CADERNO DE ENCARGOS TÉCNICOS

Gerenciamento e Fiscalização Técnica da Obra de Alimentação Artificial e Programas Ambientais da Orla de Itapema/SC

1. Objeto e Caracterização Técnica dos Serviços

O presente Caderno de Encargos estabelece o escopo técnico e os requisitos operacionais para a prestação de serviços especializados de engenharia destinados à fiscalização e ao gerenciamento técnico contínuo da obra de alimentação artificial (engordamento da faixa de areia) e à supervisão dos programas ambientais do Plano Básico Ambiental (PBA) na Praia do Município de Itapema/SC.

A intervenção abrange a orla marítima compreendida entre o Molhe do Rio Perequê, na extremidade sul, e o Molhe do Rio Taboleiro das Oliveiras, na extremidade norte. O acompanhamento deverá considerar a elevada complexidade da intervenção de infraestrutura costeira e suas interfaces ambientais.

Delimitação Territorial da Intervenção Costeira
Extremidade Sul: Molhe do Rio Perequê
Área Central e Extensão: Faixa de areia da Praia de Itapema/SC (Meia Praia e Morretes)
Extremidade Norte: Molhe do Rio Taboleiro das Oliveiras

1.1. Caracterização do Objeto e Quantitativos Principais

A contratação tem por objeto a atuação de empresa especializada dotada de equipe técnica multidisciplinar para realizar o acompanhamento presencial, a validação tecnológica e o acompanhamento do cronograma físico da execução da obra de dragagem marítima e aterro hidráulico, cujo volume total estimado de sedimento a ser dragado da jazida submarina e depositado na praia é de aproximadamente 498.681,90 m³.

Parâmetro Técnico	Especificação e Quantitativo
Objeto do Contrato	Serviços Técnicos Especializados de Fiscalização e Gerenciamento Técnico da Obra de Engordamento e de Supervisão do PBA
Trecho de Intervenção	Orla de Itapema/SC (Entre o Molhe do Rio Perequê e o Molhe do Rio Taboleiro das Oliveiras)
Volume de Dragagem/Aterro	Estimado em 498.681,90 m³ de sedimento arenoso compatível
Equipamento Principal da Obra	Draga de Arraste de Autopropulsão por Sucção e Cisterna (Trailing Suction Hopper Dredger - TSHD)
Prazo de Execução Técnica	24 (vinte e quatro) meses a contar da emissão da Ordem de Serviço

1.2. Premissas Técnicas e Limites de Atuação

A execução do engordamento envolve operações marítimas ininterruptas com draga TSHD, bombeamento por tubulações imersas e flutuantes (pipelines), conformação geométrica da berma e taludes praiais em ambiente dinâmico de marés e ondas, além de severas condicionantes estabelecidas na Licença Ambiental de Instalação (LAI).

O acompanhamento técnico deverá observar as seguintes diretrizes de controle e prevenção de desvios:

Rigor no Controle Volumétrico: A conferência técnica dos boletins de medição exige controle topobatimétrico, análise de registros eletrônicos de produção da embarcação e memórias de cálculo georreferenciadas, assegurando a compatibilidade das medições com os volumes efetivamente executados.

Acompanhamento em Tempo Real: A presença de fiscalização especializada no canteiro e na área de operação marítima permite identificar desvios operacionais imediatamente, assegurando a aderência das seções transversais ao Projeto Executivo e minimizando perdas de sedimento por deriva litorânea durante o espalhamento.

Conformidade Ambiental e Legal: Garantia de cumprimento integral das condicionantes do licenciamento ambiental e dos programas do Plano Básico Ambiental (PBA) e do Plano de Ação de Emergência (PAE), evitando passivos ambientais ou paralisações embargatórias.

A atuação da consultoria compreende inspeções, análises, conferências e emissão de pareceres técnicos. Os pareceres e as validações produzidos pela equipe constituem apoio técnico às decisões da Administração, não substituindo a aprovação administrativa de medições ou outros atos de competência dos servidores municipais designados.

2. Diretrizes e Escopo Mínimo dos Serviços de Fiscalização

Os serviços a serem prestados pela contratada estruturam-se ao longo de todo o ciclo de vida da obra, abrangendo cinco etapas de intervenção técnica continuada: Serviços Iniciais,

Mobilização/Desmobilização, Execução da Dragagem, Acompanhamento Pós-Obra e Serviços Finais.

2.1. Análise Técnica Inicial e Plano de Trabalho (Etapa 01)

Logo após a emissão da Ordem de Serviço, a equipe de fiscalização deverá realizar a revisão minuciosa de toda a documentação técnica da obra de engordamento, elaborando os seguintes produtos iniciais:

1. Revisão do Projeto Executivo e Licenciamento: Análise crítica das especificações técnicas, mapas batimétricos da jazida de empréstimo, perfis praiais de projeto, memoriais de cálculo de volume, Licença Ambiental de Instalação (LAI) e condicionantes dos órgãos ambientais competentes.

2. Elaboração do Plano de Trabalho de Fiscalização: Documento operacional contendo a metodologia detalhada de acompanhamento, escala de alocação da equipe técnica multidisciplinar, cronograma de inspeções de campo, procedimentos para controle topobatimétrico e matriz de fluxos de comunicação e emissão de pareceres.

3. Relatório de Mapeamento de Pontos Críticos: Identificação preventiva de riscos operacionais, tais como áreas sujeitas à forte erosão, zonas de interferência com navegação e pesca artesanal, potenciais trechos de segregação granulométrica e gargalos de sinalização náutica.

4. Reunião Inicial e Ata de Alinhamento: Realização de reunião de alinhamento com a Secretaria Municipal de Governo e Infraestrutura e com a empresa executora da obra, resultando em ata formal que fixa as rotinas de comunicação e validação técnica.

2.2. Apoio Técnico ao Plano de Dragagem e Equipamentos (Etapa 02)

Durante a fase de mobilização, a fiscalização deve atuar na verificação rigorosa da compatibilidade técnica dos equipamentos e sistemas operacionais alocados pela executora da obra:

> **Avaliação Técnica da Draga TSHD**
> A fiscalização técnica avaliará minuciosamente a adequação da draga do tipo TSHD proposta pela executora, confrontando a capacidade de sua cisterna (hopper), a potência de bombeamento e o calado operacional com as profundidades da jazida de empréstimo, a distância média de transporte (DMT) até o ponto de acoplamento (monoboia/pipeline) e a produção diária necessária para atender ao cronograma físico.

O escopo do acompanhamento da mobilização e plano de dragagem compreende:

Validação da Trajetória do Pipeline: Análise técnica do traçado das tubulações de recalque submarinas, flutuantes e terrestres, verificando os pontos de ancoragem, válvulas de alívio e manifolds de descarga na praia.

Sinalização Náutica e Segurança Marítima: Inspeção do cumprimento das normas da Autoridade Marítima (Capitania dos Portos), verificando a sinalização luminosa e de diurna das embarcações, boias de demarcação da área de dragagem e comunicação via rádio VHF com o tráfego local.

Avaliação do Ciclo Operacional da Draga: Análise das premissas de cálculo do ciclo completo de dragagem (tempo de dragagem na jazida, navegação carregada, acoplamento, descarregamento via pumping-ashore e navegação em lastro), estimando a produtividade real descontadas as paradas operacionais e contingências meteoceanográficas.

2.3. Acompanhamento da Execução da Dragagem e Conformação Geométrica (Etapa 03)

Esta etapa corresponde ao período presencial intensivo de aterro hidráulico, exigindo acompanhamento diário e sistemático na praia e na zona de dragagem:

Registro Diário de Operações: Anotação diária em Diário de Fiscalização das condições de mar e vento, quantitativo de viagens da draga, trecho praial em engordamento, posicionamento do ponto de descarga (discharge point) e rendimento das praças de espalhamento com tratores de esteira.

Controle da Geometria da Praia: Verificação contínua do perfil praial recomposto (berma de topo, talude de praia e crista), garantindo que a elevação e a declividade estejam estritamente alinhadas às seções transversais do Projeto Executivo.

Manejo do Material e Segregação: Monitoramento visual e amostragem do material lançado para identificar eventuais bolsões de lama, silte ou fragmentos rochosos incompatíveis com o sedimento praial nativo, determinando o imediato remanejamento da dragagem caso detectada divergência granulométrica na jazida.

2.4. Controle Topobatimétrico, Sedimentológico e Morfodinâmico

O controle de qualidade quantitativo e qualitativo do sedimento aterrado baseia-se em tecnologias geodésicas e hidrografias de alta precisão:

1. Auditoria Batimétrica e Topográfica: Acompanhamento e validação dos levantamentos topográficos de praia (com GNSS/RTK) e batimétricos (com ecossonda multifeixe ou monofeixe) pré-dragagem (primitive), intermediários e pós-dragagem (as-built), conferindo os modelos digitais de elevação (MDE).

2. Cálculo do Volume Executado: Processamento independente das malhas de pontos e perfis transversais para determinação do volume de sedimento efetivamente incorporado ao perfil emerso e submerso, descontando as perdas por lavagem de finos e o fator de empolamento.

3. Análise Sedimentológica Contínua: Verificação das análises laboratoriais de granulometria (diâmetro médio D50, grau de seleção e teor de finos) do sedimento dragado em comparação com a praia receptora.

4. Monitoramento Morfodinâmico: Observação do comportamento da praia alimentada frente à ação das ondas, identificando reentrâncias erosivas precoces, transporte longitudinal acelerado ou necessidade de reconfiguração de berma.

2.5. Monitoramento Ambiental, Licenciamento e Planos Complementares

A fiscalização atuará como braço técnico da Administração no controle ambiental do empreendimento:

Supervisão das Condicionantes da LAI: Acompanhamento ostensivo de todas as obrigações fixadas na Licença Ambiental de Instalação expedida pelo órgão ambiental estadual.

Inspeção da Pluma de Turbidez: Fiscalização do monitoramento da pluma de sedimentos gerada no processo de dragagem na jazida e de extravasamento (overflow) no hopper, garantindo que os níveis de turbidez permanecem dentro dos limites normativos permitidos.

Articulação com o PBA e PAE: Acompanhamento dos programas do Plano Básico Ambiental (monitoramento da biota aquática, avifauna, qualidade da água e ruído) e verificação do estado de prontidão das medidas do Plano de Ação de Emergência (PAE) para contenção de eventuais vazamentos de hidrocarbonetos das embarcações.

2.6. Acompanhamento Pós-Obra e Desmobilização (Etapa 04)

O acompanhamento pós-obra compreende o monitoramento técnico durante a execução dos programas ambientais pós-dragagem, pelo período previsto de 16 meses, com emissão de relatórios mensais. A equipe deverá acompanhar o comportamento morfodinâmico da praia alimentada e avaliar a conformidade dos registros e resultados dos programas ambientais. O escopo da Etapa 02 inclui também o acompanhamento técnico da desmobilização dos equipamentos e sistemas operacionais da obra.

2.7. Relatórios e Registros Técnicos

Os relatórios mensais deverão consolidar as atividades de fiscalização e os resultados técnicos do período, incluindo, conforme a etapa em execução: Diário de Fiscalização e registros fotográficos das condições do canteiro, praças de espalhamento e operação da draga; pareceres e conferências dos boletins de medição da obra; relatórios topobatimétricos, perfis processados e ensaios laboratoriais; resultados do acompanhamento ambiental; e registros de atuação dos profissionais da equipe técnica.

3. Equipe Técnica Mínima, Qualificação e Responsabilidade Técnica

Para assegurar a execução satisfatória dos serviços, a empresa contratada deverá estruturar uma equipe multidisciplinar com proficiência comprovada em engenharia costeira, dragagem marítima, topobatimetria e gestão ambiental.

3.1. Quadro da Equipe Técnica Permanente Mínima

A equipe técnica permanente deve ser composta, no mínimo, pelos seguintes profissionais devidamente habilitados e registrados em seus respectivos conselhos de classe profissional:

Categoria / Perfil Profissional	Formação Exigida	Atribuição Principal no Contrato
Coordenador Geral / Resp. Técnico	Engenheiro Civil / Portuário / Costeiro	Coordenação geral, emissão da ART, interface com o Município, validação de medições e relatórios finais
Especialista em Gestão Ambiental	Eng. Ambiental, Biólogo ou Oceanógrafo	Fiscalização das condicionantes da LAI, supervisão do PBA, controle da pluma de sedimentos e biota
Especialista em Geotecnia / Geologia	Geólogo ou Geógrafo	Análise sedimentológica da jazida e da praia, caracterização granulométrica (D50) e estudo de estabilidade
Especialista em Geodésia / Batimetria	Eng. de Agrimensura / Topógrafo Especializado	Auditoria dos levantamentos topobatimétricos, processamento de MDEs e conferência das memórias de cálculo volumétrico

3.2. Exigências de Responsabilidade Técnica (ART/RRT)

A contratada deverá formalizar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de Fiscalização junto ao CREA (ou RRT junto ao CAU, conforme a formação do profissional) previamente ao início efetivo dos trabalhos em campo:

Os profissionais da equipe indicada deverão atuar efetivamente nas atividades correspondentes às suas especialidades. Eventuais substitutos deverão possuir qualificação técnica e experiência equivalentes ou superiores às do profissional substituído, assegurando a continuidade dos serviços e a manutenção da capacidade técnica da equipe.

4. Encerramento Técnico, "As-Built" e Apoio ao Recebimento da Obra (Etapa 05)

Na Etapa 05 (Serviços Finais), a contratada executará o encerramento técnico das atividades:

1. Análise do Projeto "As-Built": Auditoria final do projeto "como construído" elaborado pela empreiteira executora da obra, atestando sua perfeita fidelidade às seções praiais finais.

2. Relatório Técnico Final Consolidado: Emissão de documento conclusivo contendo o histórico integral do engordamento, balanço volumétrico final comparativo, evolução morfodinâmica observada, avaliação das condicionantes ambientais e recomendações para o monitoramento costeiro pós-obra de longo prazo.

3. Vistoria para Recebimento Provisório e Definitivo: Acompanhamento da comissão municipal nas vistorias de campo para lavratura dos Termos de Recebimento Provisório e Definitivo da obra de engenharia, atestando a ausência de pendências técnicas.

Itapema, 10 de novembro de 2026.

ANA MARIA MOTTER PEREIRA:02458565956

Assinado de forma digital por ANA MARIA MOTTER PEREIRA:02458565956
Dados: 2026.11.13 16:19:22 -03'00'

Ana Maria Motter
Arquiteta e Urbanista – CAU A39185-9
Secretaria Municipal de Governo e Infraestrutura