

Cliente:

**AMFRI – Associação dos Municípios da Região da Foz
do Rio Itajaí**

Contrato:

N.º 04/2026

Objeto:

**Projetos Executivos de Macrodrenagem para passagem
do Ribeirão da Murta sob a BR-101 e sob a Rua Dr.
Reinaldo Schmithausen.**

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**Junho/2026
(Revisão 00)**

litoral.eng.br   [@litoral.eng](https://www.linkedin.com/company/litoral-engenharia)

LITORAL ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 08.250.465/0001-02

Resp. Técnico: Eng. Civil Marcos Roberto Stramari – CREA-SC 076439-2

Contrato nº 04/2026 de 10/02/2026

ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
00	Emissão Inicial dos projetos executivos
01	
02	

**MATRIZ ITAJAÍ/SC**Rua Almirante Tamandaré, 20 - Ed. Beira Rio Office Sala 102 - Centro, CEP 88301-430. Contato: **47 99640-1266** | **47 3045-1266** - contato@litoral.eng.br**litoral.eng.br** **f@in@litoral.eng****FILIAL BRASÍLIA/DF**SHN Quadra 2, bloco F, salas 1006 e 1007, Edf. Executive Office Tower, CEP 70702-906. Contato: **61 3204-4993** - brasilia@litoral.eng.br

OBJETIVO

Apresentar os Projetos Executivos de Macrodrenagem para Transposição do Ribeirão da Murta sob a BR-101 e sob a Rua Dr. Reinaldo Schmithausen, conforme Alternativa 02 apresentada no Estudo Técnico Preliminar recebido, junto ao Ofício n.º 068/2026 de 06/04/2026, contendo os seguintes serviços.

1. Levantamento Planialtimétrico;
2. Sondagem CBR;
3. Sondagem SPT;
4. Projeto de recomposição de pavimentação em asfalto, terraplenagem, geométrico, sinalização, memorial descritivo;
5. Projeto de calçada acessível;
6. Projeto de drenagem (microdrenagem pluvial), inclusive memorial e dimensionamento;
7. Projeto de contenções em gabiões para contenção das entradas e saídas das travessias;
8. Projeto de transposição de talvegues com implantação de galerias celulares em concreto;
9. Projeto de drenagem (desassoreamento de valas), inclusive memorial e dimensionamento;
10. Memorial descritivo e cadernos de especificações técnicas;
11. Memorial quantitativo, orçamento estimativo e cronograma físico-financeiro
12. ART/RRT



Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	8
1.1 OBJETO	8
1.2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS.....	3
3. CRITÉRIOS GERAIS DE MEDIÇÃO	4
3.1 Medição por Unidade (un)	4
3.2 Medição por Unidade-mês (unxmês).....	4
3.3 Medição por metro linear (m).....	4
3.4 Medição por Metro Quadrado (m ²)	5
3.5 Medição por Metro Cúbico (m ³)	5
3.6 Medição por Tonelada (t).....	5
3.7 Medição por Tonelada-Quilômetro (txkm)	5
3.8 Medição por Metro Cúbico-Quilômetro (m ³ xkm).....	5
3.9 Medição por Hora (h).....	5
4. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA.....	6
4.1 Critério de Aceitação	7
5. CANTEIRO DE OBRAS	7
5.1 Manutenção do Canteiro.....	8
5.2 Locação de Container Administrativo	9
5.3 Entrada Provisória de Energia Elétrica	10



6. MACRODRENAGEM	11
6.1 Serviços Iniciais	11
6.1.1 Demolição Parcial de Pavimento Asfáltico	12
6.1.2 Demolição Mecânica de Concreto Armado	13
6.1.3 Carga, Manobra e Descarga de Entulho	14
6.1.4 Remoção de Entulho além do primeiro quilômetro.....	15
6.1.5 Disposição Final de Materiais Inertes e Não Inertes	16
6.2 Movimento de Terra	17
6.2.1 Escavação, Carga e Transporte de Material de 1ª Categoria.....	17
6.2.2 Recomposição Mecanizada de Aterro com Material de Jazida.....	18
6.2.3 Composição de Aterros a 100% do Proctor Normal	19
6.2.4 Transporte com caminhão Basculante de 14 m³ - Rodovia Pavimentada	20
6.2.5 Disposição de Materiais para Aterro – Inertes e Não Inertes	21
6.3 Sub-Bases	22
6.3.1 Lastro de Brita Comercial – Espalhamento Mecânico	22
6.3.2 Concreto Magro – Confeção em betoneira e Lançamento Manual	23
6.3.3 Construção de Base e Sub-base para Pavimentação de Rachão com	
Espessura de 50cm	24
6.4 Estruturas	25
6.4.1 Galeria Pré-Moldada.....	25
6.5 Escoramento.....	27
6.6 Alas em Gabião.....	28
6.7 Guias, Sarjetas e Passeios	29



6.7.1	Guia (Meio-fio) e Sarjeta conjugados de Concreto Moldados “in loco” ...	29
6.7.2	Execução de Sarjeta de concreto Usinado Moldada “in loco”	31
6.7.3	Lastro de Brita Comercial – Espalhamento Mecânico	32
6.8	Pavimentação Asfáltica	33
6.8.1	Reforço do Subleito com Solo Melhorado com 4% de Cal	33
6.8.2	Base ou Sub-base de Brita Graduada	35
6.8.3	Imprimação Betuminosa Ligante	36
6.8.4	Imprimação Betuminosa Impermeabilizante	36
6.8.5	Revestimento em Concreto Asfáltico (CBQU)	37
6.8.6	Carga, Manobra e Descarga da Mistura Betuminosa.....	38
6.8.7	Transporte de Mistura Betuminosa a Quente	39
6.9	Serviços Complementares	39
6.9.1	Serviços Complementares.....	40
6.9.2	Dispositivos de Canalização e Delimitação	41
6.9.3	Sinalização Luminosa Temporária.....	42
6.9.4	Pintura Temporária de Sinalização Horizontal.....	43
6.9.5	Barreira Tipo New Jersey em Concreto Pré-moldado	44
6.9.6	Equipe Operacional de Sinalização	45

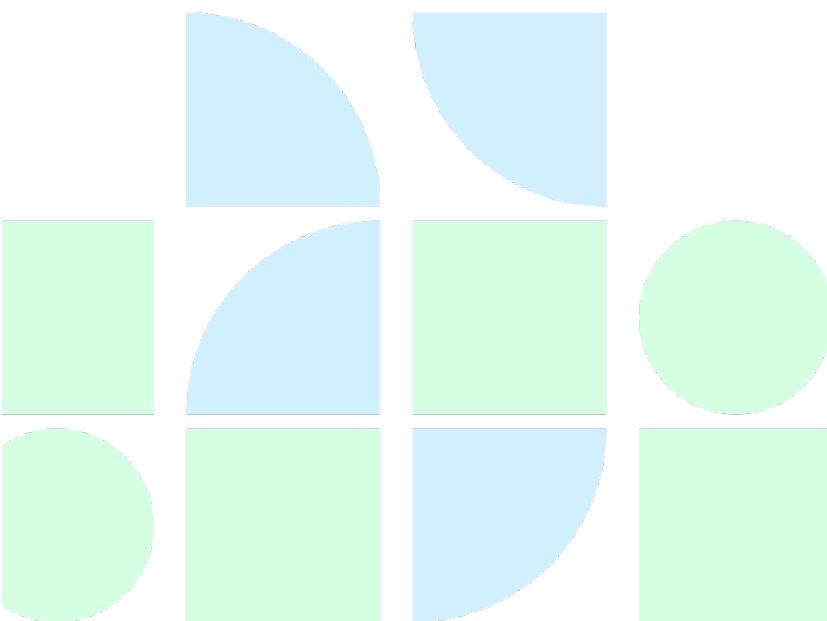


ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Planta de Localização	9
Figura 2 – Planta Geral das Intervenções do Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta.....	1

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo das Características Gerais da Obra	1
Tabela 2 – Relação das Estruturas Projetadas	2



MATRIZ ITAJAÍ/SC

Rua Almirante Tamandaré, 20 - Ed. Beira Rio Office Sala 102 - Centro, CEP 88301-430. Contato: **47 99640-1266** | **47 3045-1266** - contato@litoral.eng.br

FILIAL BRASÍLIA/DF

SHN Quadra 2, bloco F, salas 1006 e 1007, Edf. Executive Office Tower, CEP 70702-906. Contato: **61 3204-4993** - brasilia@litoral.eng.br

litoral.eng.br [f](https://www.facebook.com/litoral.eng) [@litoral.eng](https://www.instagram.com/litoral.eng) [in](https://www.linkedin.com/company/litoral-engenharia)

1. INTRODUÇÃO

O presente documento estabelece as Especificações Técnicas para execução das obras previstas no Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta, no Município de Itajaí/SC.

Este documento tem por finalidade definir os requisitos técnicos mínimos para o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra, bem como os critérios de execução, controle tecnológico, inspeção, aceitação, medição e pagamento dos serviços integrantes da planilha orçamentária.

As presentes especificações complementam os desenhos executivos, memoriais de cálculo, planilhas de quantidades e preços, cronograma físico-financeiro e demais documentos contratuais que compõem o Projeto Executivo, devendo todos esses documentos ser considerados de forma complementar para a perfeita execução da obra.

1.1 OBJETO

Esta especificação técnica tem por objeto definir os critérios de fornecimento de materiais, equipamentos, mão de obra, execução, controle tecnológico, inspeção, aceitação, medição e pagamento das obras de macrodrenagem previstas para o Projeto Executivo do Ribeirão do Murta.

Os serviços abrangem administração local, implantação de canteiro, demolições, movimentação de terra, escavações, galerias celulares BTCC, canal trapezoidal, alas em gabião, proteção contra erosão, recomposição de pavimentos e serviços complementares previstos na planilha orçamentária.

Esta especificação complementa os desenhos executivos, memoriais de cálculo, planilha orçamentária, cronograma físico-financeiro e demais documentos contratuais, prevalecendo o conjunto do Projeto Executivo.



1.2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento consiste na implantação das obras de macrodrenagem do Ribeirão do Murta, localizado no Município de Itajaí/SC, destinadas à ampliação da capacidade de escoamento do sistema de drenagem existente, reduzindo a ocorrência de alagamentos, minimizando processos erosivos e proporcionando maior segurança hidráulica às áreas diretamente influenciadas pelo curso d'água.

A área de intervenção compreende o trecho do Ribeirão do Murta contemplado no Projeto Executivo, cuja localização e delimitação encontram-se apresentadas na Figura 1 (Localização do Empreendimento) e na Figura 2 (Planta Geral das Intervenções).



Figura 1 – Planta de Localização





Figura 2 – Planta Geral das Intervenções do Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta

As principais características do empreendimento são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Resumo das Características Gerais da Obra

Item	Característica	Informação
Empreendimento	Projeto	Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta
Localização	Município	Itajaí – SC
Curso d'água	Denominação	Ribeirão do Murta
Finalidade	Objetivo	Ampliação da capacidade hidráulica do sistema de macrodrenagem, redução de alagamentos e melhoria das condições de escoamento das águas pluviais
Tipo de intervenção	Obras principais	Canal trapezoidal, galerias celulares BTCC, alas em gabião, drenagem complementar, recomposição de pavimentos e sinalização
Canal projetado	Trapezoidal	13x3.30m e Taludes 1H:1V
Travessias	Estruturas	Galerias celulares de concreto armado (BTCC) 3,50 x 3,00 m
Critério hidráulico	Período de retorno	TR = 100 anos
	Método de dimensionamento	Conforme Memorial de Cálculo Hidrológico e Hidráulico
Modelagem hidráulica	Software	HEC-RAS
Topografia	Base utilizada	Levantamento topográfico cadastral georreferenciado
Sistema de referência	Coordenadas	SIRGAS 2000 / UTM – Fuso 22S
Bases orçamentárias	Referência	SINAPI (abr/2026) e SICRO (jan/2026)
Normas técnicas	Referências principais	ABNT, DNIT, legislação ambiental e normas complementares aplicáveis

As intervenções previstas incluem a implantação de canal trapezoidal em seção aberta, galerias celulares pré-moldadas de concreto armado (BTCC) nas travessias previstas, estruturas de proteção hidráulica, muros de ala em gabião, obras de contenção, dispositivos de drenagem superficial, recomposição de pavimentos, sinalização viária e demais serviços complementares necessários ao pleno funcionamento do sistema de macrodrenagem.



O dimensionamento hidráulico das estruturas foi desenvolvido para atendimento ao período de retorno (TR) adotado em projeto, conforme critérios apresentados no memorial de cálculo hidráulico.

A extensão das intervenções, a identificação das estruturas previstas, e respectivas localizações encontram-se consolidadas na Tabela 2, sendo detalhadas nos desenhos executivos e perfis longitudinais constantes dos anexos do projeto.

Tabela 2 – Relação das Estruturas Projetadas

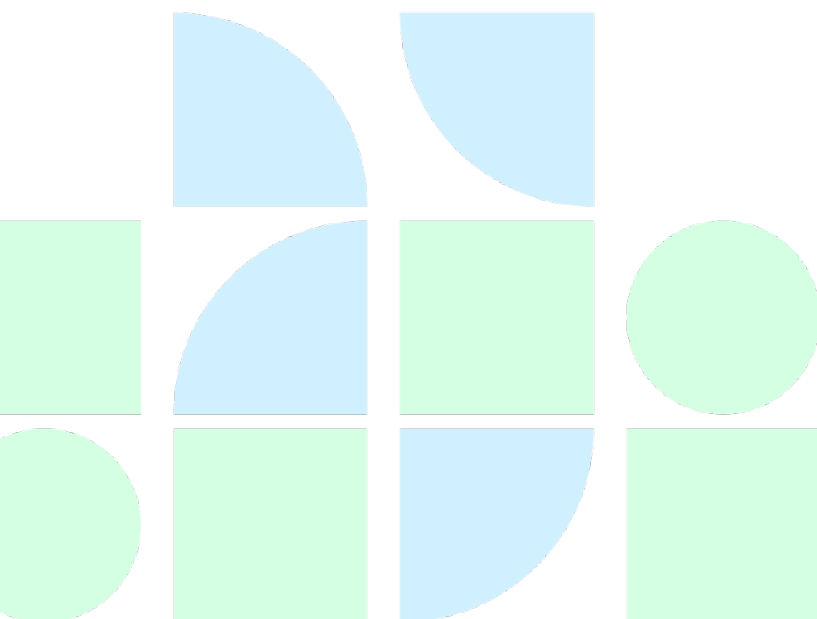
Estrutura	Localização	Finalidade	Referência
Canal trapezoidal	Conforme projeto	Condução das vazões de projeto	Desenhos executivos
Travessia BTCC 3,50 × 3,00 m	Travessia sob a R. Dr. Reinaldo Schmithausen	Transposição do curso d'água	Desenhos estruturais
Travessia BTCC 3,50 × 3,00 m	Travessia sob a BR-101	Transposição do curso d'água	Desenhos estruturais
Muros de ala em gabião	Entradas e saídas das BTCC	Proteção hidráulica	Detalhes executivos
Proteções hidráulicas	Conforme projeto	Controle da erosão	Detalhes executivos
Recomposição de pavimentos	Conforme projeto	Restabelecimento das vias	Projeto de pavimentação



2. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

Na execução dos serviços deverão ser observadas, no que couber, as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a legislação federal, estadual e municipal aplicável ao empreendimento, bem como as normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho.

Como referência técnica para os procedimentos executivos, critérios de controle tecnológico, aceitação dos serviços e medição, deverão ser observados, sempre que compatíveis com a natureza da obra, os Manuais e Especificações de Serviço do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), os documentos técnicos da Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade de Santa Catarina (SIE/SC), os Manuais de Custos de Infraestrutura de Transportes (SICRO) e as composições do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), adotadas como base para a elaboração do orçamento do empreendimento.



MATRIZ ITAJAÍ/SC

Rua Almirante Tamandaré, 20 - Ed. Beira Rio Office Sala 102 - Centro, CEP 88301-430. Contato: **47 99640-1266** | **47 3045-1266** - contato@litoral.eng.br

FILIAL BRASÍLIA/DF

SHN Quadra 2, bloco F, salas 1006 e 1007, Edf. Executive Office Tower, CEP 70702-906. Contato: **61 3204-4993** - brasilia@litoral.eng.br

litoral.eng.br    @litoral.eng

3. CRITÉRIOS GERAIS DE MEDIÇÃO

Os serviços previstos nesta Especificação Técnica serão medidos conforme as unidades estabelecidas na planilha orçamentária do empreendimento, observando-se os quantitativos efetivamente executados, aceitos pela Fiscalização e em conformidade com os projetos executivos, memoriais de cálculo e demais documentos integrantes do contrato.

A medição dos serviços somente será efetuada após a verificação de sua conformidade com os requisitos estabelecidos nesta Especificação Técnica, atendidos os critérios de controle da qualidade, aceitação dos serviços e demais exigências contratuais.

3.1 Medição por Unidade (un)

Os serviços medidos por unidade (un) corresponderão à quantidade efetivamente instalada, executada ou fornecida, concluída e aceita pela Fiscalização. Incluem-se nesta categoria equipamentos, dispositivos, instalações provisórias e demais elementos individualizados previstos na planilha orçamentária.

3.2 Medição por Unidade-mês (unxmês)

Os serviços contratados por unidade-mês serão medidos em função do período efetivo de disponibilização do equipamento ou instalação provisória para utilização na obra.

Somente serão considerados os períodos em que o equipamento permanecer instalado, em funcionamento e atendendo às condições estabelecidas nesta Especificação Técnica.

3.3 Medição por metro linear (m)

Os serviços medidos em metro linear (m) serão quantificados pelo comprimento efetivamente executado, conforme as dimensões constantes do projeto executivo e conferidas em campo pela Fiscalização.



3.4 Medição por Metro Quadrado (m²)

Os serviços medidos em metro quadrado (m²) serão determinados pela área efetivamente executada, concluída e aceita pela Fiscalização, descontando-se áreas não executadas ou rejeitadas.

3.5 Medição por Metro Cúbico (m³)

Os serviços medidos em metro cúbico (m³) corresponderão ao volume efetivamente executado, calculado com base nas dimensões de projeto ou por levantamento topográfico, conforme aplicável ao serviço.

Para serviços de escavação, aterro, concreto, lastros e demais volumes, serão considerados exclusivamente os quantitativos efetivamente executados e aceitos pela Fiscalização.

3.6 Medição por Tonelada (t)

Os serviços medidos por tonelada (t) corresponderão à massa efetivamente aplicada na obra, comprovada pelos controles de produção, notas de fornecimento e demais registros exigidos pela Fiscalização.

3.7 Medição por Tonelada-Quilômetro (txkm)

Os serviços medidos por tonelada-quilômetro (t·km) corresponderão ao produto entre a massa efetivamente transportada e a distância de transporte prevista para cada serviço, observando-se os critérios estabelecidos na planilha orçamentária e nos documentos do projeto.

3.8 Medição por Metro Cúbico-Quilômetro (m³xkm)

Os serviços medidos em metro cúbico-quilômetro (m³·km) corresponderão ao produto entre o volume efetivamente transportado e a distância percorrida, conforme definido na planilha orçamentária e devidamente comprovado durante a execução da obra.

3.9 Medição por Hora (h)

Os serviços medidos por hora (h) corresponderão ao período efetivo de disponibilização da mão de obra ou equipamento previsto na planilha orçamentária, devidamente registrado e aceito pela Fiscalização.



4. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

A Contratada deverá manter, durante todo o período de execução das obras, equipe técnica e administrativa compatível com a complexidade do empreendimento, em quantidade suficiente para garantir o adequado planejamento, coordenação, supervisão e controle dos serviços executados.

A Administração Local compreenderá a disponibilização da equipe técnica, operacional e administrativa prevista na composição orçamentária, composta pelos profissionais necessários ao gerenciamento, acompanhamento e apoio à execução das obras, incluindo engenheiro responsável, auxiliar técnico, topógrafo, mestre de obras, encarregado geral, almoxarife, apontador ou apropriador, vigia noturno, auxiliar de escritório e demais profissionais previstos na planilha orçamentária.

Compete à equipe de Administração Local:

- coordenar administrativamente as frentes de serviço e acompanhar a execução das atividades previstas no cronograma da obra;
- prestar apoio técnico à implantação do canal trapezoidal, das galerias celulares BTCC, das obras complementares e dos serviços de recomposição das áreas afetadas;
- acompanhar o desenvolvimento dos serviços, verificando sua conformidade com os projetos executivos, esta Especificação Técnica e as orientações da Fiscalização;
- manter atualizados o Diário de Obras, registros de produção, medições, documentação técnica e demais controles administrativos da obra;
- realizar o acompanhamento topográfico necessário às atividades de locação, conferência e apoio à execução dos serviços, conforme previsto no Projeto Executivo;
- controlar o recebimento, armazenamento e distribuição dos materiais empregados na obra, bem como manter o registro dos equipamentos e insumos utilizados;



- registrar e controlar a utilização da mão de obra, equipamentos e demais recursos empregados na execução dos serviços;
- coordenar as atividades administrativas do canteiro de obras, prestando apoio permanente à Fiscalização e disponibilizando as informações e documentos necessários ao acompanhamento contratual;
- acompanhar a implementação das medidas de segurança do trabalho, organização do canteiro e proteção ambiental previstas para a execução da obra.

A equipe técnica deverá permanecer mobilizada durante todo o período de execução das obras, em quantidade e qualificação compatíveis com as atividades previstas, assegurando o adequado gerenciamento, acompanhamento e apoio técnico aos serviços executados.

4.1 Critério de Aceitação

A Administração Local será considerada aceita quando a equipe técnica prevista permanecer efetivamente mobilizada durante a execução da obra, exercendo as atribuições estabelecidas nesta Especificação Técnica e atendendo às exigências contratuais, legais e da Fiscalização.

5. CANTEIRO DE OBRAS

Antes do início dos serviços deverá ser implantado canteiro de obras em local aprovado pela fiscalização, contemplando escritório, sanitários, almoxarifado, depósito de materiais, área de manutenção de equipamentos e instalações provisórias de água e energia.

O canteiro deverá permanecer organizado, sinalizado e limpo durante toda a execução da obra, obedecendo às normas de segurança e saúde ocupacional. Resíduos deverão ser segregados e destinados conforme legislação ambiental.

Ao término da obra, todas as instalações provisórias deverão ser removidas, promovendo-se a recuperação das áreas ocupadas e a destinação ambientalmente adequada dos materiais remanescentes.



5.1 Manutenção do Canteiro

Durante todo o período de execução das obras, as instalações provisórias do canteiro deverão ser mantidas em condições adequadas de conservação, segurança e funcionamento, de modo a garantir o suporte às atividades previstas no Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta.

Os serviços de manutenção compreenderão a execução de pequenos reparos e intervenções necessárias à conservação das instalações provisórias, utilizando a equipe prevista na composição orçamentária.

Compete à Contratada executar, sempre que necessário:

- pequenos reparos em alvenarias, pisos, revestimentos e demais elementos construtivos das instalações provisórias;
- recuperação de pinturas deterioradas pelo uso ou pela exposição às condições climáticas;
- manutenção das instalações elétricas provisórias, incluindo substituição ou reparo de componentes que apresentem desgaste ou falhas de funcionamento;
- serviços auxiliares de manutenção necessários à conservação das instalações provisórias do canteiro;
- reparos localizados destinados a manter as instalações em condições adequadas de utilização durante toda a execução da obra.

Os serviços deverão ser executados de forma a preservar a funcionalidade das instalações provisórias, observando as normas técnicas aplicáveis e as condições de segurança do trabalho.

Ao término da obra, as instalações provisórias deverão ser desmontadas e removidas, promovendo-se a limpeza da área e a recomposição das condições previstas no Projeto Executivo.



5.2 Locação de Container Administrativo

A Contratada deverá disponibilizar, durante todo o período de execução das obras, container metálico destinado ao atendimento das necessidades sanitárias das equipes envolvidas na execução dos serviços, em conformidade com as características previstas na planilha orçamentária.

O container deverá apresentar, no mínimo, as seguintes características:

- comprimento aproximado de 6,20 m;
- largura aproximada de 2,20 m;
- altura aproximada de 2,50 m;
- estrutura metálica em chapas de aço com nervuras trapezoidais;
- chassi estrutural reforçado;
- piso em compensado naval ou material de desempenho equivalente;
- forro com isolamento termoacústico;
- instalações elétricas e hidrossanitárias em condições adequadas de funcionamento;
- quatro vasos sanitários;
- um lavatório;
- um mictório;
- quatro chuveiros.

Durante o período de locação, o container deverá permanecer em condições adequadas de utilização, higiene e conservação, assegurando o funcionamento das instalações elétricas e hidrossanitárias.

O fornecimento deste item compreende exclusivamente a locação do container com as características especificadas, não incluindo os serviços de



transporte, carga e descarga, os quais deverão ser considerados em itens próprios quando previstos na planilha orçamentária.

5.3 Entrada Provisória de Energia Elétrica

A entrada provisória de energia elétrica destina-se ao atendimento das necessidades do canteiro de obras durante a execução do Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta.

O serviço compreende o fornecimento e a instalação de entrada provisória de energia elétrica aérea trifásica de 40 A, em poste de madeira, incluindo a estrutura de sustentação, caixa de medição padrão da concessionária, armação, eletrodutos, condutores elétricos, disjuntor, sistema de aterramento, conexões, elementos de fixação, acessórios de montagem e toda a mão de obra necessária à completa execução da instalação.

A execução deverá atender às normas técnicas aplicáveis às instalações elétricas de baixa tensão e às exigências da concessionária local de energia.

Critério de Aceitação

O serviço será considerado aceito quando a entrada provisória estiver completamente instalada, em condições de funcionamento e em conformidade com as características previstas na composição orçamentária e nas normas técnicas aplicáveis.

Critério de Medição

A medição será realizada por **unidade (un)** de entrada provisória de energia elétrica efetivamente instalada, conforme previsto na planilha orçamentária.



6. MACRODRENAGEM

Os serviços de macrodrenagem compreendem o conjunto de intervenções destinadas à implantação das estruturas hidráulicas previstas no Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta, no Município de Itajaí/SC, visando ampliar a capacidade de escoamento do sistema de drenagem, reduzir a ocorrência de alagamentos, controlar processos erosivos e garantir maior segurança hidráulica às áreas de influência do empreendimento.

As obras contemplam a execução de serviços preliminares, movimentação de terra, implantação de camadas de apoio e fundação, execução de galerias celulares em concreto armado (BTCC), canal trapezoidal, estruturas de proteção hidráulica, recomposição de pavimentos e demais dispositivos complementares previstos nos projetos executivos.

Todos os serviços deverão ser executados em estrita conformidade com os desenhos de projeto, memoriais de cálculo, especificações técnicas, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especificações do DNIT, composições do SICRO e demais legislações aplicáveis, observando os critérios de qualidade, segurança, controle tecnológico e proteção ambiental estabelecidos para a obra.

A sequência executiva deverá respeitar o planejamento construtivo do empreendimento, iniciando-se pelos serviços de preparação das áreas de intervenção, seguidos das atividades de movimentação de terra, execução das camadas de apoio, implantação das estruturas hidráulicas, proteção dos dispositivos, recomposição das áreas afetadas e execução dos serviços complementares, garantindo a estabilidade das estruturas, o adequado funcionamento hidráulico do sistema e a durabilidade da obra.

6.1 Serviços Iniciais

Os serviços iniciais compreendem as atividades preparatórias necessárias ao início das obras de macrodrenagem, incluindo demolições, remoção de pavimentos, carregamento, transporte e destinação final dos materiais provenientes das intervenções. Esses serviços têm por finalidade



liberar as áreas de implantação das estruturas projetadas, garantindo condições adequadas para a execução das etapas subsequentes, preservando as estruturas remanescentes, minimizando interferências no tráfego local e assegurando o atendimento às normas de segurança, qualidade e proteção ambiental. Todos os serviços deverão ser executados conforme os projetos executivos, observando rigorosamente as especificações técnicas, a legislação ambiental vigente e as orientações da Fiscalização.

6.1.1 Demolição Parcial de Pavimento Asfáltico

A demolição parcial do pavimento asfáltico destina-se à remoção mecanizada do revestimento existente nas áreas indicadas no Projeto Executivo, necessárias à implantação das estruturas de macrodrenagem.

Os serviços deverão ser executados utilizando cortadora de piso para definição dos limites da demolição e escavadeira hidráulica sobre esteiras equipada com caçamba compatível com a operação, conforme previsto na composição orçamentária.

Antes do início da demolição deverão ser demarcadas as áreas de intervenção conforme os limites definidos em projeto.

Os cortes perimetrais deverão ser executados com cortadora de piso, proporcionando bordas regulares e reduzindo danos ao pavimento adjacente que permanecerá em operação.

Após a execução dos cortes, a remoção do revestimento deverá ser realizada mecanicamente com escavadeira hidráulica, promovendo a retirada integral do pavimento dentro da área delimitada.

A demolição deverá restringir-se às áreas previstas em projeto, preservando as estruturas e pavimentos adjacentes.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- atendimento às dimensões definidas em projeto;



- regularidade dos limites da demolição;
- remoção integral do revestimento previsto;
- preservação do pavimento remanescente.

Critério de Aceitação

O serviço será considerado aceito quando a demolição estiver concluída dentro dos limites estabelecidos em projeto, com remoção integral do revestimento previsto e sem danos às áreas adjacentes que permanecerão em operação.

Critério de Medição

A medição será realizada por metro quadrado (m²) de pavimento efetivamente demolido.

6.1.2 Demolição Mecânica de Concreto Armado

A demolição de estruturas de concreto armado deverá ser executada mecanicamente utilizando escavadeira hidráulica equipada com rompedor hidráulico ou implemento equivalente.

Antes do início dos serviços deverão ser identificadas todas as estruturas que permanecerão em operação, devendo ser adotadas medidas para evitar danos às mesmas.

A demolição deverá ocorrer de forma controlada, evitando impactos excessivos, vibrações e desestabilização das estruturas vizinhas.

As armaduras expostas deverão ser removidas juntamente com o concreto demolido.

Quando houver interferência com redes públicas ou estruturas existentes, a demolição deverá ser executada manualmente nos pontos indicados pela Fiscalização.

Todo o material demolido deverá ser carregado e destinado conforme legislação ambiental vigente.



Controle Tecnológico

Serão verificados:

- remoção completa da estrutura prevista;
- estabilidade das estruturas remanescentes;
- limpeza da área;
- ausência de fragmentos que comprometam a continuidade da obra.

Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de concreto efetivamente demolido.

6.1.3 Carga, Manobra e Descarga de Entulho

O serviço compreende a carga mecanizada do entulho proveniente das demolições e escavações, sua movimentação interna por caminhão basculante e a descarga livre no local de transbordo, estocagem ou destinação intermediária, conforme previsto no Projeto Executivo.

Os serviços deverão ser executados utilizando escavadeira hidráulica sobre esteiras equipada com caçamba de aproximadamente 0,80 m³ e caminhão basculante com capacidade nominal de 14 m³, compatíveis com a composição orçamentária.

A descarga deverá ocorrer exclusivamente em locais previamente autorizados pela Fiscalização.

Execução

A carga do material deverá ser realizada mecanicamente pela escavadeira hidráulica, promovendo o carregamento do caminhão basculante de forma contínua, evitando desperdícios e perdas de material.

O caminhão deverá realizar as manobras necessárias para o posicionamento junto à frente de serviço, permitindo o carregamento em condições seguras e adequadas.



Após o carregamento, o material deverá ser descarregado no local previsto para transbordo, armazenamento temporário ou início do transporte, mediante descarga livre.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização dos equipamentos previstos;
- carregamento integral do material disponível;
- ausência de perdas significativas durante o carregamento;
- realização da descarga no local previsto.

Medição

A medição será realizada por metro cúbico (m³) de material carregado.

6.1.4 Remoção de Entulho além do primeiro quilômetro

Quando o local de disposição final estiver situado além do primeiro quilômetro de transporte, será considerado o transporte adicional conforme previsto na planilha orçamentária.

O transporte deverá ser realizado por caminhões devidamente licenciados, mantendo a carga protegida durante todo o percurso.

A Contratada será responsável por quaisquer danos causados durante o transporte dos resíduos.

Controle Tecnológico

Serão verificados:

- distância efetivamente percorrida;
- condições dos veículos;
- cobertura da carga;
- limpeza das vias utilizadas.



Medição

A medição será realizada conforme unidade prevista na planilha orçamentária.

6.1.5 Disposição Final de Materiais Inertes e Não Inertes

Todos os resíduos provenientes das demolições deverão ser classificados conforme a legislação ambiental vigente.

Os resíduos inertes deverão ser destinados a aterros licenciados para resíduos da construção civil.

Os resíduos não inertes deverão receber destinação específica conforme sua classificação, observando as exigências dos órgãos ambientais competentes.

A Contratada deverá manter registros e comprovantes de transporte e destinação final de todos os resíduos gerados.

É proibida a disposição de resíduos em áreas não licenciadas, margens de cursos d'água, áreas de preservação permanente ou locais não autorizados.

Controle Tecnológico

A Fiscalização verificará:

- segregação dos resíduos;
- documentação de destinação;
- licenciamento da área receptora;
- limpeza das áreas de trabalho.

Medição

A medição será realizada conforme unidade prevista na planilha orçamentária.



6.2 Movimento de Terra

Os serviços de movimento de terra compreendem as operações de escavação, carga, transporte, recomposição de aterros, compactação e destinação dos materiais excedentes necessários à implantação das obras de macrodrenagem. Essas atividades têm por objetivo adequar a geometria do terreno às cotas e seções definidas em projeto, proporcionando condições adequadas para a execução das fundações, galerias celulares, canal trapezoidal e demais estruturas hidráulicas. Todos os serviços deverão ser executados de forma mecanizada, observando as características geotécnicas dos materiais, os critérios de estabilidade dos taludes, os requisitos de controle tecnológico e as normas técnicas aplicáveis, garantindo a segurança, a qualidade e o desempenho da obra.

6.2.1 Escavação, Carga e Transporte de Material de 1ª Categoria

O serviço compreende a escavação mecânica, carga e transporte de material de 1ª categoria, destinado à implantação das estruturas previstas no Projeto Executivo, utilizando distância média de transporte (DMT) entre 1.000 m e 1.200 m, em caminho de serviço sobre leito natural.

Os serviços deverão ser executados utilizando trator de esteiras com lâmina para apoio às operações de escavação, carregadeira de pneus para carregamento do material e caminhões basculantes com capacidade nominal de 14 m³ para transporte, conforme previsto na composição orçamentária.

A escavação deverá ser executada mecanicamente nas áreas indicadas no Projeto Executivo, respeitando as dimensões, cotas e geometria previstas para as estruturas projetadas.

O material escavado deverá ser carregado mecanicamente por carregadeira de pneus diretamente nos caminhões basculantes, sendo transportado por caminho de serviço em leito natural até o local previsto, considerando a distância média de transporte estabelecida na composição.

A execução deverá assegurar a remoção integral do material previsto, preservando os limites definidos em projeto.



Controle Tecnológico

A Fiscalização deverá verificar:

- atendimento às cotas de escavação;
- conformidade das dimensões previstas em projeto;
- utilização dos equipamentos previstos na composição;
- execução do transporte dentro da distância prevista na planilha orçamentária.

Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de material efetivamente escavado, carregado e transportado.

6.2.2 Recomposição Mecanizada de Aterro com Material de Jazida

A recomposição mecanizada de aterro destina-se à recomposição das áreas indicadas no Projeto Executivo, mediante utilização de material proveniente de jazida, compreendendo sua obtenção, carga, transporte, espalhamento, umidificação e compactação.

Os serviços deverão ser executados utilizando trator sobre esteiras com lâmina para espalhamento e conformação do material, rolo compactador vibratório pé de carneiro autopropeido para compactação, caminhão tanque para umidificação e os equipamentos necessários à escavação, carga e transporte do material de jazida, conforme previsto na composição orçamentária.

O material deverá ser obtido em jazida, carregado mecanicamente e transportado até o local de aplicação.

Após o lançamento, o material deverá ser espalhado pelo trator de esteiras em camadas sucessivas, promovendo-se a umidificação sempre que necessária para permitir a compactação mecânica.



A compactação deverá ser executada utilizando rolo compactador vibratório pé de carneiro, até a obtenção de camada uniforme e estável, respeitando as cotas, espessuras e geometria previstas no Projeto Executivo.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização de material proveniente de jazida;
- conformação das camadas executadas;
- atendimento às cotas e dimensões previstas em projeto;
- uniformidade da compactação;
- regularidade superficial do aterro executado.

Medição

A medição será realizada em **metro cúbico (m³)** de aterro executado.

6.2.3 Composição de Aterros a 100% do Proctor Normal

Os aterros deverão ser compactados em camadas sucessivas até atingir grau mínimo de compactação correspondente a 100% do Proctor Normal.

A espessura das camadas compactadas deverá ser compatível com os equipamentos utilizados, não sendo permitida a compactação de camadas excessivamente espessas.

Quando necessário deverá ser realizada umidificação ou secagem do material para obtenção da umidade ótima de compactação.

Os equipamentos de compactação deverão ser compatíveis com o tipo de solo empregado.

Não será permitida a execução de novas camadas antes da aprovação da camada inferior pela Fiscalização.

Controle Tecnológico

Serão realizados ensaios de:



- Proctor Normal;
- umidade;
- grau de compactação;
- densidade "in situ".

A frequência mínima dos ensaios deverá seguir o Plano de Controle Tecnológico da obra.

Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de aterro compactado.

6.2.4 Transporte com caminhão Basculante de 14 m³ - Rodovia Pavimentada

O serviço compreende o transporte de materiais por meio de caminhão basculante com capacidade nominal de 14 m³, em rodovia pavimentada, entre os locais de carga e descarga definidos no Projeto Executivo.

O transporte deverá ser realizado em rodovia pavimentada, observando os percursos previstos para o deslocamento dos materiais entre os pontos de origem e destino.

Esta composição contempla exclusivamente a operação de transporte, não incluindo os serviços de carga, descarga ou manobra dos materiais, os quais são remunerados em itens específicos da planilha orçamentária.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização do equipamento previsto na composição;
- compatibilidade entre o material transportado e o serviço executado;
- distância efetivamente considerada para fins de medição.



Medição

A medição será realizada conforme unidade prevista na planilha orçamentária.

6.2.5 Disposição de Materiais para Aterro – Inertes e Não Inertes

Os materiais excedentes provenientes das escavações deverão ser destinados para áreas devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais competentes.

Os materiais classificados como inertes deverão ser encaminhados para aterros de resíduos da construção civil ou áreas de reaproveitamento autorizadas.

Os materiais classificados como não inertes deverão receber destinação específica conforme sua classificação ambiental.

A Contratada deverá manter registros de transporte, comprovantes de recebimento e documentação ambiental referente à destinação final dos materiais.

É vedada a disposição de materiais em áreas de preservação permanente, margens de cursos d'água, terrenos baldios ou qualquer local não autorizado.

Controle Tecnológico

A Fiscalização verificará:

- documentação ambiental;
- segregação dos materiais;
- licenciamento da área receptora;
- limpeza das frentes de serviço.

Medição

A medição será realizada conforme unidade prevista na planilha orçamentária.



6.3 Sub-Bases

Os serviços de sub-bases compreendem a execução das camadas de regularização e apoio destinadas às estruturas hidráulicas e aos dispositivos previstos no Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta. Essas camadas têm por finalidade proporcionar condições adequadas de suporte, distribuição de cargas, nivelamento e estabilidade das fundações das galerias celulares, canal trapezoidal, dispositivos de drenagem e demais estruturas projetadas, assegurando o desempenho estrutural e a durabilidade da obra.

Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com as cotas, espessuras e especificações constantes nos projetos executivos, observando rigorosamente os critérios de controle tecnológico, qualidade dos materiais e procedimentos executivos estabelecidos nesta Especificação Técnica.

6.3.1 Lastro de Brita Comercial – Espalhamento Mecânico

O serviço compreende o fornecimento, carga, transporte e espalhamento mecânico de brita comercial destinada à execução do lastro previsto no Projeto Executivo, constituindo camada de apoio para as estruturas hidráulicas e demais elementos indicados em projeto.

Os serviços deverão ser executados utilizando motoniveladora para o espalhamento do material, complementada pelos equipamentos necessários às operações de carga e transporte previstos na composição.

A brita deverá ser fornecida, carregada e transportada até o local de aplicação, sendo posteriormente espalhada mecanicamente de forma a obter camada uniforme, respeitando as espessuras, cotas e dimensões estabelecidas no Projeto Executivo.

O espalhamento deverá proporcionar distribuição homogênea do material ao longo da área de aplicação, garantindo a conformação da camada prevista em projeto.

Esta composição contempla o fornecimento da brita, sua carga, transporte e espalhamento mecânico.



Controle Tecnológico

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização do material especificado;
- uniformidade do espalhamento;
- espessura da camada executada;
- atendimento às cotas e dimensões previstas no Projeto Executivo.

Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de lastro efetivamente executado.

6.3.2 Concreto Magro – Confeção em betoneira e Lançamento Manual

Os serviços deverão ser executados utilizando betoneira com capacidade compatível para preparo do concreto, carrinho de mão e girica para transporte interno do material, além das ferramentas manuais necessárias ao lançamento.

Os materiais deverão ser dosados e misturados em betoneira até obtenção de mistura homogênea.

Após o preparo, o concreto deverá ser transportado manualmente até o local de aplicação utilizando carrinhos de mão ou giricas, sendo lançado manualmente nas áreas previstas no Projeto Executivo.

O lançamento deverá proporcionar distribuição uniforme do concreto, atendendo às espessuras, dimensões e cotas estabelecidas em projeto.

Esta composição contempla o fornecimento dos materiais, sua carga, transporte, preparo em betoneira, transporte interno e lançamento manual do concreto.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:



- utilização dos materiais especificados;
- homogeneidade da mistura;
- espessura da camada executada;
- atendimento às dimensões e cotas previstas no Projeto Executivo.

Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de concreto efetivamente lançado.

6.3.3 Construção de Base e Sub-base para Pavimentação de Rachão com Espessura de 50cm

A execução da base e da sub-base em rachão destina-se à implantação das camadas de apoio previstas no Projeto Executivo, com espessura final compactada de 50 cm, conforme indicado na planilha orçamentária.

O rachão empregado deverá apresentar características compatíveis com a finalidade da camada estrutural, atendendo às especificações do projeto.

Os serviços serão executados utilizando escavadeira hidráulica sobre esteiras para espalhamento e conformação da camada, bem como rolo compactador vibratório liso para sua compactação, conforme previsto na composição orçamentária.

A camada deverá ser executada sobre superfície previamente preparada pelos serviços antecedentes.

O rachão deverá ser espalhado mecanicamente até a espessura prevista em projeto e, em seguida, compactado com rolo compactador vibratório, efetuando-se o número de passadas necessário para obtenção de uma camada estável e uniforme.

A execução deverá assegurar a espessura especificada, o adequado nivelamento da superfície e a estabilidade da camada executada.



Controle de Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- espessura executada;
- regularidade superficial;
- estabilidade da camada após compactação;
- atendimento às cotas e dimensões previstas em projeto.

Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de rachão efetivamente executado.

6.4 Estruturas

Os serviços abrangem a implantação de galerias celulares pré-moldadas em concreto armado e demais componentes estruturais previstos nos projetos executivos.

Todos os serviços deverão ser executados em conformidade com os desenhos de projeto, memoriais de cálculo, especificações técnicas, normas da ABNT e demais documentos contratuais, garantindo o adequado desempenho estrutural e hidráulico das obras, bem como sua durabilidade e segurança operacional.

6.4.1 Galeria Pré-Moldada

As galerias celulares pré-moldadas em concreto armado deverão ser fornecidas por fabricante especializado, atendendo às dimensões, resistência estrutural e características estabelecidas no projeto executivo.

Os elementos pré-moldados deverão apresentar acabamento uniforme, isento de fissuras, segregações, ninhos de concretagem, armaduras expostas ou quaisquer defeitos que comprometam seu desempenho estrutural ou hidráulico.



MATRIZ ITAJAÍ/SC

Rua Almirante Tamandaré, 20 - Ed. Beira Rio Office Sala 102 - Centro, CEP 88301-430. Contato: **47 99640-1266** | **47 3045-1266** - contato@litoral.eng.br

FILIAL BRASÍLIA/DF

SHN Quadra 2, bloco F, salas 1006 e 1007, Edf. Executive Office Tower, CEP 70702-906. Contato: **61 3204-4993** - brasilia@litoral.eng.br

litoral.eng.br    @litoral.eng

O transporte das peças deverá ser realizado utilizando equipamentos compatíveis com seu peso e dimensões, adotando-se dispositivos de amarração que impeçam deslocamentos, impactos ou danos durante o percurso.

Antes do assentamento deverá ser verificado o alinhamento, a regularização da fundação, as cotas de implantação e o nivelamento da base de apoio.

A montagem das galerias deverá ser executada com guindastes ou equipamentos equivalentes, utilizando acessórios apropriados para içamento, observando rigorosamente as recomendações do fabricante.

Durante o assentamento deverá ser garantido:

- perfeito alinhamento horizontal e vertical;
- nivelamento da estrutura;
- continuidade hidráulica;
- correta execução das juntas;
- vedação entre os módulos;
- estabilidade da estrutura durante a montagem.

As juntas deverão ser executadas conforme especificações do fabricante, utilizando materiais de vedação compatíveis com a movimentação da estrutura e garantindo estanqueidade ao sistema.

Após a montagem deverão ser executados os reaterros laterais de forma simétrica, em camadas sucessivas, utilizando material aprovado pela Fiscalização e compactação conforme especificado no item de movimento de terra.

Não será permitido o lançamento de cargas concentradas diretamente sobre a estrutura antes da conclusão dos reaterros e da liberação pela Fiscalização.



Controle da Qualidade

A Fiscalização verificará:

- certificados de fabricação;
- resistência característica do concreto;
- dimensões das peças;
- integridade durante transporte e montagem;
- alinhamento;
- nivelamento;
- estanqueidade das juntas;
- acabamento superficial;
- atendimento às cotas de projeto.

Medição

A medição será realizada conforme unidade prevista na planilha orçamentária, considerando a galeria completamente instalada, incluindo fornecimento, transporte, montagem, vedação das juntas e todos os serviços necessários ao seu perfeito funcionamento.

6.5 Escoramento

As estruturas de escoramento compreendem os sistemas provisórios de contenção destinados a garantir a estabilidade das escavações durante a implantação das galerias celulares, fundações, caixas de transição e demais estruturas hidráulicas previstas no Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta, no Município de Itajaí/SC.

Os serviços deverão ser executados em conformidade com os projetos executivos, memoriais de cálculo, especificações técnicas e normas vigentes, assegurando a estabilidade das escavações, a segurança dos trabalhadores, das edificações vizinhas, das redes de infraestrutura existentes e das vias públicas adjacentes.



6.6 Alas em Gabião

As alas em gabião destinam-se à proteção dos emboques e desemboques das galerias celulares previstas no Projeto Executivo de Macrodrenagem do Ribeirão do Murta, sendo executadas conforme os desenhos executivos, dimensões e cotas estabelecidas em projeto.

As estruturas deverão ser executadas utilizando gabiões tipo caixa em liga de zinco e alumínio revestidos com polímero, nas dimensões previstas em projeto. O enchimento deverá ser realizado com pedra de mão ou rachão de dimensões compatíveis com a malha dos gabiões.

Quando previsto em projeto, deverá ser instalada manta geotêxtil não tecido entre a estrutura e o terreno natural.

Poderão ser utilizados sarrafos de madeira como elementos auxiliares durante a montagem dos gabiões.

Os serviços deverão ser executados com utilização de escavadeira hidráulica para movimentação dos gabiões e das pedras de enchimento, bem como ferramentas manuais necessárias à montagem das caixas.

Os gabiões deverão ser montados conforme as dimensões previstas em projeto, posicionados no local de implantação e unidos entre si por meio dos fios de ligação do próprio sistema.

O enchimento das caixas deverá ser executado com pedra de mão ou rachão, distribuída de forma uniforme, garantindo o adequado preenchimento dos módulos.

Após o enchimento, as tampas deverão ser fechadas e fixadas conforme o sistema construtivo do fabricante.

Quando previsto em projeto, deverá ser instalada manta geotêxtil antes da colocação das caixas.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:



- dimensões dos gabiões;
- correta montagem das caixas;
- posicionamento conforme projeto;
- utilização da pedra especificada;
- instalação do geotêxtil quando previsto;
- alinhamento e nivelamento da estrutura.

Sempre que solicitado, deverão ser apresentados certificados dos materiais empregados e registros fotográficos das etapas de montagem antes do fechamento das caixas.

Medição

A medição será realizada conforme a unidade prevista na planilha orçamentária (verba), considerando a execução completa das alas em gabião, incluindo fornecimento de materiais, montagem, enchimento, travamentos, regularização da fundação, geotêxtil quando previsto, reaterros, limpeza final e todos os serviços necessários à perfeita conclusão da estrutura.

6.7 Guias, Sarjetas e Passeios

Os dispositivos de drenagem superficial contemplados neste capítulo destinam-se à coleta, condução e direcionamento das águas pluviais superficiais para as estruturas de macrodrenagem implantadas no empreendimento. Sua execução deverá observar rigorosamente os alinhamentos, cotas, declividades e dimensões constantes nos projetos executivos, garantindo adequado desempenho hidráulico, durabilidade e integração com o sistema viário existente.

6.7.1 Guia (Meio-fio) e Sarjeta conjugados de Concreto Moldados “in loco”

A execução de guia (meio-fio) e sarjeta conjugados destina-se à condução das águas superficiais e à delimitação das áreas pavimentadas, sendo executada nas posições indicadas no Projeto Executivo.



O elemento deverá ser executado com concreto usinado classe C20, com brita 0 e 1 e abatimento (slump) compatível com o processo de extrusão, conforme previsto na composição orçamentária.

Os serviços deverão ser executados utilizando máquina extrusora de concreto para guias e sarjetas, complementada pelas ferramentas e equipamentos auxiliares necessários à execução.

A execução deverá ser realizada por extrusão contínua, observando o alinhamento, o nivelamento, as dimensões e as declividades estabelecidas no Projeto Executivo.

O concreto deverá ser lançado diretamente na máquina extrusora, garantindo a conformação contínua da seção transversal prevista em projeto.

Após a moldagem, deverão ser executados os acabamentos necessários para obtenção de superfície regular e geometria compatível com o projeto.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização do concreto especificado;
- conformidade das dimensões da seção transversal;
- alinhamento;
- nivelamento;
- regularidade superficial;
- atendimento às cotas e declividades previstas em projeto.

Medição

A medição será realizada por metro linear (m) de guia e sarjeta efetivamente executada.



6.7.2 Execução de Sarjeta de concreto Usinado Moldada “in loco”

A sarjeta de concreto moldada "in loco" destina-se à condução das águas superficiais para os dispositivos de drenagem previstos no Projeto Executivo, devendo ser executada nos locais, alinhamentos, cotas e declividades indicados em projeto.

A sarjeta deverá ser executada com concreto usinado bombeável classe C20, utilizando brita 0 e 1, com abatimento (slump) compatível com a composição orçamentária.

Para a conformação da seção deverão ser utilizadas tábuas e sarrafos de madeira nas dimensões previstas na composição, bem como areia média para apoio e acabamento quando necessária à execução.

Os serviços deverão ser executados utilizando ferramentas manuais compatíveis com o lançamento, conformação e acabamento da sarjeta.

A sarjeta deverá ser moldada "in loco" utilizando formas de madeira, obedecendo às dimensões, alinhamentos, cotas e declividades estabelecidos no Projeto Executivo.

O concreto deverá ser lançado nas formas e adensado de modo a garantir o preenchimento uniforme da seção, promovendo posteriormente o acabamento superficial necessário para obtenção de superfície regular e contínua.

Após a retirada das formas, a sarjeta deverá apresentar geometria compatível com a seção prevista em projeto, assegurando o adequado escoamento das águas superficiais.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização do concreto especificado;
- conformidade das dimensões da seção transversal;
- alinhamento;



- nivelamento;
- declividade longitudinal;
- acabamento superficial.

Sempre que solicitado, deverão ser apresentados os certificados do concreto usinado e os resultados dos ensaios tecnológicos.

Medição

A medição será realizada por metro linear (m) de sarjeta efetivamente executada.

6.7.3 Lastro de Brita Comercial – Espalhamento Mecânico

O lastro de brita comercial deverá ser executado como camada de apoio para as guias, sarjetas, passeios e demais dispositivos previstos em projeto, proporcionando adequada regularização da fundação e distribuição uniforme das cargas.

Antes da execução deverá ser realizada a limpeza completa da superfície de apoio, removendo materiais soltos, solos saturados ou quaisquer elementos que possam comprometer o desempenho da camada.

O espalhamento será realizado mecanicamente ou manualmente, conforme as dimensões da frente de serviço, garantindo espessura uniforme e atendimento às cotas estabelecidas em projeto.

Após o espalhamento deverá ser executada regularização superficial, eliminando vazios e garantindo perfeita acomodação da camada antes da concretagem dos dispositivos.

Controle Tecnológico

A Fiscalização verificará:

- procedência da brita;
- espessura executada;
- nivelamento;



- regularidade superficial;
- limpeza da base.

Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de lastro efetivamente executado.

6.8 Pavimentação Asfáltica

Os serviços de pavimentação asfáltica compreendem a recomposição estrutural e funcional das vias públicas afetadas pela implantação das obras de macrodrenagem, restabelecendo as condições originais de trafegabilidade, conforto e segurança. A execução deverá obedecer rigorosamente às espessuras, materiais, cotas, alinhamentos e procedimentos executivos previstos no projeto executivo.

6.8.1 Reforço do Subleito com Solo Melhorado com 4% de Cal

O serviço compreende a execução de reforço do subleito mediante utilização de material de jazida melhorado com 4% de cal hidratada, incluindo obtenção do material, carga, transporte, distribuição da cal, mistura na pista, umidificação, espalhamento e compactação, conforme previsto no Projeto Executivo.

Os serviços deverão ser executados utilizando caminhão distribuidor de cimento e cal, caminhão tanque para umidificação, grade de discos rebocável, motoniveladora, rolo compactador de pneus, rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido e trator agrícola, conforme previsto na composição orçamentária.

O material proveniente de jazida deverá ser obtido, carregado e transportado até o local de aplicação.

Após o espalhamento do material, a cal hidratada deverá ser distribuída mecanicamente sobre a superfície, promovendo-se a mistura na pista por meio dos equipamentos previstos na composição.



Quando necessário, deverá ser realizada a umidificação da camada utilizando caminhão tanque, permitindo a adequada homogeneização da mistura.

Concluída a mistura, a camada deverá ser conformada por motoniveladora e compactada utilizando rolos compactadores de pneus e pé de carneiro vibratório, até atingir 100% do Proctor Intermediário, conforme previsto na composição orçamentária e no Projeto Executivo.

Controle da Qualidade

de aplicação.

Após o espalhamento do material, a cal hidratada deverá ser distribuída mecanicamente sobre a superfície, promovendo-se a mistura na pista por meio dos equipamentos previstos na composição.

Quando necessário, deverá ser realizada a umidificação da camada utilizando caminhão tanque, permitindo a adequada homogeneização da mistura.

Concluída a mistura, a camada deverá ser conformada por motoniveladora e compactada utilizando rolos compactadores de pneus e pé de carneiro vibratório, até atingir 100% do Proctor Intermediário, conforme previsto na composição orçamentária e no Projeto Executivo.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização da cal na proporção prevista;
- uniformidade da mistura;
- conformação da camada;
- espessura executada;
- atendimento às cotas previstas em projeto;
- compactação da camada conforme especificado.



MATRIZ ITAJAÍ/SC

Rua Almirante Tamandaré, 20 - Ed. Beira Rio Office Sala 102 - Centro, CEP 88301-430. Contato: **47 99640-1266** | **47 3045-1266** - contato@litoral.eng.br

FILIAL BRASÍLIA/DF

SHN Quadra 2, bloco F, salas 1006 e 1007, Edf. Executive Office Tower, CEP 70702-906. Contato: **61 3204-4993** - brasilia@litoral.eng.br

litoral.eng.br **f@in@litoral.eng**

Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de solo melhorado efetivamente executado.

6.8.2 Base ou Sub-base de Brita Graduada

Os serviços deverão ser executados utilizando distribuidor de agregados rebocável para espalhamento do material, caminhão tanque para umidificação, rolo compactador de pneus e rolo compactador vibratório liso para compactação, conforme previsto na composição orçamentária.

A brita graduada deverá ser produzida em usina, carregada e transportada até o local de aplicação.

Após o lançamento do material, a camada deverá ser distribuída mecanicamente e, quando necessário, umidificada por caminhão tanque para permitir a adequada compactação.

A compactação deverá ser executada utilizando rolo compactador de pneus e rolo compactador vibratório liso, até atingir 100% do Proctor Modificado, respeitando as espessuras, cotas e geometria estabelecidas no Projeto Executivo.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização da brita graduada prevista na composição;
- espessura da camada executada;
- conformação da superfície;
- atendimento às cotas e dimensões previstas em projeto;
- compactação da camada conforme especificado.

Medição

A medição será realizada em metro cúbico (m³) de base ou sub-base executada.



6.8.3 Imprimação Betuminosa Ligante

A imprimação ligante deverá ser aplicada sobre a superfície previamente limpa e aprovada pela Fiscalização, utilizando emulsão asfáltica conforme especificações do projeto.

O serviço compreende o fornecimento, estocagem e aplicação de emulsão asfáltica destinada à imprimação da superfície prevista no Projeto Executivo, utilizando caminhão distribuidor de asfalto.

Os serviços deverão ser executados utilizando caminhão tanque distribuidor de asfalto e tanque de estocagem de asfalto, conforme previsto na composição orçamentária.

A emulsão asfáltica deverá ser armazenada em tanque apropriado e aplicada mecanicamente sobre a superfície prevista em projeto, utilizando caminhão distribuidor de asfalto.

A aplicação deverá proporcionar distribuição uniforme do ligante ao longo da área de execução, atendendo às dimensões estabelecidas no Projeto Executivo.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização da emulsão asfáltica especificada;
- uniformidade da aplicação;
- atendimento à área prevista em projeto.

Medição

A medição será realizada em metro quadrado (m²) de superfície imprimada.

6.8.4 Imprimação Betuminosa Impermeabilizante

Os serviços deverão ser executados utilizando caminhão tanque distribuidor de asfalto e tanque de estocagem de asfalto. O asfalto diluído deverá



ser armazenado em tanque apropriado e aplicado mecanicamente sobre a superfície prevista em projeto por meio de caminhão distribuidor de asfalto.

A aplicação deverá proporcionar distribuição uniforme do ligante ao longo da área de execução, atendendo às dimensões estabelecidas no Projeto Executivo.

Controle Tecnológico

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização do material betuminoso especificado;
- uniformidade da aplicação;
- atendimento à área prevista em projeto.

Medição

A medição será realizada em metro quadrado (m²).

6.8.5 Revestimento em Concreto Asfáltico (CBQU)

O serviço compreende a execução do revestimento em concreto asfáltico Faixa A-25, destinado à recomposição do pavimento nas áreas indicadas no Projeto Executivo, incluindo o espalhamento e a compactação da mistura asfáltica.

Os serviços deverão ser executados utilizando vibroacabadora de asfalto sobre esteiras para espalhamento da mistura, rolo compactador tandem vibratório e rolo compactador de pneus para compactação da camada, conforme previsto na composição orçamentária.

A mistura asfáltica deverá ser lançada pela vibroacabadora, promovendo o espalhamento uniforme da camada nas espessuras previstas no Projeto Executivo.

Após o espalhamento, a camada deverá ser compactada utilizando os rolos previstos na composição, de forma a obter superfície uniforme e atender às espessuras, cotas e geometria estabelecidas em projeto.



Esta composição contempla a execução do revestimento asfáltico, incluindo o espalhamento e a compactação da mistura.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização da mistura asfáltica especificada;
- espessura da camada executada;
- conformação da superfície;
- atendimento às cotas e dimensões previstas no Projeto Executivo;
- compactação da camada.

Medição

A medição será realizada em toneladas (t) de CBUQ efetivamente aplicado.

6.8.6 Carga, Manobra e Descarga da Mistura Betuminosa

O serviço compreende a carga da mistura betuminosa a quente na usina de produção, a manobra do caminhão com caçamba térmica e a descarga manual da mistura no local de aplicação, conforme previsto no Projeto Executivo.

A mistura betuminosa deverá ser carregada na usina de produção diretamente na caçamba térmica do caminhão.

Após a carga, deverão ser realizadas as manobras necessárias para posicionamento do veículo e posterior descarga manual da mistura no local de aplicação.

Esta composição contempla exclusivamente as operações de carga na usina, manobra do veículo e descarga manual da mistura, não incluindo o transporte entre a usina e a obra.

Controle da Qualidade

A Fiscalização deverá verificar:



- utilização do caminhão com caçamba térmica previsto na composição;
- realização da carga na usina;
- correta execução das operações de manobra;
- descarga integral da mistura no local de aplicação.

Medição

A medição será realizada em toneladas (t) transportadas.

6.8.7 Transporte de Mistura Betuminosa a Quente

O serviço compreende o transporte da mistura betuminosa a quente entre a usina de produção e o local de aplicação, utilizando caminhão com caçamba térmica de 6 m³, por rodovia pavimentada, conforme previsto no Projeto Executivo.

O transporte da mistura betuminosa deverá ser realizado por rodovia pavimentada, utilizando o equipamento previsto na composição.

Controle Tecnológico

A Fiscalização deverá verificar:

- utilização do equipamento previsto na composição;
- atendimento ao percurso estabelecido no Projeto Executivo;
- distância efetivamente considerada para fins de medição.

Medição

A medição será realizada em tonelada-quilômetro (tkm), conforme previsto na planilha orçamentária.

6.9 Serviços Complementares

Os serviços complementares compreendem a implantação, manutenção, operação e remoção da sinalização temporária necessária para garantir a segurança dos usuários da via, dos trabalhadores e das frentes de serviço durante toda a execução das obras de macrodrenagem. A sinalização



deverá ser implantada antes do início de qualquer intervenção que interfira na circulação de veículos ou pedestres, permanecendo em perfeitas condições de conservação e funcionamento durante todo o período de execução dos serviços.

Todos os dispositivos de sinalização deverão atender ao Código de Trânsito Brasileiro (CTB), ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume VII – Sinalização Temporária, às especificações do DNIT e às normas aplicáveis da ABNT.

6.9.1 Serviços Complementares

A Contratada deverá fornecer, implantar, manter, remanejar e retirar toda a sinalização vertical temporária prevista para as frentes de serviço, utilizando placas montadas em cavaletes metálicos ou suportes compatíveis, conforme previsto na planilha orçamentária e no projeto de sinalização temporária.

As placas deverão possuir dimensões, cores, símbolos, películas refletivas e mensagens compatíveis com o projeto de sinalização temporária e com o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

Deverão ser implantadas, conforme indicado no projeto de sinalização ou definido pela Fiscalização, placas de advertência e regulamentação, incluindo, entre outras:

- Obras à Frente;
- Desvio à Direita;
- Desvio à Esquerda;
- Mão Única;
- Passagem de Trabalhadores;
- Use o Acostamento;
- Velocidade Máxima Permitida (60 km/h e 40 km/h);
- Proibido Ultrapassar;



- Peso Máximo Permitido.

As placas deverão permanecer limpas, legíveis, corretamente posicionadas e perfeitamente fixadas durante toda a execução da obra.

Sempre que houver alteração da frente de serviço, a sinalização deverá ser imediatamente remanejada.

Controle da Qualidade

A Fiscalização verificará:

- localização das placas;
- estabilidade dos suportes;
- legibilidade;
- estado de conservação;
- atendimento ao projeto de sinalização.

Medição

A medição será realizada conforme unidade prevista na planilha orçamentária (unidade/dia).

6.9.2 Dispositivos de Canalização e Delimitação

Os dispositivos destinados à canalização do tráfego deverão ser fornecidos e implantados nos locais indicados pela Fiscalização, garantindo adequada segregação entre o fluxo de veículos e as áreas de trabalho.

Compreendem este item:

- cones refletivos;
- supercones cilíndricos;
- barreiras tipo New Jersey em concreto pré-moldado;
- tachões refletivos monodirecionais;
- tachões refletivos bidirecionais;



- demais dispositivos previstos na planilha orçamentária.

As barreiras New Jersey deverão ser posicionadas sobre superfície regularizada e estável, garantindo alinhamento contínuo e impedindo deslocamentos durante sua utilização.

Os cones e supercones deverão permanecer providos de elementos refletivos em perfeito estado de conservação.

Os tachões refletivos deverão ser instalados conforme orientação do fabricante, utilizando adesivo apropriado e superfície previamente limpa.

Controle Tecnológico

A Fiscalização verificará:

- posicionamento dos dispositivos;
- estabilidade das barreiras;
- refletividade;
- integridade física;
- alinhamento;
- limpeza;
- correta delimitação das áreas de trabalho.

Medição

A medição será realizada conforme unidade prevista na planilha orçamentária.

6.9.3 Sinalização Luminosa Temporária

Durante a execução das obras, especialmente em períodos noturnos ou em condições de baixa visibilidade, deverão ser utilizados sinalizadores luminosos estroboscópicos do tipo LED, alimentados por bateria ou sistema de energia solar, garantindo perfeita visualização das áreas interditadas.



Os equipamentos deverão permanecer em funcionamento contínuo durante todo o período em que houver necessidade de sinalização noturna.

A Contratada será responsável pela substituição imediata de equipamentos danificados ou com funcionamento inadequado.

Controle Tecnológico

Serão verificados:

- funcionamento dos equipamentos;
- intensidade luminosa;
- autonomia das baterias;
- posicionamento.

Medição

A medição será realizada conforme unidade prevista na planilha orçamentária.

6.9.4 Pintura Temporária de Sinalização Horizontal

Quando prevista em projeto ou determinada pela Fiscalização, deverá ser executada pintura provisória utilizando material termoplástico ou outro material especificado, garantindo adequada orientação do tráfego durante as fases construtivas.

A superfície deverá ser previamente limpa e seca antes da aplicação.

A espessura, largura e posicionamento das faixas deverão atender ao projeto executivo e às normas de sinalização vigentes.

Controle Tecnológico

Serão verificados:

- espessura aplicada;
- alinhamento;
- refletividade;



- aderência;
- acabamento.

Medição

A medição será realizada por **metro quadrado (m²)**.

6.9.5 Barreira Tipo New Jersey em Concreto Pré-moldado

A barreira tipo New Jersey em concreto pré-moldado deverá ser utilizada para segregação física entre as áreas de trabalho e o tráfego de veículos, proporcionando maior segurança aos usuários da via e aos trabalhadores durante a execução das obras de macrodrenagem.

As barreiras deverão ser pré-moldadas em concreto estrutural, com geometria tipo New Jersey, dimensões conforme projeto executivo e comprimento nominal de 2,40 m, atendendo às especificações da ABNT NBR 9062 e demais normas aplicáveis.

As peças deverão apresentar acabamento uniforme, sem fissuras, lascamentos, armaduras aparentes ou quaisquer defeitos que comprometam sua resistência, estabilidade ou durabilidade.

O transporte, carga, descarga e posicionamento deverão ser realizados com equipamentos apropriados, evitando impactos ou danos às peças.

A implantação deverá ocorrer sobre superfície regularizada, estável e com capacidade de suporte suficiente para impedir recalques ou deslocamentos durante sua utilização.

As barreiras deverão permanecer perfeitamente alinhadas, formando proteção contínua ao longo da frente de serviço. Quando previsto em projeto ou determinado pela Fiscalização, deverão ser interligadas por meio dos dispositivos de conexão próprios do fabricante, garantindo estabilidade ao conjunto.



MATRIZ ITAJAÍ/SC

Rua Almirante Tamandaré, 20 - Ed. Beira Rio Office Sala 102 - Centro, CEP 88301-430. Contato: **47 99640-1266** | **47 3045-1266** - contato@litoral.eng.br

FILIAL BRASÍLIA/DF

SHN Quadra 2, bloco F, salas 1006 e 1007, Edf. Executive Office Tower, CEP 70702-906. Contato: **61 3204-4993** - brasilia@litoral.eng.br

litoral.eng.br    @litoral.eng

Sempre que necessário, as barreiras deverão receber elementos refletivos ou dispositivos de sinalização complementar, assegurando adequada visibilidade durante os períodos diurno e noturno.

Durante toda a execução da obra, a Contratada será responsável pela inspeção periódica das barreiras, promovendo seu reposicionamento ou substituição sempre que forem observados deslocamentos, danos ou perda das condições de segurança.

Após a conclusão dos serviços, todas as barreiras deverão ser removidas, transportadas para o local definido pela Contratada ou Fiscalização, deixando a área completamente limpa e desobstruída.

Controle Tecnológico

A Fiscalização verificará:

- conformidade dimensional das peças;
- resistência e integridade do concreto;
- alinhamento e nivelamento das barreiras;
- estabilidade da implantação;
- funcionamento dos dispositivos de interligação, quando existentes;
- conservação dos elementos refletivos;
- atendimento ao projeto de sinalização temporária.

Medição

A medição será realizada por metro linear (m) de barreira efetivamente fornecida, implantada, mantida e removida, conforme unidade prevista na planilha orçamentária.

6.9.6 Equipe Operacional de Sinalização

A Contratada deverá manter equipe permanente para implantação, operação, inspeção, manutenção e remanejamento da sinalização temporária durante toda a execução da obra.



A equipe deverá ser composta por profissionais devidamente treinados, incluindo, quando previsto na planilha orçamentária:

- sinalizadores;
- encarregado de sinalização;
- motoristas;
- demais profissionais necessários à operação.

Os profissionais deverão utilizar uniformes, equipamentos de proteção individual e dispositivos de comunicação compatíveis com as atividades desenvolvidas.

Sempre que houver alteração da frente de serviço, a equipe deverá promover imediatamente a adequação da sinalização temporária.

Controle Tecnológico

A Fiscalização verificará:

- presença da equipe;
- qualificação dos profissionais;
- utilização de EPIs;
- tempo de resposta para remanejamento da sinalização;
- atendimento às condições de segurança.

Medição

A medição será realizada conforme as unidades previstas na planilha orçamentária (hora).



Itajaí, 26 de junho de 2026

Marcos Roberto Stramari
Engenheiro Civil CREA-SC 076439-2
Responsável Técnico
Litoral Engenharia Ltda.



MATRIZ ITAJAÍ/SC

Rua Almirante Tamandaré, 20 - Ed. Beira Rio Office Sala 102 - Centro, CEP 88301-430. Contato: **47 99640-1266** | **47 3045-1266** - contato@litoral.eng.br

FILIAL BRASÍLIA/DF

SHN Quadra 2, bloco F, salas 1006 e 1007, Edf. Executive Office Tower, CEP 70702-906. Contato: **61 3204-4993** - brasilia@litoral.eng.br

litoral.eng.br    @litoral.eng

REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT).

NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil — Áreas de reciclagem — Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma

Regulamentadora nº 6 (NR-6): Equipamento de Proteção Individual – EPI.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma

Regulamentadora nº 18 (NR-18): Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE

TRANSPORTES (DNIT). Manual de Drenagem de Rodovias. Brasília: DNIT.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE

TRANSPORTES (DNIT). Manual de Pavimentação. Brasília: DNIT.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE

TRANSPORTES (DNIT). *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 07: Canteiros de Obras.* Brasília: DNIT, edição vigente.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE

TRANSPORTES (DNIT). *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 08: Administração Local.* Brasília: DNIT, edição vigente.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE

TRANSPORTES (DNIT). *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 10: Manuais Técnicos.* Brasília: DNIT, edição vigente.



DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). *Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes – Volume 11: Composições de Custos.* Brasília: DNIT, edição vigente.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI. Composições analíticas e insumos. Base de referência utilizada na elaboração do orçamento do empreendimento.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade (SIE). Instrução de Serviço SIE/SC-IS-11-P – Projeto de Drenagem. Florianópolis: SIE, 2023.



MATRIZ ITAJAÍ/SC

Rua Almirante Tamandaré, 20 - Ed. Beira Rio Office Sala 102 - Centro, CEP 88301-430. Contato: **47 99640-1266** | **47 3045-1266** - contato@litoral.eng.br

litoral.eng.br **f@in@litoral.eng**

FILIAL BRASÍLIA/DF

SHN Quadra 2, bloco F, salas 1006 e 1007, Edf. Executive Office Tower, CEP 70702-906. Contato: **61 3204-4993** - brasilia@litoral.eng.br