**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE ESTUDOS E PROJETOS**

*Estudos e projetos subsidiários ao estudo de viabilidade técnica econômica e ambiental (EVTEA) para concessão dos acessos aquaviários da Portos RS, localizados no estado do Rio Grande do Sul.*

Sumário

[APRESENTAÇÃO 2](#_Toc142058114)

[SERVIÇOS TÉCNICOS, ESTUDOS E PROJETOS A SEREM PRODUZIDOS PELA CONTRATADA 2](#_Toc142058115)

[COORDENAÇÃO GERAL DOS TRABALHOS 2](#_Toc142058116)

[COORDENAÇÃO DO PROJETO 2](#_Toc142058117)

[MOTORISTA E VEÍCULO DE APOIO 3](#_Toc142058118)

[SOFTWARE DE APOIO (HIDROGRAFIA) 3](#_Toc142058119)

[ESTUDOS 3](#_Toc142058120)

[ESTUDOS METEOCEANOGRÁFICOS 3](#_Toc142058121)

[ESTUDOS DE SEDIMENTAÇÃO 4](#_Toc142058122)

[ESTUDOS DOS NAVIOS DE PROJETO 4](#_Toc142058123)

[ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO 5](#_Toc142058124)

[ESTUDO DE AMARRAÇÃO 7](#_Toc142058125)

[ESTUDO DE VALUE FOR MONEY 8](#_Toc142058126)

[ESTUDO PARA USO BENÉFICO DO MATERIAL DRAGADO 8](#_Toc142058127)

[ESTUDO SOBRE O CASCO SOÇOBRADO APOLLO I 9](#_Toc142058128)

[ESTUDO PARA REFORMA ESTRUTURAL DOS MOLHES 9](#_Toc142058129)

[ESTUDO DE SIMULAÇÃO DINÂMICA DE CAPACIDADE DO SISTEMA AQUAVIÁRIO 10](#_Toc142058130)

[SIMULAÇÕES DE MANOBRA 11](#_Toc142058131)

[SIMULAÇÕES FAST TIME 11](#_Toc142058132)

[SIMULAÇÕES EM TEMPO REAL (REAL TIME) 11](#_Toc142058133)

[PROJETOS 12](#_Toc142058134)

[PROJETO CONCEITUAL DE DRAGAGEM 12](#_Toc142058135)

[PROJETO CONCEITUAL DE SINALIZAÇÃO E BALIZAMENTO NÁUTICO 13](#_Toc142058136)

[CRONOGRAMA ESTIMADO 15](#_Toc142058137)

# APRESENTAÇÃO

A INFRA S/A, empresa pública vinculada ao Ministério dos Transportes foi instada a prestar apoio técnico na elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental (EVTEA) para a concessão dos acessos aquaviários administrados pela autoridade portuária PORTOS RS. Essa é uma iniciativa que conta ainda com a parceria do Ministério de Portos e Aeroportos, órgão responsável pela política pública setorial.

Em outubro de 2020, o Porto do Rio Grande/RS ampliou seu calado operacional para 15m após uma campanha de dragagem no âmbito do Programa Nacional de Dragagem II. Atualmente, a PORTOS RS é responsável pelos acessos aquaviários aos portos de Rio Grande, Pelotas, Porto Alegre e as hidrovias estaduais da Lagoa dos Patos e Lagoa Guaíba, realizando a manutenção das profundidades de projeto e dos auxílios à navegação.

A presente contratação, promovida pela INFRA S/A, tem como objetivo aprofundar o conhecimento das condições atuais dos acessos aquaviários e mapear perspectivas de melhorias futuras para essas infraestruturas. Para tanto, busca-se a contratação de empresa(s) especializada(s) para **prestação de serviços necessários à elaboração de estudos e projetos subsidiários ao Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental (EVTEA) para concessão dos acessos aquaviários da Portos RS, localizados no estado do Rio Grande do Sul**, conforme condições estabelecidas neste documento.

# SERVIÇOS TÉCNICOS, ESTUDOS E PROJETOS A SEREM PRODUZIDOS PELA CONTRATADA

A seguir, estão enumerados os serviços técnicos, estudos e projetos que a INFRA S/A espera receber das futuras contratadas, explicitando a finalidade e as especificações técnicas desejadas.

# COORDENAÇÃO GERAL DOS TRABALHOS

## COORDENAÇÃO DO PROJETO

**Finalidade**

Consiste em um escritório para a equipe de coordenação dos trabalhos objeto deste Termo de Referência, a ser instalado em Porto Alegre, Rio Grande ou Pelotas/RS durante a execução dos trabalhos, podendo ser desmobilizado após a aprovação preliminar de todos os produtos, conforme descrito no item 12 do Termo de Referência/Projeto Básico. Pagamento deste item será efetuado em 3 (três) parcelas conforme estabelecido no cronograma físico-financeiro. As atividades da coordenação do projeto compreendem:

1. Instalar um escritório de campo em, pelo menos, uma das cidades indicadas;
2. Apoiar a equipe da INFRA S/A na obtenção de informações;
3. Arcar com suas despesas de água, luz, limpeza, conservação, telefonia, cópias, fac-símile, correio, informática (computadores, impressora, scanner, plotter, internet, softwares, etc) e materiais de escritório;
4. Ter à sua disposição e da Fiscalização, durante todo o prazo do contrato, pacote de softwares de escritório e de desenho para confecção/edição dos relatórios e desenhos finais do levantamento hidrográfico; e

## MOTORISTA E VEÍCULO DE APOIO

**Finalidade**

Consiste em motorista e veículo de apoio para que a CONTRATADA possa realizar as atividades voltadas ao objeto contratual na localidade, bem como dar suporte à equipe da INFRA S/A nos deslocamentos para as cidades de prestação dos serviços, ou seja, Rio Grande/RS, Pelotas/RS e Porto Alegre/RS em reuniões de trabalho e inspeções técnicas relacionadas a concessão dos acessos aquaviários da Portos RS.

A CONTRATADA deve ter à sua disposição e da Fiscalização, durante todo o prazo do contrato, veículos para a realização das atividades relacionadas ao objeto da contratação, compatíveis com o tamanho e prazo dos serviços, dispondo também de motoristas, combustível, manutenção e seguro, para atender aos serviços durante todo o prazo de vigência do Contrato. Esse apoio logístico não inclui passagens aéreas.

## SOFTWARE DE APOIO (HIDROGRAFIA)

**Finalidade**

Consiste na cessão temporária de licenças de softwares para análise de dados de levantamentos hidrográficos.

A CONTRATADA deve ter à sua disposição e da Fiscalização, durante todo o prazo do contrato, um mínimo de 3 licenças de softwares para análise de dados de batimetria, nivelamento, análise de dados de maré, construção de modelos digitais de elevação (MDE), análise de projetos de dragagem e cálculos de volume de dragagem.

# ESTUDOS

## ESTUDOS METEOCEANOGRÁFICOS

**Finalidade**

Deverá ser desenvolvido um estudo meteoceanográfico detalhado que indique a distribuição temporal de intensidades e direções de corrente, vento, maré e onda na região dos acessos aquaviários, áreas de manobras e nos berços de atracação existentes e futuros.

**Especificações Técnicas**

O relatório técnico deve conter a descrição da modelagem matemática e numérica, dos dados de entrada e análise de resultados obtidos.

Com auxílio de bases de dados fornecidas pela INFRA S/A, bem como outras obtidas junto a Autoridade Portuária ou demais instituições governamentais, deverá ser realizado um estudo envolvendo modelagem numérica em toda a área de interesse com os dados disponíveis, sem prejuízo de que a contratada realize buscas por bases de dados adicionais para enriquecer e complementar o estudo. Esse processo de implantação deverá contemplar todas as informações ambientais disponíveis para a geração dos campos iniciais e das forçantes a serem utilizados nas simulações numéricas.

O estudo numérico deverá apresentar um registro combinado destes agentes ambientais para um horizonte longo de tempo e registros com intervalos de uma hora, a partir do qual podem ser extraídos dados estatísticos relevantes. Tais estudos deverão levar em consideração a batimetria pretendida na região.

## ESTUDOS DE SEDIMENTAÇÃO

**Finalidade**

A modelagem do transporte de sedimentos será realizada para auxiliar na avaliação do transporte de sedimentos e padrões de erosão/sedimentação na região, que será utilizada como base para a futura configuração do canal de acesso. Com base nos resultados obtidos será possível caracterizar o assoreamento/erosão e a dinâmica sedimentar nas áreas da Lagoa dos Patos, da Lagoa Guaíba, do Porto do Rio Grande/RS, Pelotas/RS e Porto Alegre/RS, bem como nos canais hidroviários internos, como subsídio para o processo de manutenção do canal de navegação, bem como de estimar taxa anual de assoreamento e avaliar a estabilidade do talude.

**Especificações Técnicas**

Realizar estudo de levantamentos batimétricos pretéritos, dos estudos de modelagem matemática e de simulações numéricas das condições dos principais processos físicos, hidrológicos e sedimentológicos para a situação atual, situação durante a execução da obra e após o término desta.

Analisar os registros hidrológicos, o aporte sedimentar fluvial dos rios contribuintes, os volumes de dragagem, dados de ondas e outras informações disponíveis para estabelecer um modelo de síntese conceitual que represente o balanço sedimentar nas áreas da Lagoa dos Patos, da Lagoa Guaíba, do Porto do Rio Grande/RS, Pelotas/RS e Porto Alegre/RS em função dos gabaritos geométricos estabelecidos ao longo do tempo.

Dos levantamentos batimétricos pretéritos, a contratada deverá avaliar, trecho a trecho, o aporte periódico de sedimentos e a remoção de sedimentos em campanhas de dragagem, associados as condições de profundidade e largura do canal, de forma a subsidiar a caracterização do balanço sedimentar.

Recomenda-se, adicionalmente, investigação a respeito da estabilidade do talude resultante após a intervenção no local.

O relatório técnico deve conter a descrição da metodologia adotada, dados de entrada e análise de resultados obtidos.

## ESTUDOS DOS NAVIOS DE PROJETO

**Finalidade**

Elaborar estudo sobre os navios de projeto para os acessos aquaviários aos portos de Rio Grande/RS, Pelotas/RS e Porto Alegre/RS. O estudo deve analisar as estatísticas de atracações dos últimos 5 anos e projetar as demandas futuras de frota de navio para os acessos aquaviários a esses portos.

Os navios de projeto deverão servir de referência para a definição das embarcações de porte máximo a utilizar os terminais, sendo que o presente projeto poderá contemplar, quando necessário, avaliações de outros navios.

**Especificações Técnicas**

A contratada deverá adquirir bases de dados obtidos a partir de serviços AIS (*Automatic Identification System*) e outras fontes disponíveis a respeito das embarcações que frequentam os portos nos últimos 5 anos. Para essa análise, também poderão ser levados em conta estudos pretéritos realizados pelos operadores arrendatários dos portos, quando disponíveis.

As bases de dados obtidas a partir de AIS devem cobrir um horizonte temporal e, no mínimo, 5 anos e deve conter, minimamente, as informações discriminadas a seguir:

* Data da atracação
* Data de desatracação
* LOA
* Boca
* Calado Máximo da embarcação
* Calado mínimo da embarcação
* Calado na data de atracação
* Capacidade (em dwt ou TEUs)
* Perfil da carga transportada
* Nomenclatura simplificada da carga transportada

As bases de dados obtidas a partir de AIS deverão ser repassadas à equipe da INFRA S/A, bem como outras obtidas junto a Autoridade Portuária ou demais instituições governamentais, juntamente com o relatório final, que deverá identificar as dimensões e os calados, carregados e em lastro, típicos das principais classes de embarcações que operam em cada terminal, de modo a fornecer suporte à decisão de quais embarcações devem ser avaliadas em cada um dos estudos subsequentes.

Deverão ser realizadas entrevistas estruturadas com os usuários do acesso aquaviário (armadores e praticagem) e com principais terminais portuários da região, de forma a levantar as expectativas de projeções futuras dos perfis de embarcações, associadas as estratégias de negócio desses diferentes *players* e eventuais investimentos que eles preveem realizar na região.

Deverão ser realizadas entrevistas estruturadas, junto a Autoridade Portuária e principais terminais portuários, sobre eventuais restrições aos navios de projeto, decorrentes das estruturas de atracação ou equipamentos de embarque e desembarque. Caso existam, deverá adicionalmente ser levantada a expectativa de investimentos que eliminem ou mitiguem essas restrições.

O Relatório final deve conter a caracterização dos maiores navios que operaram em cada porto no horizonte temporal analisado e dos navios cuja operação seja mais frequente (classes principais).

## ESTUDO DE DIMENSIONAMENTO

**Finalidade**

Determinar o calado máximo operacional e as correspondentes profundidades de projeto para os acessos aquaviários aos Portos de Rio Grande/RS, Pelotas/RS e Porto Alegre/RS, trecho a trecho, com base em referências teóricas nacionais e internacionais para o curto, médio e longo prazo.

O estudo também objetiva a definição de larguras críticas em função das dimensões dos navios de projeto e as condições de tráfego.

**Especificações Técnicas**

Os cálculos de calado máximo seguro são dependentes da modelagem precisa da dinâmica da embarcação e das condições ambientais atuantes, incluindo as condições de maré.

A partir do registro de condições ambientais atuantes nos acessos aquaviários, deverão ser determinadas as distribuições de estados de mar (direção, altura e período de ondas) para cada área.

Requer-se o cálculo dos movimentos e consequente calado máximo atingido pela quilha navios de interesse em cada área. A partir dessa profundidade e demais margens de segurança aplicáveis será definido o calado seguro em função de cada condição ambiental analisada.

A contratada deverá observar os fatores relacionados ao nível d’água, à embarcação e ao fundo, de acordo com a Figura a seguir.

A folga sob a quilha (FAQ) deve ser determinada para cada condição considerando os seguintes fatores:

* Tolerância para incertezas no calado estático,
* Alterações na densidade da água,
* Efeito squat, incluindo o trim dinâmico,
* Inclinação dinâmica devido ao vento e a guinadas,
* Tolerância para a resposta às ondas; e
* FAQ líquida.



O afundamento devido à velocidade de avanço (*squat*) também deverá ser considerado no estudo.

O estudo subsequente de manobrabilidade por simulação em tempo real será utilizado para validação dos resultados de calado máximo, visto que em condições de baixa folga abaixo da quilha a manobrabilidade das embarcações pode ser afetada de maneira adversa.

O Relatório técnico deve conter, em formato editável:

A descrição da modelagem matemática e numérica, dados de entrada e análise de resultados obtidos.

Os resultados compilados em tabelas (em formato editável) com o valor máximo de calado em função da altura, período e direção (quadrante) das ondas atuantes na embarcação e ao longo da extensão completa dos portos, garantindo segurança e eficiência.

O intervalo entre dragagens sucessivas deverá levar em consideração a oportunidade de manutenção continuada dos acessos aquaviários.

## ESTUDO DE AMARRAÇÃO

**Finalidade**

Deverá ser realizada análise de amarração para o navio de projeto considerado em cada berço de interesse, nos portos de Rio Grande, Pelotas e Porto Alegre, a qual poderá servir de suporte à definição dos principais equipamentos de amarração necessários (defensas e cabeços), caso os atualmente existentes não se mostrem suficientes em quantidade ou capacidade.

**Especificações Técnicas**

As análises deverão determinar o efeito sobre o navio das várias forças ambientais (ondas, vento e corrente) medidas em cada localidade e as reações por elas induzidas sobre os cabos de amarração, cabeços e defensas.

Os arranjos de cabos considerados deverão ser apresentados, a fim de demonstrar a compatibilidade com a prática de amarração, considerado, quando possível, o arranjo de cabos e equipamentos no convés do navio, como recomenda a OCIMF (2008).

O navio de projeto de cada berço deverá ser analisado em dois calados, representativos das condições carregadas e em lastro, sob ação das máximas condições ambientais verificadas em cada área. Como a intensidade máxima de cada força ambiental pode depender de sua direção de incidência, deverá ser realizado um número diferente de cálculos de amarração para diferentes áreas dos portos.

O relatório técnico deve conter desenhos esquemáticos dos arranjos de amarração para cada par navio /berço; o dimensionamento das defensas em função da atracação e da operação em conjunto com cabos (energia e restauração máxima); a definição de equipamentos de amarração em terra; e as trações máximas nos cabos, compressões máximas nas defensas e forças verticais e horizontais máximas nos cabeços.

## ESTUDO DE VALUE FOR MONEY

**Finalidade**

Realização de estudo que comprove a conveniência e a oportunidade da contratação, mediante identificação das razões que justifiquem a opção jurídico-institucional a ser definida (relatório de Value for Money). A hipótese de Parceria Público Privada (PPP) demonstre o atendimento das demais exigências previstas no art. 10, incisos I, II, IV e V da Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, bem como a comprovação de que o incremento de despesas públicas originadas pelo Contrato não ultrapassará o limite do art. 28 da Lei Federal nº 11.079/2004, considerando, ainda, as previsões normativas do Ministério de Portos e Aeroportos ou outras leis que venham a substituir o marco legal que regule a forma de contratação por concessão.

**Especificações Técnicas**

O Relatório de Value for Money deverá comparar, dos pontos de vista quantitativo e qualitativo, os cenários de:

* Implantação, manutenção e operação do projeto dos canais de acesso ao Porto de Rio Grande, ao Porto de Pelotas, ao Porto de Porto Alegre e as hidrovias estaduais da Lagoa dos Patos e Lagoa Guaíba integralmente e de forma direta pela Portos RS; e
* Implantação, manutenção e operação do projeto dos canais de acesso ao Porto de Rio Grande, ao Porto de Pelotas, ao Porto de Porto Alegre e as hidrovias estaduais da Lagoa dos Patos e Lagoa Guaíba integralmente pela iniciativa privada;
* Implantação, manutenção e operação do projeto dos canais de acesso ao Porto de Rio Grande pela iniciativa privada e, para os demais, diretamente pela Portos RS.

A avaliação quantitativa deverá utilizar *benchmarks*, internacionais e nacionais, considerando aspectos quantitativos e qualitativos, bem como material explicativo sobre a metodologia utilizada para a realização de tais comparações e o resultado de cada uma das análises.

A avaliação qualitativa deverá levar em consideração aspectos da qualidade dos serviços prestados pela Portos RS, bem como outras externalidades associadas, expondo os pontos fracos e fortes, vis a vis os cenários alternativos acima propostos.

As avaliações quantitativas e qualitativas poderão englobar, a pedido da INFRA S/A, análise comparativa da vantajosidade entre a situação atual e a prevista, considerando ainda os cenários indicados anteriormente.

O Relatório de Value for Money deverá levar em consideração o impacto da distribuição de riscos inerentes a cada cenário simulado, precificando-os adequadamente.

Deverá ser disponibilizado arquivo em Microsoft Excel, bem como um relatório detalhado com todas as premissas utilizadas e conclusões da análise do Value for Money.

## ESTUDO PARA USO BENÉFICO DO MATERIAL DRAGADO

**Finalidade**

Elaboração de estudo de viabilidade para o uso benéfico do material dragado na região do Terminal de Contêineres de Rio Grande para obras em geral ou para recomposição praial.

**Especificações Técnicas**

Descrever as variáveis e os normativos técnicos a serem considerados nos projetos de uso benéfico do material dragado.

Descrever as variáveis e os normativos econômicos a serem considerados nos projetos de uso benéfico do material dragado.

Descrever as variáveis e os normativos ambientais a serem considerados nos projetos de uso benéfico do material dragado.

Com base nos dados batimétricos fornecidos pela INFRA S/A, bem como outras obtidas junto a Autoridade Portuária ou demais instituições governamentais, calcular o volume de material passível de ser utilizado.

O relatório técnico deve ser conclusivo quanto as vantagens e desvantagens no uso benéfico do material dragado oriundo da região do Terminal de Contêineres de Rio Grande. Se eventualmente identificada a necessidade de estudos complementares, esses deverão ser detalhados quanto a escopo, finalidade, prazo e planilha orçamentária.

## ESTUDO SOBRE O CASCO SOÇOBRADO APOLLO I

**Finalidade**

Com base em informações geofísicas fornecidas pela INFRA S/A, bem como outras obtidas junto a Autoridade Portuária ou demais instituições governamentais, elaborar relatório técnico que avalie as condições de segurança da navegação em face do casco soçobrado da embarcação Apollo I nas proximidades dos molhes de Rio Grande e as futuras intervenções previstas para o acesso aquaviário.

**Especificações Técnicas**

Avaliar dados geofísicos (sísmicos e sonográficos) e emitir relatório técnico de caracterização da embarcação, seu porte, estado de conservação e posição geográfica em face do gabarito geométrico projetado.

Apresentar planilha orçamentária com os serviços necessários para a remoção do casco soçobrado Apollo I.

Apresentar relatório técnico com descritivo dos serviços necessários para a remoção do casco soçobrado Apollo I ou possíveis soluções alternativas.

## ESTUDO PARA REFORMA ESTRUTURAL DOS MOLHES

**Finalidade**

Avaliar as eventuais necessidades de intervenções estruturais de longo prazo para garantir a segurança dos molhes de Rio Grande em função das condições meteoceanográficas, sobretudo a onda de projeto extrapolada através de modelagem matemática de propagação de ondas e análise estatística de valores extremos nas proximidades do porto, e apresentar correspondente plano de monitoramento dos molhes.

**Especificações Técnicas**

Avaliar os dados meteoceanográficos para estabelecer as premissas de eventuais necessidades de intervenções nos molhes de Rio Grande

Definir onda de projeto e estimar o custo das intervenções a serem realizadas para garantir a segurança das estruturas de abrigo denominadas Molhes de Rio Grande. As referências de custo deverão ser compatíveis com preços de mercado e deverão ser fundamentadas em sistemas de custo oficiais.

Caracterizar através de vistoria e levantamentos em campo, o estado atual da área objeto da intervenção, estabelecendo através de critérios técnicos/científicos fundamentos que embasarão as decisões e diretrizes a serem tomadas.

O relatório técnico deve descrever todas as premissas utilizadas e justificar as escolhas que impactem nos custos mais significativos.

A contratada deve apresentar as plantas baixa e perfis georreferenciados, contemplando toda a informação técnica produzida, em escala compatível.

Com base nas avaliações realizadas, apresentar plano de monitoramento dos molhes, detalhado quanto a escopo, finalidade, periodicidade e planilha orçamentária. Caso sejam identificadas necessidades de intervenções estruturais, deverá ser proposto planos de monitoramento para os períodos antecessores e sucessores as intervenções.

## ESTUDO DE SIMULAÇÃO DINÂMICA DE CAPACIDADE DO SISTEMA AQUAVIÁRIO

**Finalidade**

Identificar a eventual existência de gargalos operacionais na infraestrutura de acesso aquaviário (canais de acesso, bacias e berços) aos portos de Rio Grande/RS, Pelotas/RS e Porto Alegre/RS no curto, médio e longo prazo.

**Especificações Técnicas**

Desenvolver modelo computacional para análise de infraestrutura e desempenho operacional do de acesso aquaviário aos Portos de Rio Grande/RS, Pelotas/RS e Porto Alegre/RS, por meio de estudos de simulação de capacidade para eventos em transportes, considerando técnicas de teoria das filas, análise de curvas de probabilidade, análises de eventos discretos e estocásticos.

Em função da análise da demanda projetada nos instrumentos de planejamento setorial do governo federal, deverão ser realizadas modelagens e simulações computacionais deverão ser realizadas em software de simulação licenciado pela INFRA S/A para essa finalidade, por exemplo o Rockwell Arena®, ou outro software similar livre.

As premissas utilizadas na simulação deverão, necessariamente, ser justificadas com evidências documentais.

Realizar estudos e análises técnicas relacionadas aos parâmetros de capacidade de infraestrutura e desempenho operacional para subsidiar as simulações computacionais, bem como eventuais restrições à navegação existentes, como por exemplo velocidade de navegação, navegação em mão única, distância até o fundeadouro, etc.

Deverão ser considerados os desempenhos operacionais dos principais berços de atracação, incluindo pranchas operacionais, tempos de atracação, tempos de entrada e saída das embarcações e tempos de manobra das embarcações; bem suas correspondentes projeções de desempenho no curto, médio e longo prazo, a partir das projeções de demanda e eventuais investimentos em melhorias operacionais.

# SIMULAÇÕES DE MANOBRA

## SIMULAÇÕES FAST TIME

**Finalidade**

Devem-se realizar simulações em tempo rápido (fast time) de manobras dos navios de projeto, considerando entrada e saída dos Portos de Rio Grande/RS, Pelotas/RS, Porto Alegre/RS e hidrovias estaduais da Lagoa dos Patos e Lagoa Guaíba, sob auxílio de rebocadores (quando necessário) em configuração típica. Devem ser simuladas, para os berços de interesse, atracações e desatracações, com e sem giro, sob ação das condições ambientais verificadas em cada área, em intensidades típicas e críticas.

**Especificações Técnicas**

Simulações em tempo rápido são conduzidas por um piloto automático, não exigindo a presença humana no controle da embarcação. Isto permite que se faça uma análise preliminar de um grande conjunto de manobras potenciais, o que auxilia na identificação das condições limitantes de cada operação, as quais devem ser investigadas com maior detalhamento na etapa de simulações em tempo real.

Nas simulações na região da Bacia de Evolução do Terminal de Contêineres de Rio Grande deverá se considerar o gabarito geométrico posterior à dragagem de implantação.

O relatório técnico deve conter a descrição das dos modelos matemáticos e premissas adotadas e a descrição dos procedimentos operacionais e das trajetórias executadas e condições ambientais selecionadas.

Adicionalmente, os relatórios técnicos deverão evidenciar a atitude de leme, atuação de propulsores, erros de saída de rota, variações de velocidade, variações de aproamento, pontos críticos; os Limites operacionais para manobra nos berços de atracação; e a definição das manobras consideradas passíveis de investigação detalhada por simulação em tempo real.

É prevista a realização de um mínimo de 39 simulações em tempo rápido, sem prejuízo de que a CONTRATADA justifique a necessidade de corridas adicionais.

## SIMULAÇÕES EM TEMPO REAL (REAL TIME)

**Finalidade**

A CONTRATADA deverá realizar simulações em tempo real de manobras de navegação, atracação e desatracação no canal de navegação e berços dos portos de Rio Grande/RS, Pelotas/RS, Porto Alegre/RS e hidrovias estaduais da Lagoa dos Patos e Lagoa Guaíba, considerando os navios de projeto que devem acessar cada área dos portos.

As simulações a serem realizadas deverão ser definidas a partir dos resultados do estudo em tempo rápido (fast time) e pela experiência da praticagem. Os resultados em tempo rápido indicarão, dentre todas as manobras simuladas, quais são aquelas que podem ser consideradas críticas, seja devido ao espaço limitado para manobra, seja devido à ação de condições ambientais severas sobre o navio, seja devido à necessidade de um dimensionamento detalhado da quantidade, capacidade e arranjo dos rebocadores. Antes da determinação das manobras, deve ser verificado com a praticagem quais, segundo eles, são as manobras mais críticas a serem realizadas.

**Especificações Técnicas**

A simulação em tempo real deverá representar adequadamente as características de manobrabilidade dos navios de projeto, as geometrias verticais e horizontais dos canais, bacias e berços, a atuação das forças ambientais, a batimetria local, e a impressão visual dos principais elementos de referência existentes no local.

Para uma definição precisa dos limites operacionais de cada manobra e berço, deverão ser estudadas combinações das forças ambientais em intensidades típicas e críticas. Algumas manobras selecionadas deverão ser repetidas em condições de iluminação diurna e noturna.

Para cada manobra estudada, deverá ser definida a necessidade de uso de rebocadores, tanto em quantidade quanto em capacidade, em função da operação a ser realizada, das características do navio e da intensidade das forças ambientais.

Os representantes da Praticagem devem atestar se o simulador é realmente fiel às condições existentes. Apenas serão aceitos simuladores que transmitam as mínimas condições de similaridade com a situação real, de forma que a Praticagem defina se a manobra é, ou não, possível de ser executada.

O relatório técnico deve conter um Sumário das análises realizadas e conclusões principais; Trajetórias dos navios em cada manobra; Gráficos temporais dos principais parâmetros de governo e desempenho do navio para cada manobra (velocidades de avanço e deriva, taxa de guinada, folga abaixo da quilha, ângulo de leme, rotação do propulsor, etc); Gráficos temporais dos principais parâmetros de desempenho dos rebocadores para cada manobra (força de tração no cabo ou força exercida sobre o costado do navio, posição do cabo e do rebocador em relação ao navio, etc); Descrição do simulador; Dados principais das embarcações, batimetria e condições ambientais simuladas; Vídeos das manobras.

As simulações deverão ser comandadas e/ou orientadas pela Praticagem local e acompanhadas por representantes da Marinha do Brasil, em simulador tipo Full-Mission em tempo real, que adote as recomendações da norma PIANC (2014).

É prevista a realização de um mínimo de até 20 simulações em real time, sem prejuízo de que a CONTRATADA justifique a necessidade de corridas adicionais.

# PROJETOS

## PROJETO CONCEITUAL DE DRAGAGEM

**Finalidade**

Caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços a serem realizados nos acessos aquaviários aos portos de Rio Grande/RS, Pelotas/RS Porto Alegre/RS e hidrovias estaduais da Lagoa dos Patos e Lagoa Guaíba. O Projeto Conceitual deve demonstrar a viabilidade técnica das intervenções, permitindo a avaliação dos custos e indicando os métodos e prazos de execução, trecho a trecho, de acordo com as normas da MB, da ABNT vigentes e referências setoriais.

**Especificações Técnicas**

Com base nas informações fornecidas pela INFRA S/A, pela autoridade portuária, por outros agentes participantes do processo ou com informações obtidas por ela própria, a CONTRATADA deverá elaborar um relatório técnico com os seguintes elementos:

* Apresentação
* Histórico de Dragagem no Porto
* Objetivo da Dragagem
* Estudos Existentes
* Caracterização do Local da Dragagem
* Descrição Geral da Dragagem
* Características meteoceanográficas
* Geologia e Geotécnica
* Análise de dados geofísicos (sísmica e sonografia)
* Análise de boletins de sondagem existentes
* Sedimentos de Fundo
* Levantamentos batimétricos utilizados
* Área de Despejo do Material Dragado
* Arranjo Geral do Projeto de Dragagem e Traçados Geométricos das Áreas/Trechos a serem dragados, justificando o Navio Tipo adotado.
* Dimensionamento
* Equipamentos de Dragagem
* Licença Ambiental do Local a ser Dragado e/ou Licença Ambiental da Área de despejo
* Caracterização das estruturas de atracação
* Orçamento estimativo
* Cronograma estimativo
* Conclusões e recomendações
* Anotação de Responsabilidade Técnica do Projeto

## PROJETO CONCEITUAL DE SINALIZAÇÃO E BALIZAMENTO NÁUTICO

**Finalidade**

Desenvolver projeto conceitual para a disposição dos auxílios à navegação de acordo com as normas da MB vigentes, especialmente a NORMAM-17/DHN – 2ª Revisão, (2017), considerando um cenário durante a execução das intervenções de engenharia nos acessos aquaviários e outro cenário no horizonte de longo prazo (após a conclusão das intervenções).

**Especificações Técnicas**

Avaliar as condições meteoceanográficas dos portos de Rio Grande/RS, Pelotas/RS e Porto Alegre e hidrovias estaduais da Lagoa dos Patos e Lagoa Guaíba para estabelecer as premissas para o projeto de sinalização e balizamento após as intervenções a serem realizadas nos acessos aquaviários.

O dimensionamento e disposição dos auxílios a navegação deve ser disposto de forma a viabilizar a navegação noturna.

Avaliar a oportunidade de incluir Auxílio Virtual à Navegação no projeto, detalhando procedimentos de implantação, operação, manutenção e eventuais custos envolvidos em cada etapa.

Avaliar as normas e procedimentos da Autoridade Marítima para elaboração de projetos de auxílio à navegação.

O relatório técnico deverá conter os seguintes elementos:

* Tipo e quantidade de sinais
* Coordenadas dos sinais
* Características das luzes
* Dimensionamento das linhas de fundeio
* Especificações técnicas dos sinais náuticos
* Características das boias
* Especificações técnicas das lanternas das boias
* Especificações técnicas da lanterna do farolete
* Especificações técnicas do material de fundeio
* Material instalado e dotação do material sobressalente
* Ações a empreender durante e após as intervenções nos acessos aquaviários
* Estabelecimento, manutenção e fiscalização dos sinais náuticos

# CRONOGRAMA ESTIMADO

