berços para atracação de navios tipo supply boat fazem parte do plano de recuperação do Terminal Briclog no Caju (Anexo II-1). Duas macro-atividades são previstas: regularização do cais (Anexo II-2) e dragagem (Anexo II-3).

II.4.1 - Regularização do cais

Cais existente (situação atual)

Atualmente o terreno conta com dois trechos de cais que possuem juntos aproximadamente 180 metros de comprimento, e entre os mesmos será construído um novo cais com extensão aproximada de 428 metros. A superestrutura de concreto reforçado dos trechos de cais existente é assumida como a mesma do Cais Norte, voltado para a Baía de Guanabara. Esta é formada por vigas transversais e três vigas longitudinais, das quais duas delas para guindastes sobre trilhos. Existem também seções em pórtico a cada 4 m, formadas por vigas transversais e três linhas de estacas de aço. Do lado de terra existe uma cortina de estacas prancha de aço que fazem a contenção do aterro da retroárea.

A conformação do terreno sob as plataformas dos cais e a forma da contenção do solo da retroárea é de vital importância para a definição da contenção do aterro nas extremidades do novo cais projetado. Dessa maneira, a Briclog está promovendo uma inspeção geral (e cadastral) do estado dessas estruturas visando inclusive a recuperação das estruturas para complementação do berço de acostagem.

Novo Cais (expansão)

A estrutura do cais será constituída de uma cortina de estacas pranchas metálicas frontais, com plataforma de alívio sobre estacas (cais dinamarquês), e uma plataforma com 428,20 m de extensão por 12,15 m de largura, subdividida em oito trechos iguais de 53,52 m cada. A cota do topo do cais e do retroporto será de +2,90 m DHN (Anexo II-5 – Cortes e Detalhes - Parte 1 e Anexo II-6 – Cortes e Detalhes - Parte 2). A área do cais sobre plataforma será de 6.637 m² (Anexo II-7 – Arranjo Geral). A extensão útil do cais será de 600 metros lineares e permitirá a atracação simultânea de até 6 embarcações.

Cada trecho de cais deverá contar com 3 cabeços de amarração, espaçados de 17,5 m, e 4 defensas de elastômero, espaçadas alternadamente a cada 13 m e 14 m, para atracação lateral das embarcações.

A superestrutura do cais é parcialmente pré moldada, sendo sobreposta uma camada de aterro compactado, com a finalidade de embutir canaletas e tubulações das utilidades que atendam ao cais.

A contenção do aterro da retroárea será feita com pequenos muros de arrimo pré moldados posicionados na retaguarda da plataforma do cais. A laje de ligação entre a plataforma estrutural do cais e o muro de arrimo foi simplesmente apoiada nessas estruturas para permitir as pequenas acomodações na base do muro que certamente ocorrerão devido à presença de solos de baixa capacidade no substrato.

A contenção desse aterro nas extremidades do cais deverá ser estudada e adequada pela empresa construtora, após o levantamento das estruturas de cais existentes, de forma a equalizar a concordância dos taludes dos terrenos do novo cais com aqueles da estrutura existente.

A fundação do cais é composta basicamente por uma cortina frontal de estacas prancha metálicas e por 3 alinhamentos de estacas de carga pré moldadas no tabuleiro, num total de 43 estacas pré moldadas. O comprimento final das estacas deverá ser definido na obra em função dos equipamentos de cravação e perfil geotécnico em cada trecho do cais.

A cortina de estacas prancha está posicionada no alinhamento frontal do cais sendo destinada a contenção do solo da retroárea para permitir a dragagem frontal à -8,00 m. Essa cortina não tem finalidade de suporte de cargas verticais do cais, tendo sido dimensionada apenas para os empuxos de terreno e sobrecarga da retaguarda.

O comprimento final das estacas-prancha metálicas deverá ser definida na obra pela empresa construtora contratada em função dos equipamentos de cravação utilizados e do perfil geotécnico local (Anexo II-8 – Sondagens Geotécnicas - Locação 1; Anexo II-9 - Sondagens Geotécnicas - Locação 2; e Anexo II-10 – Perfil Geotécnico 1) em cada trecho de cais, devendo a cravação ser acompanhada por um engenheiro geotécnico. Para atender à estabilidade geotécnica do cais, as estacas prancha deverão penetrar pelo menos 3 metros na camada de solo resistente localizado abaixo da camada de argila mole. Caso não seja atingida a nega estipulada, a cravação deverá prosseguir até a camada de solo residual.

Antes da cravação das estacas, deverá ser realizada uma limpeza inicial do terreno na faixa sob a plataforma do cais com a utilização de guindaste sobre esteiras com caçamba do tipo clam-shell, que deverá retirar o enrocamento de contenção da margem existente. Esta limpeza tem como finalidade regularizar a margem atual contendo-a nos limites do projeto do cais, preparando a área de cravação livre de interferências. A limpeza do terreno sob o cais deverá ser realizada até a cota $\pm 0,00$ m, conforme indicado no projeto, de forma também a minimizar o empuxo do solo na cortina de estacas prancha.

O corpo de aterro que irá constituir o pátio de operações deverá ser executado desde a canaleta longitudinal frontal do cais até o pátio existente. O aterro poderá ser hidráulico ou mecânico.

O aterro na faixa do cais deverá ser pavimentado com pavers (blocos intertravados de concreto pré-moldados) sobre uma base capaz de suportar a operação dos guindastes e veículos. A pavimentação indicada no projeto se restringe à área da projeção do novo cais, ou seja, uma área de 628,20 m x 12,65 m (14,35 m – 1,70 m = 12,65 m). Em função do plano diretor para a área, a ser

estabelecido pela Briclog, estima-se que o restante da área da retaguarda do cais também deva ter o mesmo tipo de pavimentação.

A drenagem no cais é superficial e a drenagem da retaguarda deverá ser interligada com a rede de drenagem a ser definida no projeto da retroárea pela Briclog.

Alternativas Tecnológicas de Fonte de Material para Aterro

Há três fontes alternativas de material de aterro, descritas a seguir:

- jazidas comerciais;
- material da limpeza do terreno;
- resíduo de dragagem.

As jazidas comerciais apresentam como vantagem a melhor garantia de qualidade e fácil acesso rodoviário às fontes mais próximas, enquanto que a opção por utilizar-se do resíduo do material obtido da limpeza do terreno e/ou das obras de dragagem, depende da composição deste. Se for predominantemente composto de areia, a depender da quantidade disponível, este material residual, também poderá compor o reaterro do retroporto, entretanto é muito provável que tanto o material oriundo da limpeza do terreno quanto o resíduo da dragagem não apresentem quantidade suficiente de areia de boa qualidade para compor todo o aterro.

Caso se mostre viável, a utilização deste material ainda dependerá da separação das frações que apresentem um mínimo de garantia de qualidade. Dentre as garantias a que se refere esta condição incluem-se a caracterização que ateste a ausência de contaminação.

Neste caso específico, embora a utilização dos resíduos da limpeza do terreno e/ou da dragagem possa apresentar vantagens financeira e operacional, ao dispensar a compra e transporte de material de jazidas comerciais, e a despeito do reduzido volume do aterro a ser realizado, considera-se pouco provável que o material dragado venha a apresentar uma fração aproveitável em quantidade suficiente para compor todo o aterro, sendo, portanto, o uso de jazidas comerciais a alternativa mais indicada.

II.4.2 - Dragagem

Características gerais da obra

O plano de dragagem foi elaborado de modo a integrar o canal de acesso existente, incluindo o trecho a ser dragado pela iniciativa do poder público, aos berços de atracação. Desta forma, a dragagem contemplará não só o novo cais a ser construído como também os trechos existentes que atualmente encontram-se com profundidades inadequadas para atracação do navio-tipo do projeto. O volume de material gerado pela dragagem para que toda a área adjacente ao cais atinja a cota de -8,0 m DHN, é estimado em 450.000 m³. O layout de dragagem está apresentado no Anexo II-3.

Os fundos e subfundos da Baía de Guanabara, principalmente aqueles ocorrentes nas proximidades do Porto do Rio de Janeiro, obedecem, em geral, à uma estratigrafia caracterizada simplificada por lamas moles, argilas arenosas, areias argilosas de consistências variadas e areias e cascalhos de granulometrias diversas.

Segundo R. PEOTA (2011b), a análise visual tátil de oito amostras colhidas recentemente, permite concluir que a região da bacia de evolução existente ou próxima, é predominantemente constituída de argila mole a muito mole e vaza, com baixo peso específico (Anexo II-10). Na região do canal de acesso, as amostras encontradas revelaram-se predominantemente de areias argilosas. Os ensaios SPT realizados em outro levantamento demonstram que o solo a ser dragado é de baixa consistência. Portanto, com base no cenário geotécnico apresentado considerou-se um talude de dragagem de 1(H):8(V).

Metodologia Construtiva

As dragas utilizadas comumente neste tipo de operação são classificadas como mecânicas, hidráulicas ou mistas (mecânica/hidráulica) com base em seus mecanismos de operação. O Quadro II.4-1 apresenta os principais tipos de dragas e a categoria na qual se incluem.

Quadro II.4-1 – Principais categoria e sub-tipos de dragas

Categoria	Tipo
Mecânica	Dragas de alcatruzes
	Draga de caçambas
	Draga escavadeira
Hidráulica	Draga de sucção
	Draga de sucção com desagregadores
	Draga autotransportadora

Os serviços de dragagem a serem executados são assemelhados com os de dragagem de manutenção, onde o objetivo é a restauração de cotas já atingidas anteriormente e submetidas à processos de assoreamento. Considerando-se ainda o volume a ser dragado, a distancia até a área de disposição de material dragado e ainda o material a ser dragado, foi considerada a utilização de uma draga autotransportadora padrão IHC, de pequeno a médio porte (Figura II.4-1).

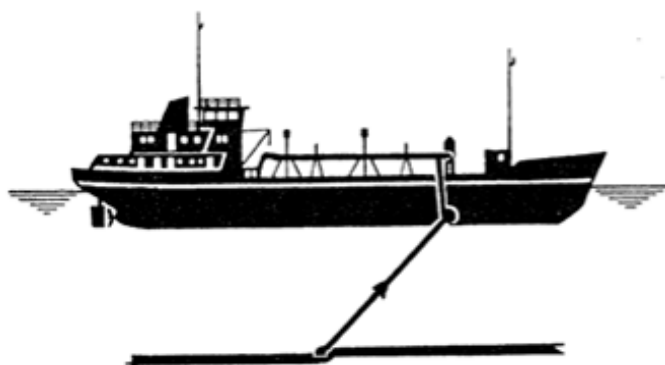


Figura II.4-1– Ilustração de uma draga autotransportadora típica.

Alternativas de Descarte de Material Dragado

O material a ser dragado poderá ser descartado de duas formas, a depender das características geotécnicas, texturais e físico-químicas dos sedimentos, a partir das quais é considerada a viabilidade ambiental, econômica e técnica de cada método:

- lançamento hidráulico para aterro da retroárea;
- lançamento em bota-fora oceânico.

O lançamento hidráulico para aterro da retroárea, em se tratando de areia, poderá compor o reaterro do retroporto, entretanto dependerá de um sistema de separação de parte do material que apresente mínimo de garantia de qualidade. Conforme mencionado anteriormente, é muito provável que o material dragado não tenha uma fração aproveitável em quantidade suficiente para compor todo o aterro. Contudo, esta alternativa apresenta a vantagem de dispensar o transporte para áreas distantes aonde possa ser realizado o bota-fora. Além disso, devem ser considerados os impactos ambientais associados à disposição de sedimentos em área de bota-fora, que serão evitados caso seja adotada esta alternativa.

No caso de o material dragado ter sua disposição final em terra, os valores de referência utilizados para sua classificação devem seguir a Decisão de Diretoria CETESB nº 195/2005. Esta Decisão de Diretoria estabelece valores orientadores para solos e águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Segundo a Resolução Conama 344/2004, estes valores devem ser considerados como referência enquanto não forem estabelecidos os valores orientadores nacionais pelo referido Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama).

Para o lançamento dos sedimentos dragados em bota-fora oceânico a mesma Resolução Conama 344/2004 estabelece critérios ambientais que devem ser considerados para disposição destes em águas jurisdicionais nacionais. São estabelecidos dois níveis de referência: o Nível 1 define os valores abaixo dos quais se prevê baixa probabilidade de efeitos adversos à biota e o Nível 2 define os valores acima dos quais prevê-se um provável efeito adverso à biota.

Dependendo do nível de concentração de determinados poluentes, o material em questão poderá ser disposto em águas jurisdicionais brasileiras, ou, caso exista probabilidade de efeitos adversos à biota, sua disposição em bota-foras oceânicos fica vinculada a realização de testes ecotoxicológicos que o enquadrem em níveis ambientalmente seguros. A Resolução Conama 344/2004 também prevê atividades de monitoramento caso haja no material algum poluente cuja concentração exceda o Nível 2.

Existem atualmente três áreas oceânicas autorizadas pela Marinha do Brasil para o despejo de material de dragagem nas imediações da Baía de Guanabara: Área A, Área B e Área C, todas ao largo da Baía de Guanabara. Na Área A,

segundo estudo realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, o despejo de material siltoso efetuado na maré enchente pode dar origem a uma pluma de dispersão direcionada para a costa, com deposição na Enseada de Piratininga e Itaipu (CDRJ, 2002), além da existência de local de ancoragem em suas proximidades.

As Áreas B e C apresentam condições oceanográficas e hidrográficas similares, onde as plumas de sedimentos têm baixa probabilidade de atingir regiões costeiras, devido às baixas intensidades de correntes. A vantagem da Área C está na maior proximidade ao empreendimento, acarretando na diminuição da distância de transporte e, conseqüentemente, das emissões atmosféricas associadas, além de envolver menor custo (CDRJ, 2002). Sendo assim, para a disposição em bota-fora oceânico sugere-se a Área C em detrimento da Área A e da Área B (Figura II.4-2).

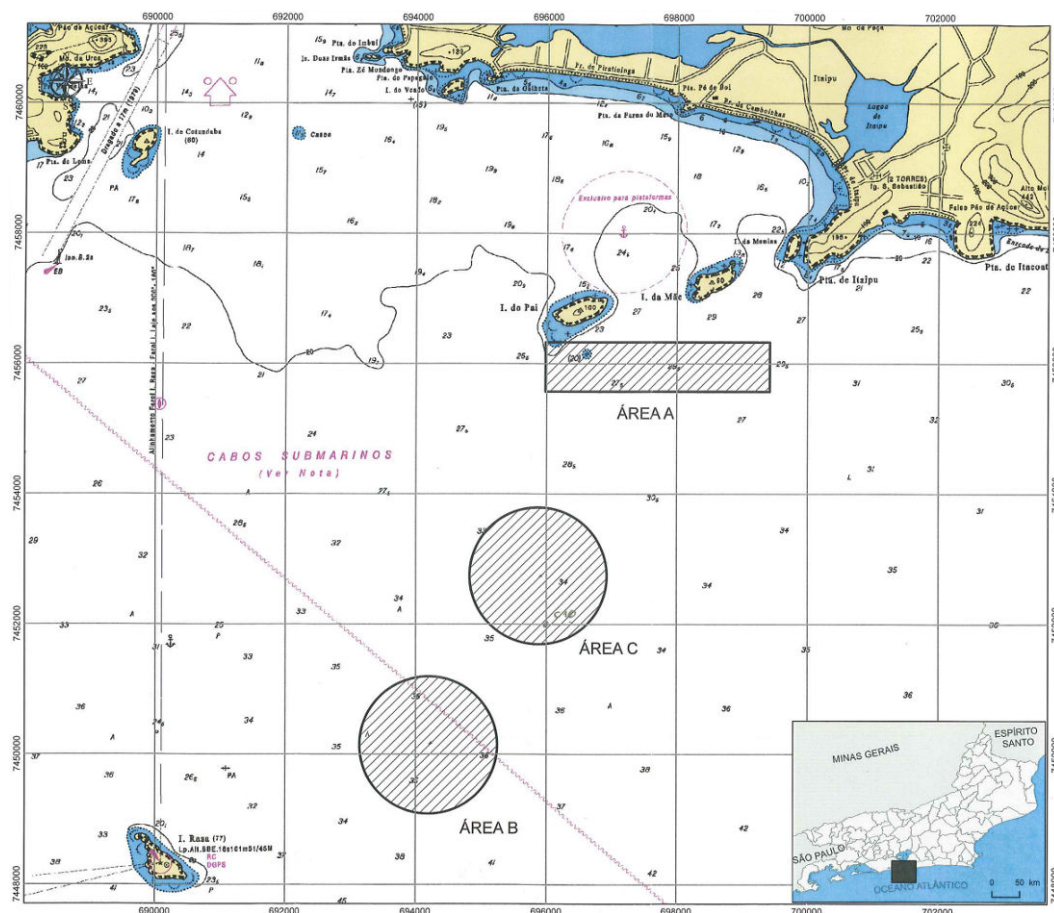


Figura II.4-2 – A, B e C utilizadas como bota-foras oceânicos.

A caracterização do material dragado em termos da Resolução Conama 344/2004 é apresentada no Capítulo V.1 - Meio Físico. O estudo de dispersão para o material lançado em bota-fora oceânico é apresentado no Anexo II-11 – Estudo de Áreas de Despejo de Material Dragado na Baía de Guanabara.

II.5 - Cronograma de Execução das Obras

A realização das obras é prevista para um período de 14 meses, que incluem todos os serviços preliminares, mobilização e desmobilização. A obra se divide em duas macroetapas: regularização do cais e dragagem dos berços de atracação. A segunda etapa, da dragagem, se sobrepõe à primeira, da regularização do cais, a partir do 11º mês. Contudo, a dragagem só se iniciará após serem finalizadas as interferências com as obras do cais, e tem duração prevista de 4 meses. Este cronograma das obras é apresentado no Quadro II.5-1 abaixo.

Quadro II.5-1 – Cronograma de obras.

DESCRIÇÃO	MESES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 - REGULARIZAÇÃO DO CAIS														
1.1 - SERVIÇOS PRELIMINARES														
1.2 - FUNDAÇÕES E ESTACAS														
1.3 - SUPERESTRUTURA														
1.4 - ATERRO														
1.5 - PAVIMENTAÇÃO														
2 - DRAGAGEM														
2.1 - MOBILIZAÇÃO DE DRAGAGEM														
2.2 - DRAGAGEM														
2.3 - DESMOBILIZAÇÃO														

Fonte: Briclog

II.6 - Empregos diretos e indiretos a serem gerados pelo empreendimento

Atualmente, estão envolvidos diretamente nas operações realizadas no Terminal da Briclog cerca de 130 funcionários, sendo realizadas anualmente

aproximadamente 830 atracções. Em 2014, caso o projeto obtenha as devidas licenças ambientais e seja efetivamente implementado, a estimativa é de que o número de atracções anuais no terminal passe para aproximadamente 1.410, envolvendo diretamente nas operações realizadas cerca de 190 funcionários. Esta previsão representa um aumento de 46% no número de funcionários do terminal em comparação com o cenário atual.

Para as obras de regularização do cais, aterro e dragagem do canal de acesso ao Terminal da Briclog será necessária a contratação de trabalhadores a serem alocados em diferentes períodos e funções. A Figura II.6-1 apresenta o histograma da mão de obra a ser contratada, permitindo verificar que o pico das obras ocorrerá entre o 4º e o 7º mês, quando será necessária a contratação de 117 trabalhadores.

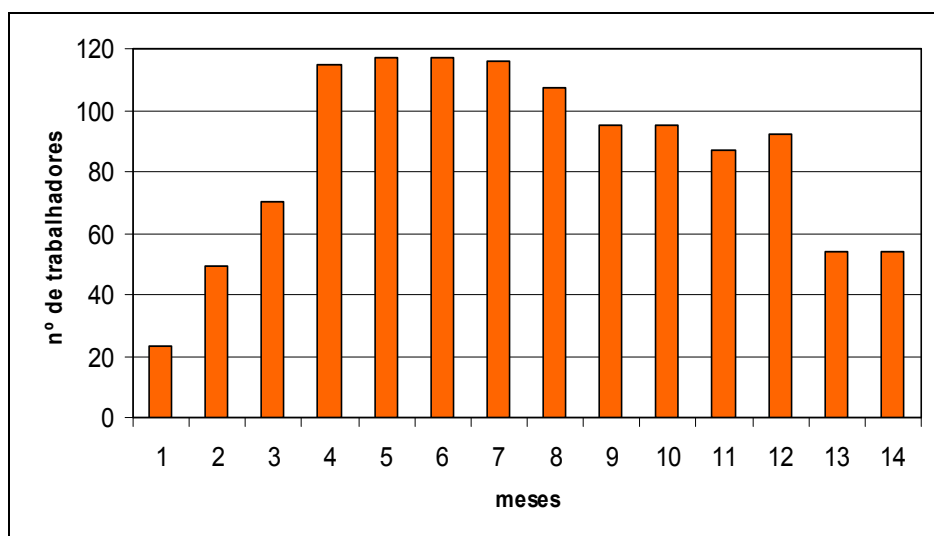


Figura II.6-1– Histograma da Mão de Obra a ser contratada no período de obras (Fonte: Briclog).

A Tabela II.6-1 identifica o número de trabalhadores, por função e qualificação profissional, que serão contratados no pico das obras, evidenciando que para a grande maioria dos postos de trabalhos (75,2%) não é exigida qualificação.

Tabela II.6-1– Mão de obra a ser contratada no período de pico das obras por função e qualificação.

Função		Nº	Total e %
Qualificados	soldador	8	29 24,8%
	operador de pórtico	1	
	engenheiro de produção residente	1	
	engenheiro de obras marítimas	1	
	engenheiro segurança trabalho	1	
	engenheiro de planejamento	1	
	mestre geral	1	
	encarregado cravação	2	
	encarregado concreto	1	
	encarregado armação	1	
	encarregado formas	1	
	técnico de qualidade	1	
	laboratorista	1	
	auxiliar laboratorista	1	
	topógrafo	1	
	auxiliar topógrafo	2	
	eletricista	1	
	enc. depto pessoal	1	
	médico (tempo parcial)	1	
	enfermeiro	1	
Não Qualificados	Pedreiro	4	88 75,2%
	armador	16	
	carpinteiro	13	
	servente	30	
	montador	6	
	ajudante	4	
	operador de martelo	2	
	marleteiro	2	
	almoxarife	1	
	ferramenteiro	1	
	auxiliar depto pessoal	2	
	apontador	2	
	telefonista/secretaria	1	
	motorista	2	
	copeiro	1	
	zelador	1	
Total		117	

Fonte: Briclog

É de se destacar que entre os trabalhadores identificados no quadro anterior, não estão incluídos os 30 operadores de balsa que serão contratados durante o período da dragagem.

Na fase de obras, além dos empregos diretos, é prevista a expansão do emprego nos ramos do comércio de materiais de construção, da indústria de transformação e de produção de matérias primas, assim como de serviços de terceiros nas áreas de transporte, alimentação, dentre outros. Estimou-se, portanto, a geração de aproximadamente 300 empregos indiretos associados à fase de construção do empreendimento.

II.6.1 - Canteiro de Obras

A área destinada ao canteiro de obras é de aproximadamente 3.300m², localizada próximo a faixa do cais (Figura II.6-2), sendo ainda necessário um segundo canteiro de obras em área a ser definida fora do terreno da Briclog para a fabricação das peças pré-moldadas. A área prevista para as instalações do canteiro de obras dentro do terreno da Briclog deverá contar com vestiários, sanitários, copa, oficinas, escritórios e estoques de materiais.

O arranjo apresentado para o canteiro de obras é para simples orientação, podendo ser alterado pelo empreiteiro, para adequação à logística e infraestrutura prevista pelo mesmo. As redes de esgotamento dos vestiários, sanitários, copa e oficinas deverão ser direcionadas à rede coletora. Todos os materiais utilizados para as obras, incluindo-se aqui as estruturas pré-moldadas de lajes e estacas, deverão ser armazenados na área do canteiro de obras.

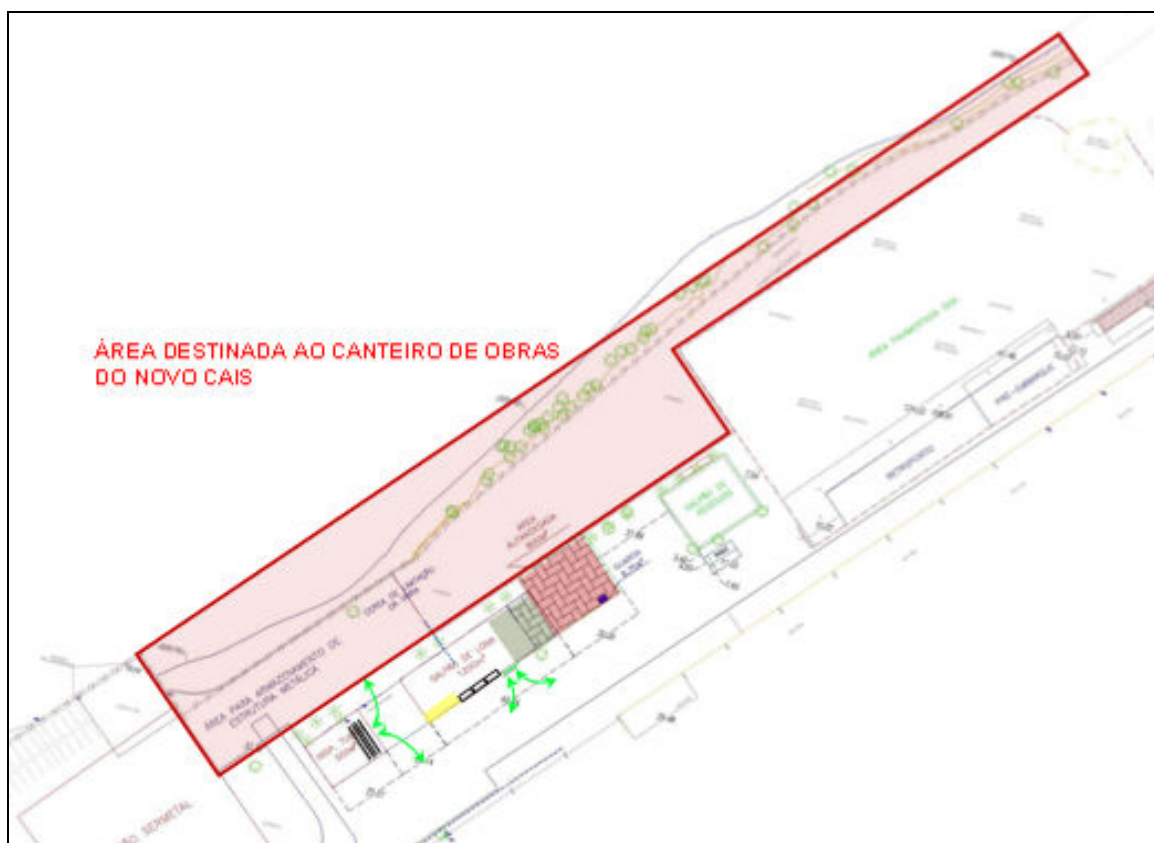


Figura II.6-2 – Área do Terminal Briclog destinada ao canteiro de obras (Fonte: Briclog).

II.7 - Operação do Terminal

II.7.1 - Principais equipamentos de carga e descarga

As atividades realizadas pelo Terminal Briclog deverão contar com a operação de equipamentos tipicamente relacionados à logística de apoio offshore, dentre os quais destacam-se:

- guindastes sobre pneus de lança telescópica hidráulica com capacidade de 70 e 130 t (Figura II.7-1)
- guindaste sobre esteiras com capacidade para 220t, tipo “Manitowoc 14000”
- rool trailers de 60 t de capacidade
- empilhadeiras com capacidade de 4 a 6 t
- carretas (trem tipo classe 45 da NBR-7188)

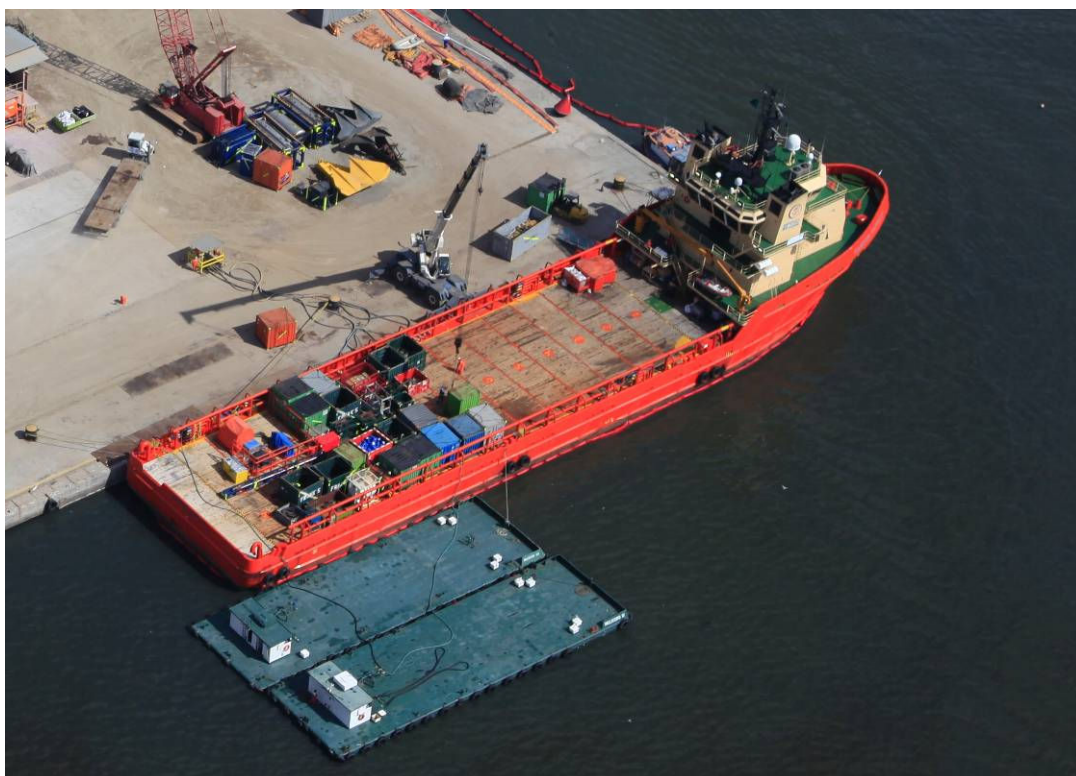


Figura II.7-1 – Carregamento de supply boat com guindaste sobre rodas (Foto: Briclog)

II.7.2 - Tráfego de Embarcações

Utilizando as embarcações consideradas para a elaboração do projeto (Tabela II.3-1 e Tabela II.3-2), aonde é prevista a operação de supply boats de última geração, com capacidade de carga muito superior à frota atualmente operante no Brasil, é apresentada a seguir uma estimativa das atracações a serem realizadas pelo Terminal Briclog para o período de 2011 a 2014 (Tabela II.7-1).

Tabela II.7-1 – Estimativa de atracações no Terminal Briclog no período de 2011 a 2014.

	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Atracções/ano	831	776	1.002	1.412

II.7.3 - Tráfego de Veículos

Associado à movimentação de embarcações prevista, o empreendimento proposto pela Briclog terá efeitos também sobre o tráfego de veículos nas ruas internas ao bairro do Caju. Considerando as diferentes etapas para implementação e operação do terminal, e a estimativa de atracações para os próximos anos, foi estimado o efeito sobre o tráfego de carros, carretas e caminhões, conforme apresentado pela Tabela II.7-2.

Tabela II.7-2 – Estimativa de atracações e do tráfego de veículos no Terminal Briclog no período de 2011 a 2014.

	Ano			
	2011	2012	2013	2014
Atracações/ano	831	776	1.002	1.412
Carros/ano	21.900	20.451	26.406	37.212
Carretas/ano	14.600	13.634	17.604	24.808
Caminhões/ano	2.993	2.795	3.609	5.086
Total veículos/ano	39.493	36.879	47.620	67.105
Carros/dia	60	56	72	102
Carretas/dia	40	37	48	68
Caminhões/dia	8	8	10	14
Total veículos/dia	108	101	130	184

Fonte: Briclog.

II.7.4 - Gestão de Resíduos

Analogamente, a Tabela II.7-3 abaixo apresenta o inventário dos principais resíduos gerados pelo Terminal no ano de 2010 e a previsão, baseada na evolução do número de atracações, para os anos de 2011 a 2014.

Tabela II.7-3 – Inventário de resíduos gerados pelo Terminal Briclog em 2010 e a previsão de geração para períodos entre 2012 e 2014.

Resíduo	Quantidade				
	2010	2011	2012	2013	2014
Água oleosa (kg)	48,760	48,760	45,533	58,794	82,851
Esgoto Sanitário (kg)	17,900	17,900	16,715	21,583	30,415
Madeira limpa (kg)	94,113	94,113	87,884	113,479	159,913
Resíduo comum (kg)	70,030	70,030	65,395	84,441	118,992
Sucata Ferrosa (kg)	1,235,870	1,235,870	1,154,074	1,490,183	2,099,938
Contaminado com óleo (kg)	13,120	13,120	12,252	15,820	22,293
Óleo usado (kg)	1,900	1,900	1,774	2,291	3,228
Lâmpadas Fluorescentes (Und.)	730	730	682	880	1,240

A Briclog possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos para seu terminal de apoio offshore que visa garantir o correto gerenciamento dos resíduos recebidos das unidades de operações offshore, desembarcados das embarcações que operam pelo terminal, e gerados na própria operação da Briclog. Este plano é apresentado no Anexo II-12 – Plano de Gerenciamento de Resíduos, aonde não apresentadas as normas e a legislação pertinente para a adequada destinação dos resíduos.

II.7.5 - Controle de poluição, riscos, ruídos e emergências

A Briclog possui um Plano de Emergência Individual (PEI), em avaliação pelo INEA, que capacita a mesma para atuar, de forma organizada e eficaz, em situações de emergência que envolvam o derramamento de óleo em área de sua responsabilidade, em conformidade com o que estabelece a Resolução Conama N°. 398/2008.

A Briclog possui diversos equipamentos e materiais para resposta à vazamentos de óleo, incluindo barreiras de contenção, recolhedores, materiais absorventes, caçambas e tambores de armazenamento, extintores, mangueiras, entre outros, além de contar com embarcações especialmente designadas para esta função.

O controle da qualidade de ar é feito pela manutenção periódica dos equipamentos em operação no terminal, enquanto que o controle da qualidade da água é garantido pelo seu monitoramento. Com relação aos ruídos, inevitavelmente relacionados às atividades desenvolvidas, como medida preventiva, todo o trabalho em áreas abertas é realizado com a utilização de protetores auriculares com poder de redução de 15 a 24 dB.

II.7.6 - Manutenção do acesso marítimo

Conforme indicam os estudos hidrodinâmicos realizados para a Briclog pela A R. PEOTTA-PROGEN caracterizando a circulação hidrodinâmica na área do empreendimento (Anexo V-1), concluiu-se que o assoreamento esperado para a área em questão é de até 25 cm por ano. Assim, considerando-se as tolerâncias de dragagem e ainda considerando o navio de projeto, há de prever dragagens periódicas para a manutenção do calado operacional.

Estima-se que as dragagens periódicas (dragagem de manutenção com draga auto transportadora) na área do canal de acesso ao cais, deverão ser realizadas a cada dois anos, em um volume de até 50.000 m³, com área de despejo idêntica a da dragagem de aprofundamento. Sua disposição final será realizada fora da Baía de Guanabara, em área autorizada pela Marinha brasileira e pelos órgãos ambientais.