

**PROJETOS EXECUTIVOS DE ENGENHARIA PARA O MIRANTE DO MORRO DA  
CRUZ, NO MUNICIPIO DE ITAJAÍ-SC**

---

**Contratante:** Prefeitura Municipal de Itajaí - SC

**MEMORIAL DESCRITIVO ITEMIZADO**

ITAJAÍ  
AGOSTO/2024

Rua José Quirino, 147 - 88305- 060 - Itajaí - SC – Tel.: +55 47 3046 2001  
[estel@estelengenharia.com.br](mailto:estel@estelengenharia.com.br) - [www.estelengenharia.com.br](http://www.estelengenharia.com.br)

## SUMÁRIO

<b>PREMISSAS GERAIS.....</b>	<b>1</b>
<b>1 SERVIÇOS INICIAIS.....</b>	<b>5</b>
1.1 AMBIENTAL.....	5
1.1.1 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS.AF_03/2024 .....	5
1.1.2 REMOÇÃO DE RAÍZES REMANESCENTES DE TRONCO DE ÁRVORE COM DIÂMETRO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M.AF_03/24 .....	5
1.1.3 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020 .....	6
1.1.4 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 .....	6
<b>2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....</b>	<b>7</b>
2.1 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	7
2.2 VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.....	7
2.3 TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.....	7
2.4 LABORATÓRIO DE CONCRETO (ATUALIZADO PARA DATA 05/2024) .....	8
<b>3 CANTEIRO DE OBRAS.....</b>	<b>9</b>
3.1 ALUGUEL CONTAINER/ESCRIT INCL INST ELET LARG=2,20 COMP=6,20M ALT=2,50M CHAPA ACO C/NERV TRAPEZ FORRO C/ISOL TERMO/ACUSTICO CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL EXC TRANSP/CARGA/DESCARGA ...	10
3.2 ALUGUEL CONTAINER/SANIT C/2 VASOS/1 LAVAT/1 MIC/4 CHUV LARG=2,20M COMPR=6,20M ALT=2,50M CHAPA ACO C/NERV TRAPEZ FORRO C/	

ISOLAM TERMO/ACUSTICO CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL INCL INST ELETR/HIDR EXCL TRANSP/CARGA/DESCARG.....	10
3.3 ALMOXARIADO EM CONTAINER MIRANTE MORRO DA CRUZ.....	10
3.4 CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 9.710 KG, DIST. ENTRE EIXOS 3,56 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,50 X 6,50 X 0,50 M - CHP DIURNO. AF_06/2014 .....	11
3.5 GUINDASTE HIDRÁULICO AUTOPROPELIDO, COM LANÇA TELESCÓPICA 28,80 M, CAPACIDADE MÁXIMA 30 T, POTÊNCIA 97 KW, TRAÇÃO 4 X 4 - CHP DIURNO. AF_11/2014.....	11
3.6 TAPUME COM TELHA METALICA. AF_03/2024.....	11
3.7 TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022.....	12
3.8 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022.....	12
3.9 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_02/2021 .....	12
3.10 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF_08/2023.....	12
3.11 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA, AEREA, TRIFASICA, EM POSTE GALVANIZADO, EXCLUSIVE FORNECIMENTO DO MEDIDOR.....	13
3.12 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS.....	13
3.13 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. ....	13
<b>4 DEMOLIÇÕES E RETIRADAS .....</b>	<b>15</b>
4.1 REMOÇÃO DE PISO DE BLOCO INTERTRAVADO OU DE PEDRA PORTUGUESA, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023”.	23

4.2	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023”.....	23
4.3	REMOÇÃO DE ESTRUTURA METÁLICA CHUMBADA EM CONCRETO (ALAMBRADO, GUARDA-CORPO) .....	23
4.4	DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. ....	23
4.5	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE PEDRA .....	24
4.6	REMOÇÃO DE POSTE .....	24
4.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK), MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020.....	24
4.8	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020.....	25
4.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 .....	25
<b>5</b>	<b>TERRAPLENAGEM.....</b>	<b>26</b>
5.1	LOCACAO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRAFICOS, INCLUSIVE NIVELADOR .....	32
5.2	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF_03/2024 32	
5.3	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020.....	32
5.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 .....	32
5.5	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023 .....	33

<b>6</b>	<b>ESTRUTURA .....</b>	<b>34</b>
❖	Aditivos .....	35
❖	Água da Mistura .....	35
❖	Pregos.....	35
❖	Cimento Portland Pozolânico .....	35
❖	Madeira .....	36
❖	Agregados Graúdos .....	36
❖	Agregados Miúdos .....	37
❖	Arame Recozido.....	37
❖	Barras e Fios de Aço.....	37
❖	Chapas à Prova D'água para Formas de Concreto .....	37
❖	Concreto .....	38
❖	Dosagem.....	38
❖	Responsabilidade.....	38
❖	Vistoria .....	38
❖	Escoramentos .....	38
❖	Formas.....	39
❖	Concretos.....	39
6.1	VIGAS .....	46
❖	Vigas Calçada e Acesso .....	47
6.2	PILARES.....	48
❖	Pilares Calçada e Acesso.....	48
6.3	LAJES .....	49
❖	Lajes Calçada e Acesso .....	50
6.4	CONTENÇÃO ARMADA DA CALÇADA.....	50
❖	Contenção Calçada e Acesso .....	52

6.5	FUNDAÇÃO .....	53
6.6	ESTRUTURA METÁLICA.....	56
❖	Tolerâncias Dimensionais .....	57
6.6.1.5	GRADE METÁLICA, COM RESISTÊNCIA DE 4,0KN/M², COM PINTURA E TRATAMENTO – ESTRUTURA METÁLICA MIRANTE MORRO DA CRUZ – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	65
6.6.1.6	ENSAIO NÃO DESTRUTIVO (END) – ULTRASSOM + LP .....	66
6.7	FERRAGENS.....	67
6.7.1	CORRIMÃO DUPLO EM AÇO INOX 316, POLIDO .....	67
6.7.2	PERFIL U, AÇO LAMINADO, ASTM A588 DE 127 X 50MM X 3MM .....	67
6.7.3	CANTONEIRA .....	68
6.8	BASE DOS BANCOS.....	69
<b>7</b>	<b>URBANISTICO .....</b>	<b>71</b>
7.1	PISO CONCRETO MIRANTE MORRO DA CRUZ ESTAMPADO 10CM.....	71
7.2	PISO PODOTÁTIL DE ALERTA OU DIRECIONAL, DE CONCRETO, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA. AF_05/2023 .....	72
7.3	GUARDA-CORPO DA CALÇADA EM AÇO INOX 316 POLIDO .....	72
7.4	GUARDA-CORPO EM ALVENARIA - INCLUSO CHAPISCO, MASSA ÚNICA, SELADOR, PINTURA ACRÍLICA E PINGADEIRA DO TIPO RUFO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8.....	73
7.5	CRUZ COM ESTRUTURA EM TUBO DE AÇO DE SEÇÃO QUADRADA GALVANIZADA A FOGO L=10CM, ESPESSURA 3MM, REVESTIDA COM ACM 4MM, COM CANTONEIRA DE SOBREPOR EM ALUMÍNIO COM FITA DE LED PARA ILUMINAÇÃO DA ESTRUTURA, FIXAÇÃO EM LAJE DE CONCRETO COM PLACA DE BASE FUNDAÇÃO USI SAC 350, COM 22MM DE ESPESSURA E CHUMBADORES QUÍMICOS - MIRANTE MORRO DA CRUZ (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO) .....	75
7.6	BANCO MODULAR CURVO, MIRANTE MORRO DA CRUZ ITAJAÍ/SC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	77

7.7	BANCO MODULAR RETO, MIRANTE MORRO DA CRUZ ITAJAÍ/SC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	78
7.8	LIXEIRA 01 MÓDULO, 32L, MIRANTE MORRO DA CRUZ ITAJAÍ/SC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	79
7.9	PROTETOR DE ÁRVORE, MIRANTE MORRO DA CRUZ ITAJAÍ/SC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	80
7.10	TRAVESSIA ELEVADA .....	80
7.11	ASSENTO EM MADEIRA, FIXADO EM CHAPA METÁLICA SOLDADA .....	83
7.12	INSTALAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACAS DE SINALIZAÇÃO, EM BASE DE CONCRETO .....	84
<b>8</b>	<b>ILUMINAÇÃO / SPDA.....</b>	<b>85</b>
	<b>CÁLCULOS .....</b>	<b>86</b>
	QD-01.....	86
8.1	LUMINÁRIAS E ACESSÓRIOS.....	88
	Balizadores .....	88
	Refletores .....	90
	Arandelas .....	92
8.2	ELETRODUTOS/DISJUNTORES E ACESSÓRIOS.....	97
8.2.1	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4"), APARENTE, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO .....	97
8.2.2	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 63 (2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021.....	97
8.2.3	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023.....	98
8.2.4	CURVA 90° EM AÇO GALVANIZADO Ø3/4" .....	98
8.2.5	CURVA 180° EM AÇO GALVANIZADO Ø3/4" .....	98

8.2.6	CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 20 MM (3/4").....	98
8.2.7	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS 20X20 .....	98
8.2.8	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 .....	99
8.2.9	SENSOR DE PRESENÇA COM FOTOCÉLULA, FIXAÇÃO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2020.....	99
8.2.10	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO DPS 20KA - 275V	99
8.2.11	MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A DIN - 3KA.....	99
8.2.12	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020.....	100
8.2.13	DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020.....	100
8.2.14	CHAVE SELETORA 3 POSIÇÕES 220V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	100
8.2.15	CONTATOR TRIPOLAR 32A - 220VAC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020.....	100
8.2.16	DISPOSITIVO DR 30MA TETRAPOLAR 25A.....	100
8.2.17	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020 .....	101
8.3	CAIXAS DE PASSAGEM .....	101
8.3.1	CAIXA DE PASSAGEM EM CONCRETO ARMADO FCK=21 MPA, INCLUSIVE TAMPA DE FERRO FUNDIDO, DIMENSÕES 0,42 X 0,76 X 0,60 .....	101
8.3.2	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF_12/2020.....	101
8.3.3	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE TELECOM DE SOBREPOR 20X20X12 .....	101



8.4	FIOS E CABOS ELÉTRICOS.....	102
8.4.1	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 .	102
8.4.2	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_03/2023 .	103
8.4.3	CABO DE COBRE ISOLADO HEPR (XLPE), RIGIDO, 10MM², 1KV / 90° C	103
8.5	ATERRAMENTO.....	103
8.5.1	CORDOALHA DE COBRE NU 35 MM², NÃO ENTERRADA, COM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023.....	104
8.5.2	CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM², NÃO ENTERRADA, COM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023.....	104
8.5.3	CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, COM TAMPA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF_12/2020 .....	105
8.5.4	HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 5/8', COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023.....	105
8.5.5	TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO.....	105
8.5.6	CONECTOR GRAMPO METÁLICO TIPO OLHAL, PARA SPDA, PARA HASTE DE ATERRAMENTO DE 5/8" E CABOS DE 10 A 50 MM2 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023.....	105
8.5.7	CAPTOR TIPO FRANKLIN PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2023.....	106
8.5.8	ENCHIMENTO DE BRITA PARA DRENO, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_07/2021 .....	106
8.6	CONDUTORES ELÉTRICOS.....	106
	Condutores para painéis (primários) .....	106
	Condutores para cargas (secundários) .....	107
<b>9</b>	<b>DRENAGEM .....</b>	<b>108</b>

9.1	DRENAGEM MIRANTE .....	113
9.1.6	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30M. AF_02/2021. ....	113
9.1.7	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023. ....	114
9.1.8	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020. ....	114
9.1.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020 <i>Critério de medição: por m cúbico X quilômetro;</i> .....	114
9.2	DRENAGEM MURO DE CONTENÇÃO .....	115
<b>10</b>	<b>SERVIÇOS COMPLEMENTARES .....</b>	<b>116</b>
10.1	LIMPEZA FINAL DA OBRA .....	116
<b>11</b>	<b>ENCERRAMENTO .....</b>	<b>116</b>

## **PREMISSAS GERAIS**

O presente documento tem por objetivo apresentar as soluções adotadas para o Projeto do Mirante do Morro da Cruz.

A área de intervenção está localizada na Rua Antônio de Menezes Vasconcelos de Drumont, bairro Fazenda, Itajaí, SC.

A construção do mirante será nova, havendo a necessidade da demolição do mirante existente e de elementos como o guarda-corpo e a cruz existente, o passeio deverá ser adequado para atender as normas de acessibilidade e preservar as árvores nativas existentes, deverá ser ampliado de forma a possibilitar a criação de uma área de estar e contemplação no acesso ao mirante.

A leitura desse memorial se torna obrigatória para as partes responsáveis pela execução da obra: empresa que executará a obra e técnicos do Município que estarão fiscalizando a obra.



Localização do Projeto do Mirante do Morro da Cruz. Fonte: Levantamento topográfico.

## **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Os materiais empregados neste memorial deverão ser de qualidade equivalente ou superior ao especificado, assim como a mão de obra empregada deverá possuir comprovada capacitação técnica, trabalhando sob a supervisão de um profissional habilitado, engenheiro civil ou arquiteto, seguindo os dispositivos nas normas técnicas pertinentes para acompanhamento da obra desde o início (responsável pela execução). O profissional designado tratará todas as questões pertinentes a execução da obra com o fiscal da obra.

Entende-se por equivalência entre materiais ou equipamentos, a existência de analogia total ou equivalência do desempenho deles, em idêntica função construtiva e as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram.

Os desenhos do projeto, lista de materiais e memorial técnico se completam e têm o mesmo grau de importância. Em caso de conflito entre as imagens ilustrativas apresentadas e a especificação técnica dos materiais, deve-se considerar as especificações técnicas.

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização do fiscal da obra.

Em caso de itens presentes neste Memorial Descritivo e não incluídos nos projetos, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de forma como se figurassem em ambos.

Em caso de divergências entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, o fiscal da obra deverá ser consultado, a fim de definir qual a posição a ser adotada.

Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre precedendo consulta ao fiscal da obra.

### **CONSIDERAÇÕES INICIAIS DA OBRA**

O local da obra deverá ser limpo frequentemente, evitando o acúmulo de entulho. A obra deverá, permanentemente, estar com o canteiro organizado e limpo. Os serviços de chegada e saída de material e entulho deverão ser efetuados de forma organizada a fim de que não interfiram com as atividades vizinhas. A retirada do entulho se dará de acordo com a necessidade de desobstrução. Nos serviços de transporte deverão ser observados critérios de segurança de acordo com a NR11. O local da obra está situado em uma região de acesso complicado, com uma estrada estreita e inclinada, além de estar inserida em uma zona residencial. Portanto, a empresa responsável pela execução deve programar a remoção dos resíduos durante o horário comercial, visando minimizar qualquer inconveniente para os residentes e prevenir congestionamentos nos momentos de maior movimento nas vias circundantes que conduzem à rua principal.

O fornecimento de máquinas, equipamentos e ferramentas como por exemplo: betoneira, furadeiras, serra circular com bancada, entre outros, serão utilizados para o bom funcionamento da obra. O almoxarife deverá ser abastecido de ferramentas em geral e de equipamentos de segurança - EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) de todos os funcionários que participarem da execução do objeto do Contrato.

Só serão aceitos materiais e equipamentos que estampem a identificação do fabricante, bem como modelo, tipo, classe etc., perfeitamente identificáveis.

### **PLACA DE OBRA**

Em local, dimensões e modelo visual definido pela fiscalização do município de Itajaí, deverá ser providenciado o conjunto de placas (da empresa construtora com seus responsáveis técnicos, da prefeitura e do respectivo programa, se for o caso).

### **TAPUME**

Durante a execução de serviços externos, a obra deverá ser isolada do trânsito de pedestres. Deverá ser procedido, também, isolamento interno sempre que os serviços forem executados em locais que, por sua natureza e proximidade com o público, possam oferecer algum risco.

O isolamento externo deverá ser por tapume de chapas compensadas ou metálicas. Internamente, o isolamento poderá ser através de tela-tapume (tela vinílica própria para isolamento de obras), ou outro material, nunca de resistência inferior, e deverá ser mantido enquanto perdurar a execução do serviço a ser isolado. Em qualquer caso, a altura mínima do isolamento é de 2,20m. Em qualquer situação não prevista ou que enseje cuidados com isolamento imediato, deverá ser previsto, no mínimo, o uso de baldes sinalizadores ou bases cônicas plásticas de cor laranja com fita amarela e preta.

## **ANDAIMES**

Os serviços em altura que necessitarão de andaimes e/ou andaimes suspensos, deverão estar em conformidade com a NR-18, com responsabilidade técnica comprovada através de ART. A decisão por um ou outro tipo pertence ao responsável técnico pela execução.

## **REQUISITOS MÍNIMOS**

Os materiais especificados para as execuções descritas, além das normas citadas, obedecerão ao disposto nos códigos de postura municipais, estaduais e federais de cada localidade quando aplicáveis.

## **DESCRIÇÃO DO PROJETO**

O projeto refere-se ao novo Mirante do Morro da Cruz, o qual conta com área de acesso e passeio.

O projeto executivo foi desenvolvido a partir do anteprojeto concebido pelo município de Itajaí. O mirante é em estrutura metálica, sua concepção tem o objetivo de obter uma estrutura leve e esbelta, os pisos e guarda corpos serão executados com uma grade metálica para que o usuário tenha a sensação de estar sobre a copa das árvores, a escada e arquibancada possuem acabamento em madeira nas quinas.

Á área de acesso será em concreto liso, suspensa do solo através de lajes, vigas e pilares de madeira, com fechamento das laterais em parede de alvenaria. Os guarda-corpos serão intercalados entre trechos metálicos e trechos em alvenaria.

## **1 SERVIÇOS INICIAIS**

### **1.1 AMBIENTAL**

#### **1.1.1 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS.AF\_03/2024**

*Critério de medição: por m<sup>2</sup> executado;*

*Quantidade: 943,90 m<sup>2</sup>;*

Deverá ser feita a limpeza mecanizada da camada vegetal superficial em toda a área de ampliação das calçadas e implantação do mirante.

#### **1.1.2 REMOÇÃO DE RAÍZES REMANESCENTES DE TRONCO DE ÁRVORE COM DIÂMETRO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M.AF\_03/24**

*Critério de medição: por unidade removida;*

*Quantidade: 36,0;*

Remoção de grandes árvores e raízes presentes no local de ampliação das calçadas e implantação do mirante



1.1.3 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M<sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M<sup>3</sup> / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF\_07/2020

*Critério de medição: por metro cúbico;*

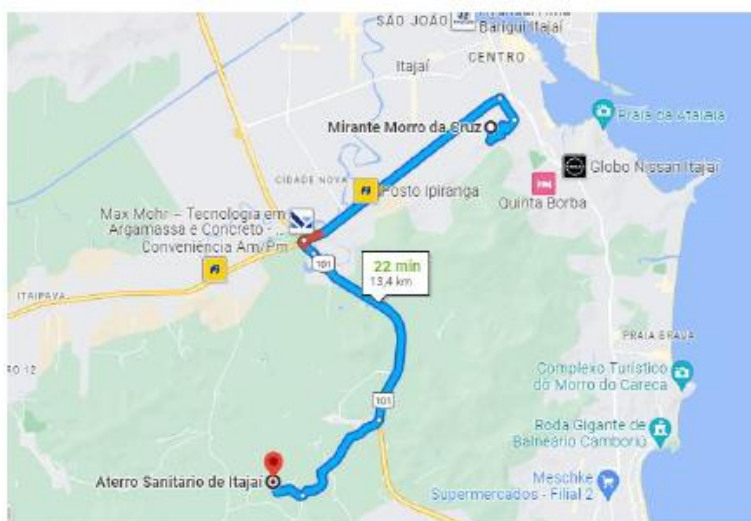
*Quantidade: 429,47;*

1.1.4 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M<sup>3</sup>, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF\_07/2020

*Critério de medição: por metro cúbico x quilometro;*

*Quantidade: 5.754,96;*

*Distância calculada até o aterro sanitário de Itajaí (13,4km)*





## **2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

### **2.1 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES**

*Critério de medição: por mês;*

*Quantidade: 08,00 meses;*

A CONTRATADA deverá comunicar com antecedência o nome do engenheiro responsável com suas prerrogativas profissionais.

Deverá apresentar com antecedência obrigatoriamente antes do início das obras todas as ARTs (Anotações de Responsabilidade Técnica) pertinentes à responsabilidade da Contratada para a execução da devida obra, considerando a presença do mesmo 2 horas por dia no local de execução da obra.

A CONTRATANTE fica no direito de exigir a substituição do profissional indicado, no decorrer da obra, caso o mesmo demonstre insuficiente perícia nos trabalhos ou indisposição em executar as definições da Fiscalização.

### **2.2 VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES**

*Critério de medição: por hora;*

*Quantidade: 08,00 meses;*

Deverá ser contratado vigia noturno para trabalhar 12 horas por dia no período noturno. Aos finais de semana e em feriados, a jornada será de 24 horas para proteção do local na execução da obra.

A CONTRATANTE fica no direito de exigir a substituição do profissional indicado, no decorrer da obra, caso o mesmo demonstre insuficiente perícia nos trabalhos ou indisposição em executar as definições da Fiscalização.

### **2.3 TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES**

*Critério de medição: por hora;*

*Quantidade: 08,00 meses;*

Deverá ser contratado técnico em segurança do trabalho, a jornada será de 8 horas para proteção do local e dos prestadores de serviço durante a execução da obra.

A CONTRATANTE fica no direito de exigir a substituição do profissional indicado, no decorrer da obra, caso o mesmo demonstre insuficiente perícia nos trabalhos ou indisposição em executar as definições da Fiscalização.

#### 2.4 LABORATÓRIO DE CONCRETO (ATUALIZADO PARA DATA 05/2024)

*Critério de medição: por hora;*

*Quantidade: 01,00 mês;*

Deverá ser contratado laboratório especializado para controle tecnológico do concreto a fim de garantirem a confiabilidade e segurança do material via testes.

### 3 CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro deverá ficar localizado de forma a atender a obra e garantir a plena execução dos serviços, sem interferir ou causar danos à vegetação nativa e edificações vizinhas.

Para as estruturas provisórias deverá ser feito o aluguel de containers durante todo o período da obra. Sendo que os banheiros deverão ser em containers. Deverá ser assegurado o atendimento ao disposto na Norma Regulamentadora NR-18, que trata das condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.

Todo e qualquer material a entrar no canteiro de obras deverá ser rigorosamente analisado pela executora, de forma a não entrarem materiais errados ou fora do prazo de validade.

Os materiais que entrarem no canteiro de obras deverão ser encaminhados para local de armazenamento adequado, conforme instruções do fabricante.

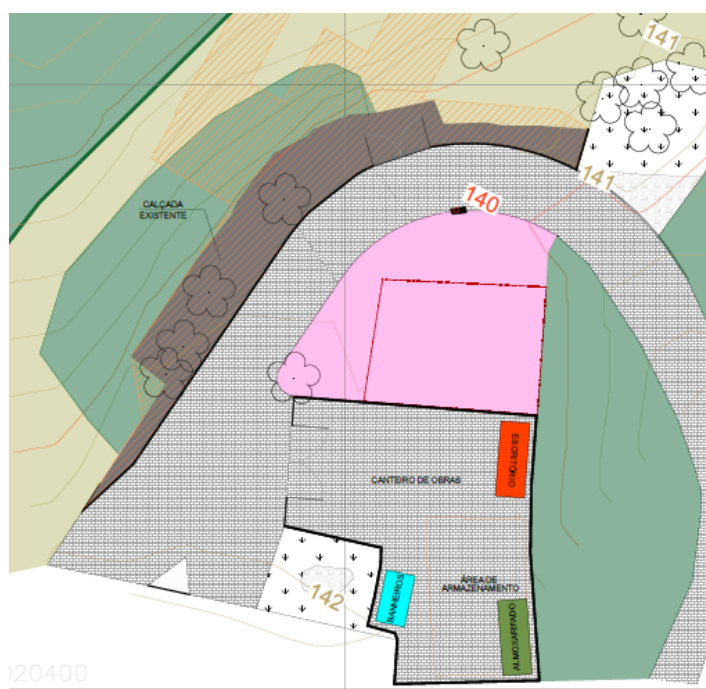


Figura 1 -Localização do Canteiro de Obras.

3.1 ALUGUEL CONTAINER/ESCRIT INCL INST ELET LARG=2,20 COMP=6,20M  
ALT=2,50M CHAPA ACO C/NERV TRAPEZ FORRO C/ISOL TERMO/ACUSTICO  
CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL EXC TRANSP/CARGA/DESCARGA

*Critério de Medição: Mês alugado.*

*Quantidade: 08 meses.*

O escritório deverá atender às necessidades operacionais e administrativas durante a execução da obra. Deverá ser alugado um contêiner para este ambiente. Prever Áreas designadas para salas de reuniões, escritório individual e espaços para equipamentos de escritório. Conter mobiliário de escritório adequado, como mesas, cadeiras e armários. Banheiros e instalações sanitárias adequadas para o pessoal do escritório, Deverá seguir o plano de manutenção regular para garantir a higiene do local.

3.2 ALUGUEL CONTAINER/SANIT C/2 VASOS/1 LAVAT/1 MIC/4 CHUV LARG=  
2,20M COMPR=6,20M ALT=2,50M CHAPA ACO C/NERV TRAPEZ FORRO C/  
ISOLAM TERMO/ACUSTICO CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL INCL  
INST ELETR/HIDR EXCL TRANSP/CARGA/DESCARG

*Critério de Medição: Mês alugado.*

*Quantidade: 08 meses.*

Os banheiros deverão ser montados dentro de container, em quantidade adequada ao número de funcionários da obra.

3.3 ALMOXARIADO EM CONTAINER MIRANTE MORRO DA CRUZ

*Critério de Medição: Mês alugado.*

*Quantidade: 08 meses.*

O almoxarifado deverá ser destinado ao armazenamento de ferramentas e materiais sensíveis ao ambiente. Deverá ser alugado um contêiner para este ambiente, deverão ser construídas prateleiras em madeira compensada para melhor separação e armazenagem dos materiais.

Vídeo Porteiro Colorido com Visão Noturna, Produto Completo, composto por 1 unidade externa com câmera, 1 monitor com tela LCD colorida, plugues, conectores, parafusos, buchas e suporte para fixação na parede.

- 3.4 CAMINHÃO TOCO, PBT 14.300 KG, CARGA ÚTIL MÁX. 9.710 KG, DIST. ENTRE EIXOS 3,56 M, POTÊNCIA 185 CV, INCLUSIVE CARROCERIA FIXA ABERTA DE MADEIRA P/ TRANSPORTE GERAL DE CARGA SECA, DIMEN. APROX. 2,50 X 6,50 X 0,50 M - CHP DIURNO. AF\_06/2014

*Critério de Medição: CHP.*

*Quantidade: 06 horas.*

Caminhão para transporte dos containers até o canteiro de obras e retirada após a finalização das obras.

- 3.5 GUINDASTE HIDRÁULICO AUTOPROPELIDO, COM LANÇA TELESCÓPICA 28,80 M, CAPACIDADE MÁXIMA 30 T, POTÊNCIA 97 KW, TRAÇÃO 4 X 4 - CHP DIURNO. AF\_11/2014

*Critério de Medição: CHP.*

*Quantidade: 03 horas.*

Guindaste para posicionamento dos containers no canteiro de obras, incluso colocação e retirada.

- 3.6 TAPUME COM TELHA METALICA. AF\_03/2024

*Critério de Medição: Metro Quadrado.*

*Quantidade: 327,71 metros quadrados.*

O isolamento da obra e do canteiro deverá ser feito com materiais adequados de forma a garantir a segurança dos trabalhadores e dos visitantes no entorno. Tanto a obra quanto o canteiro deverão ser adequadamente sinalizados e isolados com telhas metálicas montadas de forma a criar uma barreira de proteção. Todos os componentes deverão ser reparados ou substituídos se necessário.

## LIGAÇÕES PROVISÓRIAS

Para a ligação provisória de água e esgoto, poderá ser utilizada a rede do empreendimento público ao lado (Café), uma vez que o canteiro está localizado em uma área de difícil acesso e sem infraestrutura local. No entanto serão necessárias algumas obras de infra para a tubulação de água e esgoto até o container dos banheiros, sendo assim, os itens 3.7, 3.8, 3.9 e 3.10 foram criados para este fim.

A ligação provisória de luz deverá ser solicitada a concessionária local, levando em consideração os equipamentos a serem utilizados, para a estimativa de carga e consumo, conforme previsto em orçamento no item 3.11.

- 3.7 TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_06/2022

*Critério de Medição: Metro.*

*Quantidade: 25 metros.*

- 3.8 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 75 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF\_08/2022

*Critério de Medição: Metro.*

*Quantidade: 25 metros.*

- 3.9 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF\_02/2021

*Critério de Medição: Metro cúbico.*

*Quantidade: 5 metros Cúbicos.*

- 3.10 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO. AF\_08/2023

*Critério de Medição: Metro cúbico.*

*Quantidade: 5 metros cúbicos.*

3.11 INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA, AEREA, TRIFASICA, EM POSTE GALVANIZADO, EXCLUSIVE FORNECIMENTO DO MEDIDOR

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 01 unidade.*

3.12 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF\_03/2022\_PS

*Critério de Medição: Metro Quadrado.*

*Quantidade: 02 metros quadrados.*

Em local, dimensões e modelo visual definido pela fiscalização do município de Itajaí, deverá ser providenciado o conjunto de placas (da empresa construtora com seus responsáveis técnicos, da prefeitura e do respectivo programa, se for o caso).

3.13 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA.

*Critério de Medição: Metro Quadrado.*

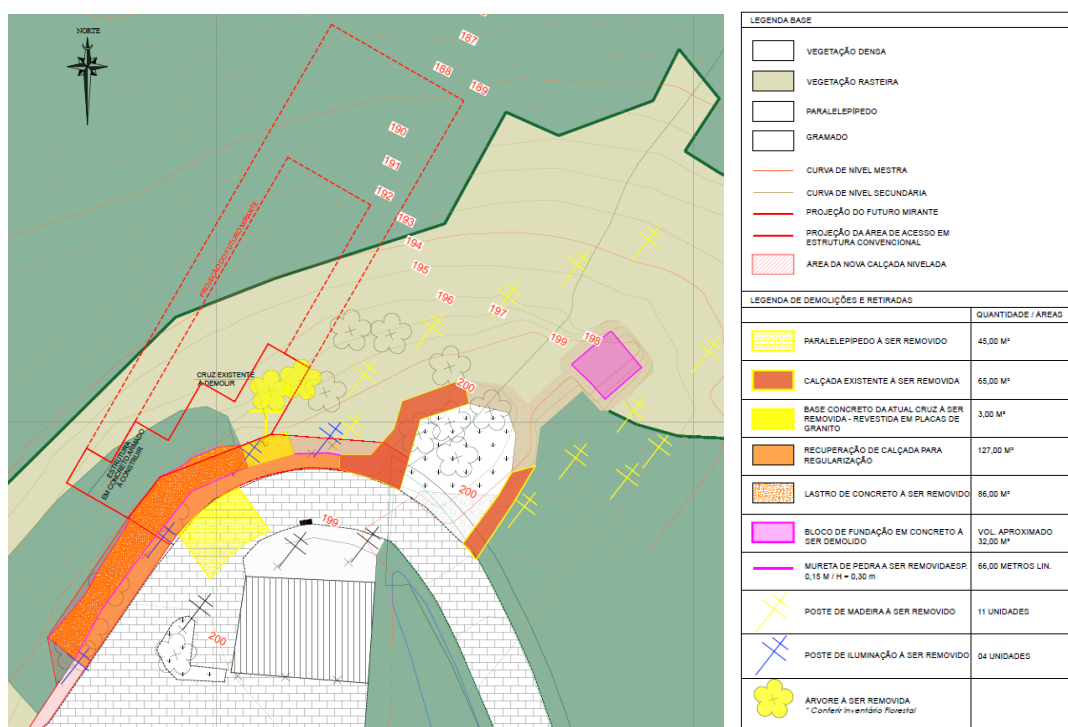
*Quantidade: 02 metros quadrados.*

Em local, dimensões e modelo visual definido pela fiscalização do município de Itajaí, deverá ser providenciado o conjunto de placas contendo as informações referentes aos processos de licenciamento ambiental para este empreendimento.

#### 4 DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

O levantamento da demolição, com simbologias e legenda explicativa, a fim de discriminar o que deverá ser demolido e/ou retirado do local é apresentado na figura 02 deste memorial e prancha específica do projeto.

Dessa forma, avaliou-se externamente a tipologia dos elementos urbanísticos, bem como, de forma estimada, as quantidades e materiais que os compõem.



#### SEQUÊNCIA EXECUTIVA

Para sequência executiva do serviço de demolição, recomenda-se primeiramente verificar os critérios de segurança do local, garantindo e impedindo acesso de pessoas ou animais durante a execução dos serviços. Após inspeção de todas as edificações, recomenda-se analisar os parâmetros de estabilidade dos telhados e peças as quais tenham chance de causar possíveis acidentes aos colaboradores no momento da demolição.

A presença do engenheiro civil e engenheiro de segurança na execução da demolição deve ser permanente.



Após garantia de segurança dos colaboradores, recomenda-se seguir com a seguinte sequência executiva para os serviços de demolição:

Para o antigo Deck de Madeira:

- I. Remoção dos elementos da fundação em concreto, calçadas e pisos de madeira.

Para a Cruz:

- I. Remoção dos guarda corpos gradeados;
- II. Remoção do piso em Fulget;
- III. Remoção da base em concreto.

Para Elementos Urbanísticos:

- I. Remoção de postes, placas e lixeira;
- II. Remoção da contenção em pedra existente;
- III. Remoção das calçadas em concreto.

A sequência executiva pode ser alterada mediante preferência da empresa executora do serviço, sempre seguindo com todas as medidas de segurança aplicáveis ao serviço.

Antes de iniciar os serviços de demolição, deverão ser previstos locais em regiões planas para que todos os materiais providos das demolições sejam separados e segregados. A separação dos diferentes tipos de materiais deverá ser feita no ato da demolição, separando-os por classe, para que tenham a destinação correta. Além disso a remoção de placas não deverá ser feita sem o devido acompanhamento/autorização da equipe do Codetram.

Quando for o caso de materiais que possam ser reaproveitados no local da obra, deverão seguir o item 7.2 deste documento, aderindo as etapas necessárias para a reutilização. Para os resíduos que são recicláveis, mas inúteis no local da obra, deverão seguir o item 7.3 deste documento, que, por sua classificação indicam a destinação correta dos resíduos para usinas/aterros, bem como associações e cooperativas de reciclagem.

Sugere-se a metodologia executiva a ser utilizada para os serviços de demolição engloba mão de obra e equipamentos específicos. Todo o serviço deverá ser mecanizado, restando para serviço braçal apenas remoção de peças de madeira. Os procedimentos usuais para este tipo de serviço serão descritos abaixo.

- **Martelo Rompedor Hidráulico:**

Podendo ser utilizado de forma acoplada à retroescavadeira ou manuseada por operário, é um equipamento que, através de suas batidas constantes, faz com que os elementos de concreto mais robustos sejam rompidos. As Figuras 3 e 4 apresentam o martelo rompedor hidráulico acoplado na escavadeira hidráulica e manual, respectivamente.

- **Escavadeira Hidráulica e Escavadeira Hidráulica com rompedor acoplado:**

A Escavadeira hidráulica realiza demolição das edificações através de aplicação de força na estrutura (“empurro”), utilizando o peso próprio da mesma e sua força motriz, fazendo com que provoque a desestabilização dos elementos e posteriormente seu desmoronamento. Após tombamento da estrutura, ela também auxilia na remoção e transporte dos materiais. As figuras 5, 6, 7, 8 apresentam exemplos de escavadeira hidráulica e implementos para melhor entendimento.

- **Britadeira/Triturador Multifuncional:**

Reciclador de resíduos da construção civil, móvel, robusto e compacto, de manutenção simples e fácil, trabalha sem necessidade de fixação, com sistema duplo de britagem para resíduos da classe A. Além da regulagem de abertura das mandíbulas de aço manganês, intercambiáveis, tem um sistema de classificação por telas metálicas, de fácil substituição, que permite triturar e separar em finos e brita o material processado.

- **Caminhão Basculante:**

Sendo este um equipamento auxiliar de transporte que possui em sua parte traseira uma caçamba articulada, o caminhão basculante será utilizado na etapa final da demolição onde todos os elementos resultantes da mesma serão colocados neste e destinados para locais de descartes adequados. A Figura 10 apresenta o caminhão basculante sendo carregado por uma escavadeira hidráulica para melhor entendimento.

### **APLICAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS**

Uma das premissas do Plano de Demolição é o Desenvolvimento Sustentável, reutilizando, se necessário, parte dos materiais demolidos na obra e destinando o que não for aproveitado de maneira correta. Quando em casos de não reaproveitamento, a sugestão é ter como destinação, empresas de reciclagem específicas para cada tipo de material, conforme sugere a Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil, disponibilizado no site do INIS de Itajaí – SC, podendo acessar pelo link: (<https://inis.itajai.sc.gov.br/c/rcc#.XZeqlVKjlU>).

### **MATERIAIS E COMPONENTES**

A demolição será executada respeitando a seguinte separação dos materiais:

- Peças Cerâmicas;
- Alvenaria e Revestimentos cerâmicos;
- Concreto;
- Peças Metálicas;
- Madeira;
- Equipamentos elétricos.

Estes componentes serão separados por classe no ato da demolição, devendo ter sua destinação correta, conforme já citado neste documento.

Dos materiais acima citados, parte poderá ser reutilizados, como a alvenaria e o concreto. Esses materiais poderão ser aplicados futuramente onde se faça necessário sub-base, camadas regularizadoras ou aterros.

As estruturas em concreto serão demolidas por meio de pulverizador acoplado à escavadeira. Nesse processo, será realizada a separação do aço e do concreto, cujo produto final se assemelha à uma brita 1 e brita 2. Esses pedaços devem estar livres de contaminantes maiores como lixo, madeira, vidro e outros materiais.

Após a retirada de todos os elementos, será realizada a escavação em volta da locação antiga dos pilares, de modo a retirar as sapatas. O procedimento para demolição das sapatas se dará por meio de rompedor hidráulico acoplado a escavadeira.

O material proveniente das estruturas de concreto deverá, ainda, ser triturado por uma britadeira de modo a manter uma granulometria mais homogênea. Deve haver separação entre o material triturado e não triturado. Após triturados, os materiais serão armazenados em local definido em projeto.

## **DESCARTE DE RESÍDUOS**

As classificações dos resíduos estão com base na Cartilha de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil, citada no item 7 deste documento, qual sugere ainda, a destinação destes.

Os resíduos de Classe A, citados no item 7.2, como a alvenaria, o concreto, revestimento cerâmico e demais desta classificação, que não sejam aproveitados, serão destinados ao aterro sanitário licenciado.

As peças cerâmicas, também da Classe A, deverão ser removidas por meio de rompedores hidráulicos e deverão ser triturados junto às alvenarias.

Aqueles da Classe B, como metais, armadura proveniente da separação do concreto, deverão ser depositadas em local específico e separado. A remoção da estrutura metálica e elementos ferrosos serão de responsabilidade do contratado.

Os metais poderão ser destinados à empreendimentos de reciclagem de materiais metálicos, cooperativas e associações de catadores ou depósito de ferro-velho devidamente licenciados.

As peças em madeira, classificadas como Classe B, poderão ser destinadas a empresas e/ou entidades devidamente licenciadas que utilizem a madeira como matéria prima.

No caso de vidros, também classificados como Classe B, para empresas de reciclagem de vidros ou cooperativas e associações de catadores.

Ainda na Classe B, resíduos de embalagens, papel, papelão e plásticos, poderão ser destinados para cooperativas e associações de catadores.

Quando os resíduos forem perigosos e contaminados, como óleos, combustíveis, produtos químicos e amianto, classificados como classe D, poderão ser destinados a empresas de co-processamento, na ausência destas, encaminhar para o aterro industrial. Outra maneira, é encaminhar ao fornecedor, efetuando assim a Logística Reversa, baseado na lei 12.305/2010 que estabelece que o fabricante ou exportador devem conceder destinação adequada aos produtos e embalagens devolvidos.

É obrigatório para a empresa responsável pelo recolhimento e transporte dos resíduos da construção civil gerados no local, o cumprimento as solicitações e documentações da **IN 104 - Cadastramento de Transportadores de Resíduos da Construção Civil**, disponível no site do INIS (<https://inis.itajai.sc.gov.br/>).

Além disso, para a destinação final dos rejeitos da construção civil ao aterro ou usinas de reciclagem, é necessário que o local de recebimento esteja em cumprimento com a documentação de Controle Ambiental, sendo esta a Licença de Operação (LAO), conforme **IN 101 - Disposição Final de Resíduos da Construção Civil**, também disponível no site do INIS.

No município de Itajaí-SC existem usinas e aterros licenciados para receber os resíduos providos da construção civil, priorizando sempre por locais que trabalhem com a reciclagem de materiais

Neste tipo de atividade deve-se adotar medidas as quais visem a Prevenção e Segurança dos colaboradores na obra, avaliando sua necessidade no momento da execução. Entre elas estão:

- Todas as infraestruturas devem ser cortadas antes do início de qualquer trabalho de demolição;
- Devem ser desmontados e retirados todos os elementos frágeis antes do início da demolição;
- O local deve estar sinalizado;
- O uso de EPI's é obrigatório;
- Presença de Andaimes e guarda corpo que devem ficar completamente desligados dos elementos a demolir;
- Iniciando a demolição primeiro pelos elementos suportados e só depois os portantes;
- Suporte temporário para estruturas suspensas;
- Suporte para muros de contenção ou taludes naturais que possam ser afetados pela demolição;
- Acessos/caminhos de circulação de Equipamentos e Indivíduos, sem obstruções e lixos;
- Deve-se estabelecer meios de evacuação e saídas de emergência;
- Medidas que favoreçam a diminuição de poeira, ruído ou vibrações; além do cuidado com embalagem e armazenamento de materiais inflamáveis;
- Plano de Inspeção e frequente manutenção, para as medidas de prevenção citadas aqui.

Conforme descrito na NR18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, outros cuidados também devem ser tomados. Tais cuidados estão descritos abaixo.

- Antes de se iniciar a demolição, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de

esgoto e de escoamento de água devem ser desligadas, retiradas, protegidas ou isoladas, respeitando-se as normas e determinações em vigor;

- As construções vizinhas à obra de demolição devem ser examinadas, prévia e periodicamente, no sentido de ser preservada sua estabilidade e a integridade física de terceiros;
- Toda demolição deve ser programada e dirigida por profissional legalmente habilitado;
- Antes de se iniciar a demolição, devem ser removidos os vidros, ripados, estuques e outros elementos frágeis;
- As escadas devem ser mantidas desimpedidas e livres para a circulação de emergência e somente serão demolidas à medida em que forem sendo retirados os materiais dos pavimentos superiores;
- Os elementos da construção em demolição não devem ser abandonados em posição que torne possível o seu desabamento;
- Os materiais, durante a demolição e remoção, devem ser previamente umedecidos;

## QUANTITATIVO ESTIMADO DE DEMOLIÇÃO

Tabela 1 – Quantitativo estimado para demolição.

DEMOLIÇÃO	Quantidade / Área	Unidade
1. Paralelepípedo	45,00	M <sup>2</sup>
2. Calçada existente	65,00	M <sup>2</sup>
3. Base de concreto da atual cruz	3,00	M <sup>2</sup>
4. Recuperação de calçada	127,00	M <sup>2</sup>
5. Lastro de concreto	86,00	M <sup>2</sup>
6. Bloco de fundação em concreto	32,00	M <sup>2</sup>
7. Mureta de pedra (Esp. 0,15m / H=0,30 m)	66,00	M/L
8. Poste de madeira	11,00	UND
9. Poste de iluminação	4,00	UND
10. Árvore	*	-

*\*Conferir Inventário florestal*

- 4.1 REMOÇÃO DE PISO DE BLOCO INTERTRAVADO OU DE PEDRA PORTUGUESA, DE FORMA MANUAL, COM REAPROVEITAMENTO. AF\_09/2023”

*Critério de Medição: Metro Quadrado.*

*Quantidade: 45,00 metros quadrados.*

Remoção de parte do piso de bloco intertravado que compõe a via de acesso para a construção de travessia elevada.

- 4.2 DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO. AF\_09/2023”

*Critério de Medição: Metro Cúbico.*

*Quantidade: 21,45 metros cúbicos.*

Equipamento para remoção das calçadas existentes.

- 4.3 REMOÇÃO DE ESTRUTURA METÁLICA CHUMBADA EM CONCRETO (ALAMBRADO, GUARDA-CORPO)

*Critério de Medição: Metro Quadrado.*

*Quantidade: 09,60 metros quadrados.*

Remoção dos guarda-corpos metálicos da cruz existente.

- 4.4 DEMOLIÇÃO DE ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO.

*Critério de Medição: Metro Cúbico.*

*Quantidade: 35,00 metros cúbicos.*

Remoção da estrutura de fundação em concreto do antigo mirante parcialmente demolido.





- 4.8 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M<sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M<sup>3</sup> / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF\_07/2020

*Critério de Medição: Metro Cúbico.*

*Quantidade: 59,61 metros cúbicos.*

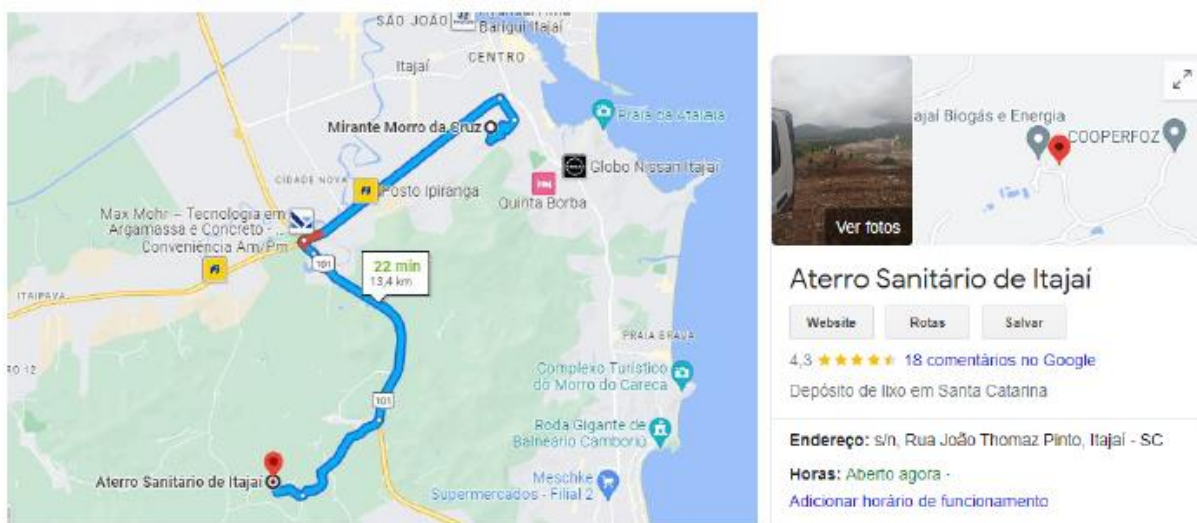
Serviços de remoção de entulho proveniente das demolições.

- 4.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M<sup>3</sup>, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF\_07/2020

*Critério de Medição: Metro cúbico x Quilometro(m<sup>3</sup>xKM).*

*Quantidade: 798,80 m<sup>3</sup>xKM.*

*Distância calculada até o aterro sanitário de Itajaí (13,4km)*



## **5 TERRAPLENAGEM**

O projeto de Terraplanagem para as obras do passeio e acesso ao Mirante do Moro da Cruz foi desenvolvido com base no levantamento topográfico e planialtimétrico.

### **NORMAS E DOCUMENTOS TÉCNICOS**

Os serviços projetuais e de execução devem ser pautados em normativas e documentos técnicos, sendo citados abaixo alguns materiais técnicos para consulta de modo a garantir a correta execução:

- NBR 5.681– Controle tecnológico de Execução de Aterro;
- NBR 6.484– Solo-Sondagens;
- NBR 6.497– Levantamento Geotécnico;
- NBR 8.044– Projeto Geotécnico;
- NBR 9.061– segurança de Escavação a Céu Aberto;

NBR 11.682– Estabilidade de Taludes

### **DEFINIÇÃO DA TERRAPLENAGEM**

Para a implantação do empreendimento fez-se necessário a execução de serviços de terraplanagem buscando a melhor solução técnico-econômica. Portanto, faz-se necessário a execução de serviços de terraplanagem para o nivelamento dos passeios e acesso ao Mirante do Morro da Cruz.

O projeto de Terraplanagem teve os seguintes condicionantes que deverão ser seguidos durante a execução e conforme especificações gerais para execução.

- Execução de serviços preliminares de limpeza e remoção da camada de solo vegetal (orgânico), sendo que parte do material orgânico será reaproveitado para execução de berma, conforme projeto de seções;
- Os patamares finais deverão obedecer às cotas definidas nas plantas de Terraplanagem;
- Os taludes em corte deverão ter inclinação máxima de 45° ou razão de 1 por 1 (vertical e horizontal);
- Os taludes em aterro deverão ter inclinação máxima de 45° ou razão de 1 por 1 (vertical e horizontal);
- Disposição de material excedente em bota-fora licenciado.

- Em todos os taludes serão executadas obras de proteção contra erosão em toda extensão do talude e acrescido 1,00 m além do pé e da crista do mesmo;
- De modo a garantir as características expostas em projeto, deve-se manter o acompanhamento do solo com laboratório “*in loco*”.

## MEMÓRIA DE CÁLCULO

O projeto de terraplenagem definirá os volumes de corte e aterro de material a ser executado no empreendimento, utilizando o método de cortes transversais, executados a cada 5 metros.

Com base no levantamento topográfico planialtimétrico em anexo, gerou-se um projeto de terraplenagem onde, em função da melhor solução técnico-econômica, todo o material de aterro deverá ser proveniente de jazida devidamente legalizada.

A partir do traçado horizontal transversal no terreno, com perfis a cada 5 metros, gerou-se as seções dispondo o traçado do terreno natural e a terraplanagem

Para cálculo de volume utilizamos a fórmula abaixo;

Volume de corte:

$$\begin{array}{rcl}
 \frac{\text{Área de corte (m}^2\text{) da seção 0 (zero) + área de corte (m}^2\text{) da seção}}{2} & \times & \text{Semi distância =} \\
 \frac{1 \text{ (um)}}{2} & & 5,00\text{m} \\
 & + & \\
 \frac{\text{Área de corte (m}^2\text{) da seção 1 (um) + área de corte (m}^2\text{) da seção 2}}{2} & \times & \text{Semi distância =} \\
 \frac{\text{(dois)}}{2} & & 5,00\text{m}
 \end{array}$$

Seguindo nessa sequência até a última seção, somando-se o valor de cada operação, chegamos ao valor total de corte a ser efetuado no terreno. Para o cálculo do volume de aterro o procedimento é o mesmo, apenas substituindo as áreas de corte por áreas de aterro.

**Cálculo de Corte e Aterro**

Calçadas					
	Área de Corte	Área de Aterro	distância	Vol. Corte	Vol. Aterro
Perfil 01	0	1,57			
			5	0	7,75
Perfil 02	0	1,53			
			5	0	6,35
Perfil 03	0	1,01			
			5	0	6,375
Perfil 04	0	1,54			
			5	0	7,35
Perfil 05	0	1,4			
			5	0	7,8
Perfil 06	0	1,72			
			5	0	5,975
Perfil 07	0	0,67			
Total	0	9,44		0	41,6

	und	Corte	Aterro
Áreas	m <sup>2</sup>	0	9,44
Volumes	m <sup>3</sup>	0	41,6

A partir daí, também é necessário considerar o empolamento na passagem do corte de terra para o volume solto e a retração do volume solto para o aterro.

Dessa forma, têm-se, sem considerar empolamento e retração do solo:

Solo proveniente do corte: 0,00 m<sup>3</sup>;

Solo proveniente do aterro: 41,6 m<sup>3</sup>;

Reaproveitamento da camada de solo: 0,00 m<sup>3</sup>;

Importação de solo em volume bruto: 52,00 m<sup>3</sup>;

Assim sendo, para o solo considerou-se um fator de empolamento de 1,25 e retração de 0,80.

Para tanto, têm-se:

Material orgânico a importado: 52,00 m<sup>3</sup>;

## **ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM**

### **Serviços Topográficos**

Os serviços topográficos de locação de todo o projeto ficarão a cargo da empresa executora, compreendendo a marcação dos eixos, greides, pontos de "offset", etc., baseados nos elementos fornecidos pelas plantas, desenhos, etc., bem como as relocações que se fizerem necessárias em razão da destruição ou perda de marcos de referência.

Todas as RN's, poligonais, projetos geométricos, e demais elementos de urbanização, serão verificados pela executora para a locação da obra de modo a conferir as cotas finais e garantir a correta execução da movimentação de terra.

O controle topográfico da execução da terraplanagem exigirá a presença normal e contínua de equipes de topografia em número compatível com o volume dos serviços, que permanecerão à disposição da obra até a conclusão dos serviços.

### **Generalidades**

Antes do início dos serviços a EXECUTORA deverá realizar a pesquisa das interferências que serão mantidas ou removidas para que não sejam danificadas quaisquer galerias, tubos, caixas, cabos, postes, etc., situadas na zona atingida pela terraplanagem ou áreas próximas a mesma.

### **Sinalização de segurança**

A executora deverá providenciar, instalar e manter todas as barreiras necessárias, sinais vermelhos, sinais de perigo, sinais de desvio e outros, em quantidade suficiente, bem como tomar todas as precauções necessárias para a proteção do trabalho e segurança do público.

Exige-se que o Executor instale sinais de aviso 200 metros antes e depois do local da obra, onde as operações interfiram com o uso de vias públicas. Os sinais de aviso, que por ventura se tornarem necessários, deverão estar de acordo com os símbolos e padrão em vigor.

## **LIMPEZA DO TERRENO**

### **Escopo**

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, dentro dos limites compreendidos pelos offsets, necessários à implantação do projeto.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza objetivam a remoção, da área em questão, de todas as obstruções naturais ou artificiais porventura existentes, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos lixo etc.

### **Equipamentos**

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, completadas com o emprego de serviços manuais. O equipamento será função de densidade e tipo de vegetação local e dos prazos exigidos à consecução da obra.

A obra deverá contar com equipamento tipo Bobcat, compactador mecânico tipo sapo, caminhão pipa e caçamba tipo basculante.

O equipamento empregado deverá dispor de estruturas metálicas de proteção à cabine do operador e da própria máquina, para protegê-los de eventual queda de galhos e ramos secos ou mesmo de árvores que venham a ser derrubadas.

### **Execução**

- O desmatamento, destocamento e limpeza compreendem as operações de derrubada, remoção das árvores, tocos e suas raízes, e escavação do solo vegetal;
- No pátio de obras haverá locais pré-determinados para estocagem temporária de materiais escavados, até a devida acomodação dos mesmos nas áreas de aterro;
- Nenhum movimento da terra poderá ser iniciado enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza nas áreas devidas não tenham sido totalmente concluídas e liberadas pelo engenheiro responsável pela execução.

Nenhum serviço deverá ser executado sem que todas as licenças e autorizações ambientais, municipais e/ou estaduais e/ou federais sejam liberadas.

### **Controle**

O controle das operações de desmatamento, destocamento e limpeza e remoção do solo vegetal deverá feito por apreciação dos serviços, por parte da fiscalização.

As operações de corte compreendem:

- Escavação da camada vegetal.
- Escavação dos materiais constituintes do terreno natural (isento do solo vegetal) até os greides de terraplenagem indicados no projeto;
- Transporte de parte dos materiais escavados para aterro;
- Transporte de parte dos materiais escavados para bota-fora licenciado;
- Eventuais retiradas de camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações dos aterros, conforme indicado em projeto.

A escavação de cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto, vide níveis e perfis presentes neste e nos demais projetos como arquitetônico e estrutural..

O desenvolvimento da escavação se procederá mediante a previsão da utilização adequada, dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superiores das plataformas, será efetuado o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização.

Os derramamentos resultantes das operações de transporte ao longo ou através de qualquer via pública, serão removidos imediatamente pela Executora.

Nos pontos de passagem de corte para aterro, serão executados degraus até a profundidade tal que se evite a ocorrência de recalques diferenciais, prejudiciais às plataformas.

Qualquer excesso de escavação, desmoronamento ou depressão será preenchido com material devidamente compactado e de qualidade adequada.

### **ATERROS / COMPACTAÇÃO**

As operações de aterro compreendem a descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de corte, para a construção de corpo de aterro, até os níveis apresentados em projeto.



O Aterro deverá ser compactado em camadas de no máximo 20 centímetros, utilizando-se compactação mecânica, como por exemplo equipamento tipo sapo.

A compactação do solo deve ser feita em humidade ótima do solo, a ser determinada em laboratório. O Proctor Normal deve ser de 97%.

#### 5.1 LOCAÇÃO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS, INCLUSIVE NIVELADOR

*Critério de Medição: Metro quadrado executado.*

*Quantidade: 200,00 m².*

Os equipamentos topográficos, como estações totais, teodolitos e receptores GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite), são essenciais para determinar com precisão as coordenadas e altitudes necessárias para posicionar elementos-chave da construção.

#### 5.2 LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA.AF\_03/2024

*Critério de Medição: Metro quadrado executado.*

*Quantidade: 200,00 m².*

Limpeza e preparação da área que sofrerá alteração de nível ou taludes.

#### 5.3 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF\_07/2020

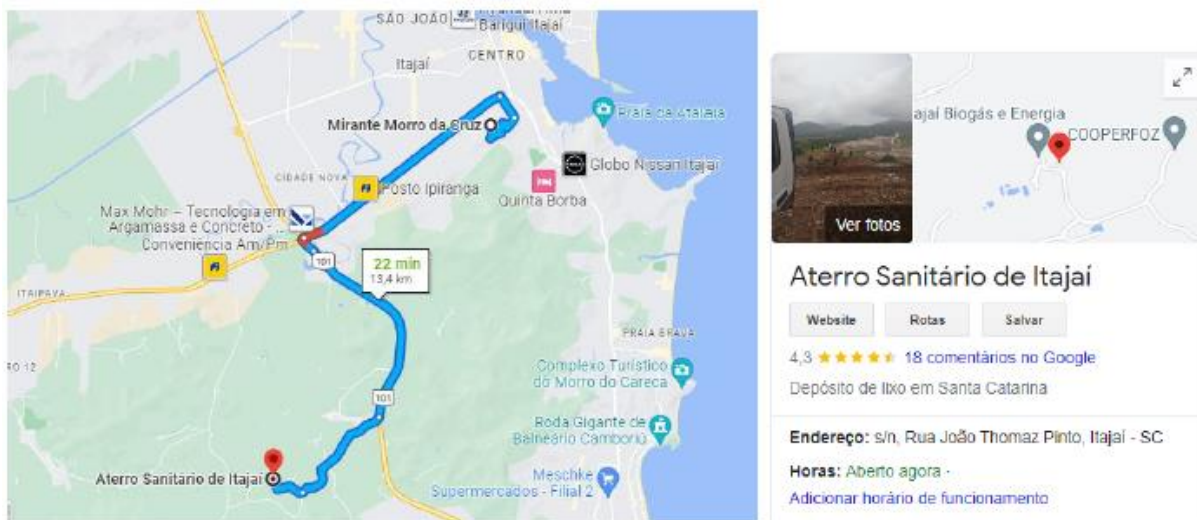
*Critério de Medição: Metro cúbico executado.*

*Quantidade: 62,40 m³.*

#### 5.4 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF\_07/2020

*Critério de Medição: metro cúbico x quilometro(M3XKM).*

*Distância calculada até o aterro sanitário de Itajaí (13,4km)*



*Quantidade: 892,32 m3xkm.*

5.5 ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M<sup>3</sup> / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILÓ-ARENOSO. AF\_08/2023

*Critério de Medição: Metro cúbico executado.*

*Quantidade: 52,00 m<sup>3</sup>.*

O Aterro começa com a remoção do solo de áreas elevadas para preenchimento de depressões ou para elevar a superfície do terreno. O objetivo é garantir a estabilidade do solo e reduzir a sua compressibilidade, melhorando suas características geotécnicas.

## **6 ESTRUTURA**

Para a superestrutura do Mirante do Morro da Cruz, foi adotado um sistema formado por estrutura metálica e estrutura de concreto armado. São parte do projeto estrutural os seguintes elementos:

- i) Vigas e pilares em estrutura metálica;
- ii) Vigas, lajes e pilares em estrutura de concreto armado;
- iii) blocos de coroamento;
- iv) vigas metálicas de suporte a arquibancada e escada;
- v) muro de contenção.

Foi considerada sobrecarga de utilização de  $4 \text{ KN} / \text{m}^2$  - NBR 6120 (Balcões, sacadas, varandas com acesso ao público). Em toda a edificação foi adotada a carga de peso próprio da estrutura e vento incidentes nas 4 direções. No projeto foi adotada Classe de Agressividade Ambiental II: Nível de Agressividade Moderada; Tipo de Ambiente Urbano; Risco de Deteriorização da Estrutura Pequeno.

Os elementos em concreto armado pré-moldado ou executados in loco têm peso específico de  $25 \text{ KN} / \text{m}^3$ , os elementos metálicos: vigas e pilares têm peso específico de  $78 \text{ KN} / \text{m}^3$  e as grades metálicas para piso têm peso de  $2,5 \text{ KN} / \text{m}^2$ .

### **ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO**

#### Especificações dos Materiais

Os materiais recomendados neste projeto para serem empregados na obra devem obedecer às especificações brasileiras da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, vigentes no país, tais como:

- NBR 5736 – 1991 Cimento Portland pozolânico;
- NBR 12655 – 2006 Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento;
- NBR 14931 – 2004 Execução de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR 7480 – 2007 Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificações;
- NBR 7211 – 2009 Agregados para concreto – Especificações.

Além das características especificadas no caderno de encargo geral, os materiais abaixo relacionados deverão atender também as características ora especificadas.

Todo o concreto utilizado na execução deve ser usinado.

#### ❖ Aditivos

Os aditivos que se tornarem necessários para a melhoria da qualidade do concreto e da argamassa só poderão ser empregados por solicitação e aprovação da fiscalização. Neste caso, deve-se especificar o tipo, a qualidade e as características do aditivo, bem como os motivos que justifiquem o seu uso na obra em questão.

A percentagem de aditivos deverá ser fixada conforme recomendações do fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado, sempre com as instruções da fiscalização.

Podem ser usados aditivos a fim de melhorar algumas características do concreto, como por exemplo, a plasticidade, a homogeneidade, o peso específico, a impermeabilização, etc.

É expressamente proibido o uso de aditivos à base de cloretos.

#### ❖ Água da Mistura

A água destinada ao amassamento do concreto deve ser armazenada em caixas estanques e tampadas, de modo a evitar a contaminação por substâncias estranhas, ou seja, não deverá apresentar impurezas que possam vir a prejudicar o concreto, como sais, álcalis ou materiais orgânicos em suspensão.

Em princípio, a água potável poderá ser utilizada.

Sempre que se suspeitar que a água local ou a disponível possa conter substâncias prejudiciais, análises físico-químicas deverão ser providenciadas.

#### ❖ Pregos

Quando houver necessidade, os pregos deverão ser de aço, com bitolas adequadas a sua utilização e isentos de ferrugem.

#### ❖ Cimento Portland Pozolânico

O cimento pode ser entregue em sacos, contêiner ou a granel, sempre respeitando as especificações apresentadas na NBR 5736.

O cimento fornecido a granel deve ser estocado em silo estanque, já os sacos de cimento devem ser armazenados em locais bem secos e protegidos para preservação de sua qualidade. Devem ser de fabricação recente, não sendo aceitos na obra quando entregues em sacos rasgados, molhados ou avariados durante o transporte, nem quando apresentarem variação superior a 2%, para mais ou menos, dos 50 kg. Também não devem ser aceitos cimentos transportados a granel ou contêiner, quando houver sinais de contaminação.

A embalagem do cimento será em saco normal de papel de 3 (três) folhas. O controle de estocagem deve permitir a utilização conforme a ordem cronológica de entrada no depósito. De modo algum poderá ser empregado cimento armazenado a mais de trinta dias.

Na eventualidade de os agregados em seu todo ou em parte serem quimicamente ativos, a percentagem de alcalinos de cimento não deverá ultrapassar 0,68%. Deverá ser usado um único tipo de cimento para cada uma das estruturas. A determinação da agressividade dos agregados será feita de acordo com as normas específicas.

Não poderá ser usado cimento proveniente da limpeza de sacos ou embalagens.

#### ❖ Madeira

No caso onde necessita-se o uso da madeira, como no caso das formas, deverão ser empregados o pinho ou outra madeira de qualidade adequada, sem nós ou fendas que comprometam sua resistência e com superfície adequada a deixar o concreto com aparência desejável.

#### ❖ Agregados Graúdos

Os agregados deverão ser compostos por grãos de minerais duros, compactos, estáveis, duráveis e limpos, não podendo conter substâncias que possam afetar as propriedades do concreto. A sua granulometria deve estar dentro das classificações necessárias para execuções apresentadas na NBR 7211, sem ultrapassar os limites da quantidade de substâncias nocivas estabelecidos pela mesma.

Os agregados deverão ser separados entre si, quando em estoque, de acordo com as classes de granulometria.

#### ❖ Agregados Miúdos

Deverá ser natural, quartzosa, de grãos angulosos e ásperos ao tato, provenientes do britamento de rochas estáveis e não poderá conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas, terrosas ou de material pulverulento. Se for julgado necessário a areia deverá ser lavada. Seu armazenamento no canteiro da obra deverá obedecer à sua classificação granulométrica.

#### ❖ Arame Recozido

Para amarração e casos similares, o arame usado deverá ser o P de fio de aço recozido, preto nº 16 ou 18 AWG.

#### ❖ Barras e Fios de Aço

Deverão ser dos tipos CA 50 e CA 60, conforme especificações em projeto, obedecendo a NBR 7480.

As barras e os fios de aço destinados a armaduras de concreto armado devem estar isentos de defeitos como: esfoliação, corrosão prejudicial (redução na seção efetiva maior do que 10%), manchas de óleo, redução da seção e fissuras transversais. O teor de carbono deve ser inferior a 1,7%. Seu peso, indicado em tabelas usuais, pode ter uma variação de no máximo 6%.

Deverão vir em feixes ao invés de rolos e apresentar elevada resistência e grande aderência. Sua estocagem deve ser em local abrigado das intempéries, sobre estrados. Também recomenda-se cobri-los com plástico ou lona, para proteção contra a umidade e outros agentes agressivos.

#### ❖ Chapas à Prova D'água para Formas de Concreto

As chapas deverão ser fabricadas com lâminas especialmente selecionadas, garantindo-se que sejam fortes e rígidas em todos os sentidos. Deverão ser tratadas quimicamente e colocadas com cola tal que impeça a penetração da água e evite seu inchamento. As chapas poderão ser de pinho ou laminados.

#### ❖ Concreto

A execução do concreto deverá obedecer, rigorosamente, ao projeto e especificações, bem como às Norma Técnicas da ABNT pertinentes. Não será permitido amassar-se volume superior a 350 litros de cada vez. Deverá ser rejeitado e inutilizado o concreto que apresentar vestígios de endurecimento ou começo de pega e que não seja colocado dentro do prazo de 30 minutos a partir da hidratação.

#### ❖ Dosagem

O concreto será dosado de modo a apresentar uma resistência característica à compressão igual ou superior ao fck especificado em projeto. Para tal, deverão ser realizados ensaios para comprovação.

### **CONCRETO ARMADO**

#### ❖ Responsabilidade

A Contratada (construtora) assumirá inteira responsabilidade pela execução da estrutura, dessa forma, deverá fazer prévia verificação qualitativa e quantitativa dos materiais que lhe forem fornecidos. Na execução deverão ser seguidas todas as Normas Técnicas da ABNT referentes ao assunto.

#### ❖ Vistoria

Nenhum trecho de estrutura poderá ser concretado sem prévia vistoria por parte da Fiscalização.

#### ❖ Escoramentos

Os escoramentos deverão ser feitos de modo a não sofrerem, sob a ação de seu peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que atuam durante a execução da estrutura, deformações prejudiciais ao formato das peças ou que possam causar esforços não previstos ao concreto.

Deverão ser consideradas no projeto do escoramento a deformação, a flambagem dos materiais e as vibrações sujeitas. Para outras considerações a NBR 14931 deve ser consultada.

#### ❖ Formas

As formas deverão ter as amarrações e os escoramentos necessários para não sofrerem deslocamentos ou deformações quando do lançamento do concreto, fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em Projeto.

Deverão ser executadas de modo a oferecer resistência à carga proveniente do concreto que nelas será lançado, a carga de ferragem e as sobrecargas eventuais, durante o período da construção.

A madeira utilizada deve apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós, fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos. A forma deve ser suficientemente estanque, de modo a impedir a perda de pasta de cimento.

Os materiais de execução das formas deverão ser compatíveis com o acabamento desejado.

O madeiramento deverá ser armazenado em local abrigado, com suficiente espaçamento entre pilhas, visando a prevenção de incêndios.

As formas, desde que não sejam fabricadas com peças plastificadas, deverão ser saturadas com água, em fase imediatamente anterior à do lançamento do concreto, mantendo as superfícies úmidas e não encharcadas.

Serão utilizadas formas de madeira plastificada de 12 mm, com reutilização de no máximo 4 vezes e espessura de no mínimo 4 cm.

#### ❖ Concretos

##### **Generalidades**

As informações necessárias para elaborar o traço do concreto, como Fck, módulo de elasticidade, abatimento e etc., encontram-se nas pranchas do projeto.

A composição do concreto deverá ser determinada pelo engenheiro executor ou empresa de concreto usinado, através de estudos de dosagem experimental, objetivando atender aos requisitos de trabalhabilidade e resistência característica especificado pelo projetista. O concreto deverá ser dosado a fim de minimizar sua segregação no estado fresco, levando-se em conta as operações de mistura, transporte, lançamento e adensamento.



Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de acordo com as dimensões das peças a serem concretadas. Também deverá ser fixado o fator água-cimento, tendo em vista a resistência e a trabalhabilidade do concreto, compatível com as dimensões e acabamentos das peças.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina deverão ser previamente testados para a comprovação de sua adequação ao traço adotado. Devem ser fornecidas notas fiscais de toda a carga de concreto recebida na obra, contendo sua descrição completa, que deve ser compatível com as especificações do projeto.

Por meio de laboratório, deverão ser feitos os ensaios de controle tecnológico do concreto e seus componentes de acordo com as Normas Técnicas da ABNT referentes ao assunto, antes e durante a execução das peças estruturais. O controle da resistência do concreto deve obedecer ao disposto na NBR 7215, que trata da resistência à compressão do cimento Portland.

### **Preparo de Concreto**

Conforme já citado anteriormente, todo concreto deverá ser usinado.

### **Armadura**

As armaduras deverão ser executadas por mão-de-obra treinada, sob os cuidados de um supervisor, e ocupar exatamente as posições indicadas nos detalhamentos.

As amarras deverão ser feitas com arame recozido nº 18 ou nº 16 AWG.

Para evitar que as armaduras encostem nas formas e garantam o cobrimento e o acabamento desejado, deverão ser providenciadas o calçamento das armaduras com espaçadores, para garantir o cobrimento mínimo preconizado em projeto.

De modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas, sem apresentar defeitos, como: bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão.

As barras de aço deverão ser depositadas em pátios cobertos com pedrisco, colocadas obre travessas de madeira e agrupadas nas várias partidas, por categoria, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência (barro, óleos, graxa ou outros elementos inconvenientes). Deve ser vedada a utilização de armaduras que apresentem camadas oxidadas.

Quando do prosseguimento dos serviços de armação decorrentes das etapas construtivas da obra, deve ocorrer a limpeza da ferragem de espera com escovas de aço, retirando excessos de concreto e de nata de cimento. Em casos onde a exposição das armaduras às intempéries for longa e previsível, as mesmas deverão ser devidamente protegidas.

Após o término dos serviços de armação, deve-se evitar ao máximo o trânsito de pessoas através das ferragens colocadas. No entanto, passarelas de tábuas que oriente a passagem e distribua o peso sobre o fundo das formas e não diretamente sobre a ferragem deverão ser executadas.

### **Lançamento de Concreto**

O concreto só deve ser lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies, estejam inteiramente concluídas. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem, deverão ser limpas antes que o concreto adjacente seja lançado.

O concreto deve ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final e não deve fluir de maneira a provocar sua segregação.

Quando levado por calhas para dentro das formas, a inclinação das mesmas deve ser estabelecida experimentalmente e em função da consistência do concreto. Recomenda-se, para concretos normais, a faixa de variação de inclinação entre 1:1,5 e 1:1 (horizontal: vertical).

As extremidades inferiores das calhas deverão ser dotadas de anteparo para evitar segregação. É terminantemente proibido quedas livres na concretagem maiores que 2 metros, acima disto, deve-se empregar funil ou cachimbo para o lançamento.

Antes do lançamento, as formas deverão ser limpas de toda matéria orgânica que possa acarretar prejuízo ao concreto. Durante o lançamento deve haver cuidados para não deformar a armadura.

A colocação de concreto nas formas deve ser feita em camadas horizontais e com rapidez, devendo-se comprimir e vibrar mecanicamente as diversas camadas.

Durante a concretagem de elementos estruturais de grande vão deve-se monitorar e corrigir deslocamentos no sistema de formas.

No caso do lançamento do concreto em superfícies inclinadas, deve-se iniciar na parte mais baixa e, progressivamente, sempre de baixo para cima. O lançamento do concreto deve ser efetuado em subcamadas de altura compatível com o alcance do vibrador, não podendo, entretanto, exceder 50 cm. O espalhamento do concreto para formar estas subcamadas pode ser efetuado por meios manuais ou mecânicos, mas nunca por vibração.

O concreto deve ser profusamente molhado durante todo o dia anterior ao lançamento, garantindo o estado de permanente umidade por pelo menos 7 dias.

Cada camada de concreto deve ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deve ser evitado vazios ou nichos, de tal maneira, que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

Para aumento da vedação e facilidade na retirada das formas, estas deverão ser molhadas até a saturação antes do lançamento.

O lançamento deve ser contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto e só deve ser interrompido por força maior e, quando o for, deve ser feito sempre nos apoios. Neste caso, deverão ser tomadas precauções para garantir a suficiente ligação do concreto antigo ao novo no reinício da concretagem. As peças recém fundidas não poderão receber cargas num prazo mínimo de 28 dias, tempo em que o concreto, geralmente, demora para atingir sua resistência.

A utilização de bombeamento para o concreto somente deve ser utilizada com a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto.

O lançamento por meio de bomba só pode ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, de modo a não haver retardo na operação de lançamento, evitando o acúmulo de depósito de concreto em alguns pontos. A operação de lançamento também não deve ocorrer de forma apressada ou atrasada.

### **Adensamento**

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deve ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento deve ser executado de modo que o concreto preencha todos os vazios das formas.

Durante o adensamento, deve ser tomada as precauções necessárias para que não se formem nichos ou haja segregação dos materiais. Deve ser evitada a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, trazendo prejuízo à aderência.

O vibrador deve ser mantido na massa de concreto até que a nata apareça na superfície, momento em que este deve ser retirado e mudado de posição.

Os vibradores deverão trabalhar com uma frequência mínima de 7000 ciclos por minuto para o caso de imersão e com 8000 ciclos por minuto para o caso de formas.

### **Remoção das Formas**

O prazo mínimo para retirada das formas é de 3 dias para as faces laterais de colunas, pilares e vigas, 8 dias para as lajes, 14 dias para as faces inferiores das vigas, se forem deixadas escoras convenientemente espaçadas, e 28 dias para o descimbramento total, contando-se sempre dias completos (24 horas).

Para o começo da contagem de tempo, pode-se tolerar até 2 horas após o início do lançamento, admitindo-se a otimização da idade de remoção das formas em função da determinação dos tempos de início de pega do concreto.

A retirada das escoras e das formas deve ser feita sem choque. Deverão ser removidas de acordo com o plano de desforma e de maneira a não comprometer a segurança e o desempenho em serviço da estrutura. Não deverão ser retirados até que o concreto tenha adquirido resistência suficiente para: suportar a carga imposta ao elemento estrutural, evitar deformações maiores que as toleradas e resistir a danos na superfície durante a remoção.

### **Cura**

A cura deve ser iniciada logo após o término da concretagem, o concreto deve ser mantido úmido por, no mínimo, 7 dias. Ela deve ser cuidadosamente executada em todas as superfícies expostas, com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. As formas, no caso de pilares e vigas, devem ser molhadas.

Durante o período de endurecimento do concreto, suas superfícies deverão ser protegidas contra chuvas fortes, secagens, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações, as quais podem produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura do concreto, suas superfícies deverão ser abundantemente umedecidas com água por um período mínimo de 7 dias após o lançamento. Como alternativa, pode ser aplicado um agente químico de cura (aditivo), desde que as propriedades mecânicas e de trabalhabilidade não sejam consideravelmente alteradas e as recomendações para tal sejam respeitadas.

Enquanto o concreto não atingir endurecimento satisfatório, o mesmo deve ser curado e protegido de agentes prejudiciais para: evitar a perda de água pela superfície exposta, assegurar uma superfície com resistência adequada, assegurar a formação de uma capa superficial durável.

O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura.

### **Furações**

Deve se ter especial cuidado com as formas, pois os locais onde passarão as tubulações já estão previstos, ou seja, as furações necessárias já estão locadas.

Furações nas lajes também são previstas, devendo-se apenas tomar as precauções necessárias.

Aberturas e orifícios feitos para os trabalhos temporários devem ser preenchidos e acabados com material de qualidade similar ao do concreto utilizado nos elementos estruturais.

### **Exame Tecnológico**

Todo concreto produzido deve ser submetido a medidas do abatimento no tronco do cone, tolerando-se a variação de 1 cm em relação ao valor referido na liberação da composição do concreto.

Para o concreto destinado a peças em contato com o solo, adicionalmente, deve ser medido a temperatura inicial no lançamento, a massa específica e o teor de ar, tolerando-se, respectivamente, as seguintes variações em relação aos índices previstos no plano de concretagem e na liberação da composição do concreto: 2 °C, 30 kg/m<sup>3</sup> e 2%.

O controle da resistência do concreto deve ser feito de acordo com as recomendações da NBR 6118, exigindo-se ainda, quatro corpos de prova a cada 30 m<sup>3</sup> de concreto.

As rupturas deverão ser feitas aos 7 e 28 dias. Os corpos de prova deverão atingir as condições requeridas do concreto.

Antes do início das concretagens, a Contratada (Construtora) deverá entregar um relatório fornecido por firma com idoneidade técnica reconhecida e aprovada pela Fiscalização da dosagem de concreto a ser empregada na obra.

Os corpos de prova, destinados ao ensaio de compressão axial numa mesma idade, não deverão ser moldados com amostras de concreto de um mesmo caminhão-betoneira, mas de amostras representativas dos caminhões, escolhidos ao acaso, de modo a completar o número total de corpos de prova. Caso seja exigido pela Fiscalização, materiais de aparência duvidosa, também deverão ser ensaiados.

Quando o volume de concreto utilizado no período de 24 horas for inferior ao mínimo necessário ao atendimento da condição anterior, deverão ser moldados 2 corpos de prova para cada idade de ensaio e para cada caminhão-betoneira. Neste caso, se o concreto se destinar à execução de várias peças, exigindo tempo prolongado de descarga de cada caminhão betoneira, deverão ser moldados 2 corpos de prova para cada peça concretada, no momento do lançamento do concreto.

### **Reparos no Concreto**

Após a desforma deve ser examinado cuidadosamente as superfícies do concreto, assim como, o levantamento dos possíveis defeitos.

Sempre que possível, os reparos deverão ser iniciados logo após a retirada das formas, enquanto o concreto estiver jovem.

Em elementos onde o concreto será aparente (ver projeto de arquitetura), o reparo deve ser realizado garantindo o alinhamento e prumo, de modo que o elemento acabado tenha aspecto homogêneo, atendendo as exigências arquitetônicas.

### **Cimbramento**

Os cimbramentos deverão suportar, sem deformações, as sobrecargas provenientes dos materiais de construção e dos serviços realizados sobre os mesmos. Havendo recalques ou distorções indevidas, a concretagem deve ser suspensa e todo o concreto afetado deve ser retirado. Antes do reinício dos trabalhos, o escoramento deve ser reforçado até alcançar sua forma original.

Os cimbramentos devem ser, suficientemente, bem escorados, encunhados, contraventados e apoiados, a fim de evitar deslocamentos ou desabamentos por choques ou recalques.

O descimbramento só pode ser iniciado decorrido o prazo necessário para obter-se a resistência adequada do concreto, definida nas especificações do projeto e comprovadas pelo resultado dos corpos de prova. Deve ser iniciado pelo seu afrouxamento, com a retirada das cunhas de madeira dura, a fim de evitar-se choques ou impactos violentos nas peças de concreto.

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dispostos, de modo a evitar deformações superiores a 5 mm. Em nenhum caso, entretanto, as escoras (caso sejam de madeira) terão seção menor que 38 cm<sup>2</sup> ou diâmetro menor que 7 cm. As escoras com mais de 3 metros deverão ser contraventadas.

### **MATERIAIS**

A estrutura está projetada para os seguintes materiais:

Concreto utilizado para as estruturas será classe C30.

O peso específico do concreto considerado foi de 25 kN/m<sup>3</sup>.

Para o módulo de elasticidade de concreto, foi utilizado o valor especificado na NBR-6118:2014, considerando 15mm o tamanho máximo do agregado.

Para as armaduras de concreto armado da obra, foi utilizado o aço CA-50A e CA-60A.

A classe de agressividade adotada foi a classe II, em consonância com as condições reais da obra e o item 6.4.2 da NBR-6118:2014.

### **6.1 VIGAS**

<b>6.1</b>	<b>VIGAS</b>	<b>UNID.</b>	<b>QUANTIDADE</b>
6.1.1	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK = 30 MPA, COM USO DE BOMBA, LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M3	12,36
6.1.2	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_01/2024.	M2	94,94
6.1.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	131,00

6.1.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	34,00
6.1.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	08,00
6.1.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	26,00
6.1.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	198,00
6.1.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	34,00

#### ❖ Vigas Calçada e Acesso

As vigas e lajes serão armadas com aço CA 50 e 60, conforme detalhamento nas pranchas 20, 21 e 22.

##### ➤ Formas

*Critério de medição: por m<sup>2</sup> de forma;*

*Quantidade: 94,94 m<sup>2</sup>;*

As formas serão em chapa de madeira compensada resinada, espessura de 17mm.

##### ➤ Concreto

*Critério de medição: por m<sup>3</sup> de concreto;*

*Quantidade: 12,36 m<sup>3</sup>;*

O concreto será usinado, com Fck = 30Mpa.

##### ➤ Aço

*Critério de medição: por kg de aço;*



Quantidade: 431,00 kg;

Serão utilizados aço CA-50 nos seguintes diâmetros:

- 6,3mm
- 8,0mm
- 10,0mm
- 12,5mm
- 16,0mm

Serão utilizados aço CA-60 nos seguintes diâmetros:

- 5,0mm

## 6.2 PILARES

6.2	Pilares	UNID.	QUANTIDADE
6.2.1	CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_02/2022	M3	1,11
6.2.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020	M2	14,90
6.2.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	82,00
6.2.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	253,00

### ❖ Pilares Calçada e Acesso

Os pilares serão armados com aço CA 50, conforme detalhamento nas pranchas 15, 16, 17, 18 e 19.

#### ➤ Formas

*Critério de medição: por m² de forma;*

Quantidade: 14,90 m²;

As formas serão em chapa de madeira compensada resinada, espessura de 17mm, conforme.

➤ Concreto

*Critério de medição: por m³ de concreto;*

*Quantidade: 1,11 m³;*

O concreto será usinado, com  $F_{ck} = 30\text{Mpa}$ .

➤ Aço

*Critério de medição: por kg de aço;*

*Quantidade: 335,00 kg;*

Serão utilizados aço CA-50 nos seguintes diâmetros:

- 6,3mm
- 12,5mm

### 6.3 LAJES

6.3	LAJES		
6.3.1	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, $F_{ck} = 30\text{ MPA}$ , COM USO DE BOMBA, LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M3	19,18
6.3.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA E CIMBRAMENTO DE MADEIRA, 4 UTILIZAÇÕES. AF_03/2022	M2	127,84
6.3.3	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	116,00
6.3.4	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	490,40
6.3.5	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	361,00
6.3.6	ARMAÇÃO DE LAJE DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	M2	102,70

#### ❖ Lajes Calçada e Acesso

Os pilares serão armados com aço CA 50, conforme detalhamento nas pranchas 15, 16, 17, 18 e 19.

##### ➤ Formas

*Critério de medição: por m<sup>2</sup> de forma;*

*Quantidade: 127,84 m<sup>2</sup>;*

As formas serão em chapa de madeira compensada resinada, espessura de 17mm, conforme.

##### ➤ Concreto

*Critério de medição: por m<sup>3</sup> de concreto;*

*Quantidade: 19,18 m<sup>3</sup>;*

O concreto será usinado, com Fck = 30Mpa.

##### ➤ Aço

*Critério de medição: por kg de aço;*

*Quantidade: 958,90 kg;*

Serão utilizados aço CA-50 nos seguintes diâmetros:

- 6,3mm
- 8,0mm
- 10,0mm

Serão utilizados aço CA-60 nos seguintes diâmetros:

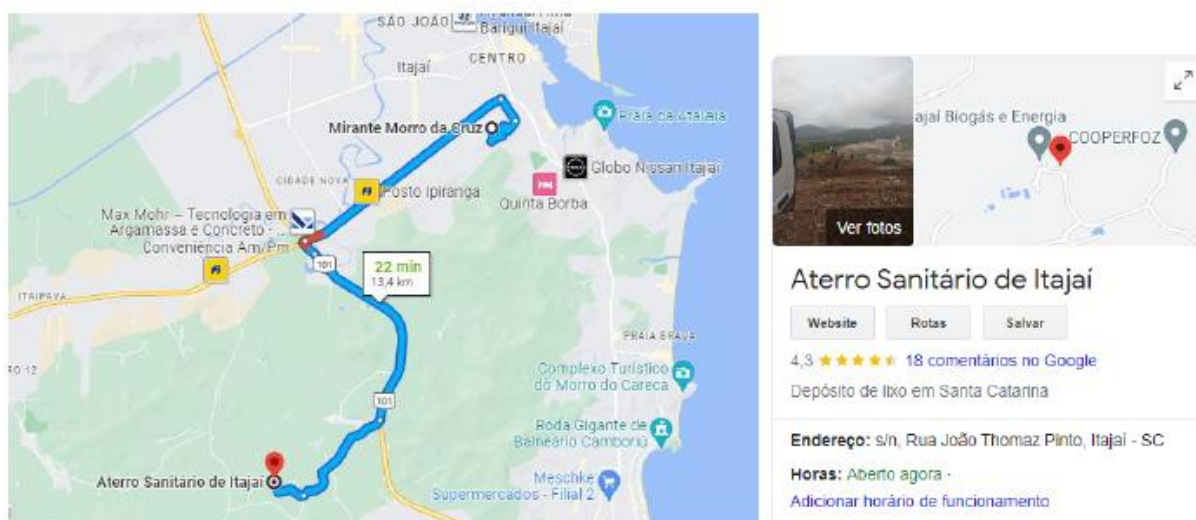
- 5,0mm

#### 6.4 CONTENÇÃO ARMADA DA CALÇADA

<b>6.4</b>	<b>CONTENÇÃO ARMADA DA CALÇADA</b>		
6.4.1	CONCRETAGEM DE CORTINA DE CONTENÇÃO, ATRAVÉS DE BOMBA LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_07/2019	M3	12,00

6.4.2	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA CORTINA DE CONTENÇÃO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 18 MM, 10 UTILIZAÇÕES. AF_07/2019	M2	34,00
6.4.3	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	6,00
6.4.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	222,00
6.4.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	547,00
6.4.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	227,00
6.4.7	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M3	30,33
6.4.8	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	39,43
6.4.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3xKM	528,35

*Distância de transporte do item 6.4.9, calculada até o aterro sanitário de Itajaí (13,4km)*



#### ❖ **Contenção Calçada e Acesso**

As contenções serão armadas com aço CA 50 e 60, conforme detalhamento nas pranchas 27 e 28.

##### ➤ Formas

*Critério de medição: por m<sup>2</sup> de forma;*

*Quantidade: 34,00 m<sup>2</sup>;*

As formas serão em chapa de madeira compensada resinada, espessura de 17mm, conforme.

##### ➤ Concreto

*Critério de medição: por m<sup>3</sup> de concreto;*

*Quantidade: 12,00 m<sup>3</sup>;*

O concreto será usinado, com  $F_{ck} = 30\text{Mpa}$ .

##### ➤ Aço

*Critério de medição: por kg de aço;*

*Quantidade: 1002,00 kg;*

Serão utilizados aço CA-50 nos seguintes diâmetros:

- 6,3mm
- 12,5mm
- 16,0mm

Serão utilizados aço CA-60 nos seguintes diâmetros:

- 5,0mm

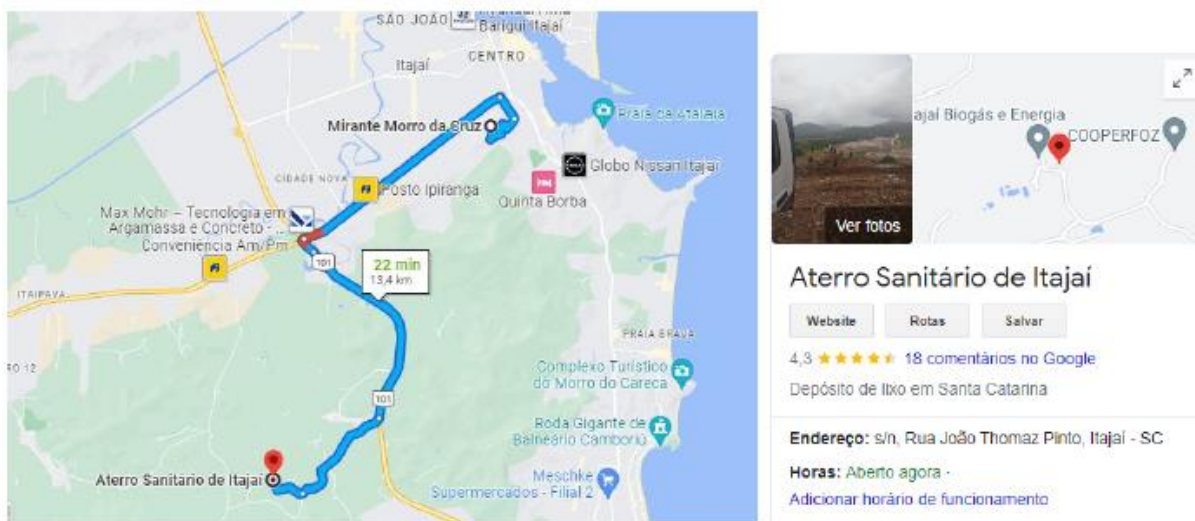
## 6.5 FUNDAÇÃO

A partir das sondagens do local, observou-se que os primeiros metros de solo são compostos por um solo argiloso, aproximadamente 3 metros de profundidade até chegar na rocha sã. Portanto, considerando as sondagens realizadas, foi escolhida a fundação com estaca raiz 20x20. As estacas dos contrafortes e da estrutura de alargamento da rampa de serviço deverão ter 12m de comprimento ou estar ancoradas em rocha 3m. Já as estacas raiz de fundação dos pilares deverão ter 10m de comprimento ou estar ancoradas em rocha 2m.

6.5	FUNDAÇÃO	UNID.	QUANTIDADE
6.5.1	CONCRETAGEM DE BLOCO DE COROAMENTO OU VIGA BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_01/2024	M3	72,20
6.5.2	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M2	255,90
6.5.3	ARMAÇÃO DE BLOCO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	554,00
6.5.4	ARMAÇÃO DE BLOCO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	924,00
6.5.5	ARMAÇÃO DE BLOCO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_01/2024	KG	1313,00
6.5.6	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	733,00
6.5.7	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	KG	66,00

6.5.8	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO COM D = 20 CM - CONFEÇÃO (VALOR CORRIGIDO PARA 05/2024 ATRAVES DO ÍNDICE DNIT - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS SEM AÇO)	M	714,00
6.5.9	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA COM D = 20 CM - CONFEÇÃO (VALOR CORRIGIDO PARA 05/2024 ATRAVES DO ÍNDICE DNIT - OBRAS DE ARTE ESPECIAIS SEM AÇO)	M	618,00
6.5.10	MONTAGEM DE ARMADURA TRANSVERSAL DE ESTACAS DE SEÇÃO CIRCULAR, DIÂMETRO = 6,30 MM. AF_09/2021_PS	KG	749,50
6.5.11	MONTAGEM DE ARMADURA DE ESTACAS, DIÂMETRO = 10,0 MM. AF_09/2021_PS	KG	4957,00
6.5.12	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA COM RETROESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024	M3	87,71
6.5.13	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023	M3	32,38
6.5.14	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	122,40
6.5.15	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	1.640,20

*Distância de transporte do item 6.5.15, calculada até o aterro sanitário de Itajaí (13,4km)*



As fundações serão armadas com aço CA 50, conforme detalhamento nas pranchas 04 a 11.

➤ Formas

*Critério de medição: por m<sup>2</sup> de forma;*

*Quantidade: 255,90 m<sup>2</sup>;*

As formas serão em chapa de madeira compensada resinada, espessura de 17mm, conforme.

➤ Concreto

*Critério de medição: por m<sup>3</sup> de concreto;*

*Quantidade: 72,20 m<sup>3</sup>;*

O concreto será usinado, com Fck = 30Mpa.

➤ Aço

*Critério de medição: por kg de aço;*

*Quantidade: 9.296,50 kg;*



Serão utilizados aço CA-50 nos seguintes diâmetros:

- 6,3mm
- 8,0mm
- 10,0mm
- 12,5mm
- 16,0mm

## 6.6 ESTRUTURA METÁLICA

6.6.1	ESTRUTURA MIRANTE		
6.6.1.1	VIGA METÁLICA EM AÇO PATINÁVEL A588, COM PINTURA E TRATAMENTO - ESTRUTURA METÁLICA MIRANTE MORRO DA CRUZ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	KG	30.082,00
6.6.1.2	PILAR METÁLICA EM AÇO PATINÁVEL A588, COM PINTURA E TRATAMENTO - ESTRUTURA METÁLICA MIRANTE MORRO DA CRUZ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	KG	34.685,00
6.6.1.3	GUARDA-CORPO METÁLICA EM AÇO PATINÁVEL A588 E CORRIMÃO EM AÇO INOX 316 COM CHAPAS DE ACABAMENTO EM AÇO PATINÁVEL A588 COM PINTURA E TRATAMENTO - ESTRUTURA METÁLICA MIRANTE MORRO DA CRUZ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	KG	6.610,00
6.6.1.4	CHAPARIAS METÁLICAS EM AÇO PATINÁVEL A588, COM PINTURA E TRATAMENTO - ESTRUTURA METÁLICA MIRANTE MORRO DA CRUZ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	KG	4804

## **ESPECIFICAÇÕES DA ESTRUTURA METÁLICA**

### Componentes estruturais:

A estrutura metálica do mirante é composta por vigas e colunas em aço patinável ASTM A588. As seções foram dimensionadas para suportar as cargas previstas, incluindo peso próprio, cargas de uso, vento e outras ações incidentes.

- O tratamento para conversação e pintura dos elementos básicos deverá seguir os seguintes procedimentos básicos:
  - 1° Jateamento abrasivo;
  - 2° Uma demão de 100 micra de tinta epóxi-zinco poliamida de alta espessura;
  - 3° uma demão de acabamento, com espessura total de 70 micra, de tinta, poliuretano acrílico.
- A matéria prima deverá ser nova, limpa, livre de ferrugem, graxa barro, tinta e detritos em geral;
- A fabricação deve atender ao projeto fornecido. Não é permitida a substituição de perfis e nem alterações de dimensões ou tipo de conexões indicadas;
- As medidas deverão ser confirmadas no local da obra;
- As peças fabricadas deverão ser marcadas com códigos apropriados para evitar erros e defeitos na montagem;
- Poderá ser requerida a execução parcial de testes de matéria prima, caso não sejam atendidos os requisitos especificados de resistência. A substituição de toda a matéria prima e os custos dos testes ficarão a cargo do fornecedor, não se justificando atrasos por este motivo;
- Não será permitida a execução de furos com maçaricos;
- Não é permitida a execução de cortes a maçarico no canteiro.

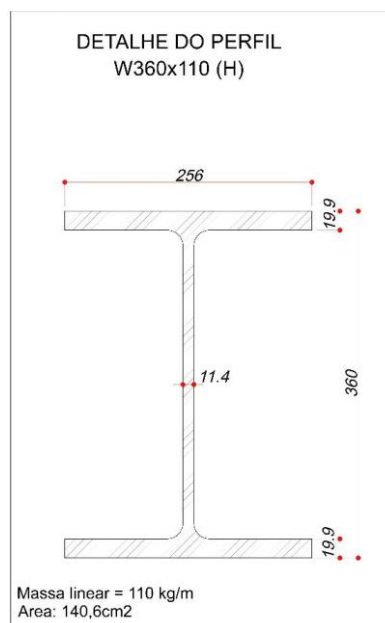
### ❖ Tolerâncias Dimensionais

Todas as peças deverão atender aos limites de tolerância especificado abaixo.

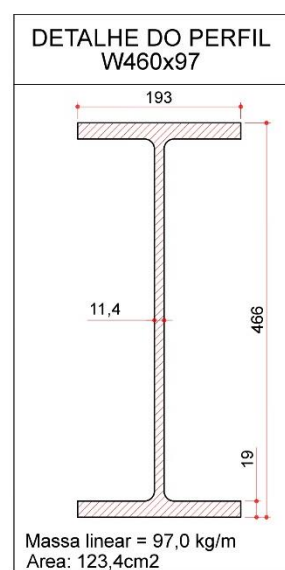
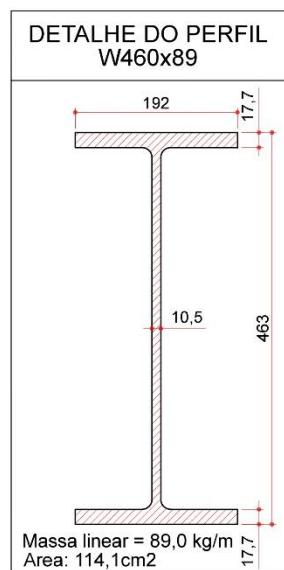
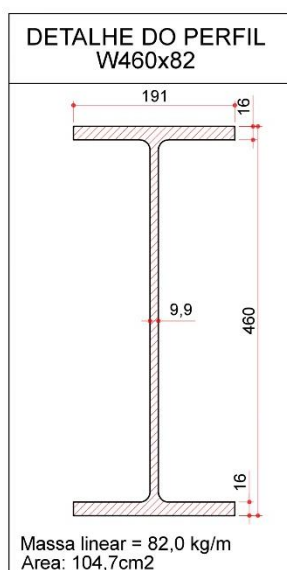
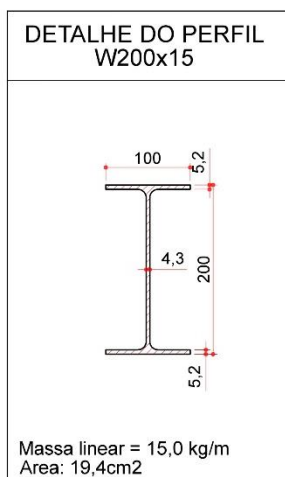
- Comprimento das peças até 10,00m: 1,5mm
- Comprimento das peças com mais de 10,00m: 3,0mm
- Desalinhamento: 1/1000
- Prumo: h/500

## PERFIS ADOTADOS NO PROJETO

A estrutura metálica do mirante é composta por perfis “H 360X110” para todos os pilares metálicos. Perfil com massa linear de 110 kg/m e dimensões conforme detalhe abaixo.



Para as vigas principais adotou-se perfil “W 460x97”, “W 460x89” e “W 460x82” e para as vigas secundárias “W 200x15”, dimensões e peso por metro de cada perfil conforme detalhes abaixo.



As ligações metálicas deverão ser executadas com o auxílio de solda, chapa de base e chumbadores.

#### Conexões e Fixações

As conexões entre os componentes estruturais são predominantemente soldadas, com uso de eletrodo E-7018 de acordo com o Código de Soldagem Estrutural AW D1.1 / 92. Algumas junções são parafusadas onde necessário para montagem e manutenção. As fixações utilizam parafusos de alta resistência com tratamento anticorrosivo.

- As conexões parafusadas deverão ter no mínimo quatro parafusos, exceto para conexões secundárias;
- O diâmetro dos furos de conexões parafusadas será de no mínimo o diâmetro do parafuso mais 1/16";
- Os diâmetros dos furos para chumbadores foram especificados nos desenhos de projeto.
- As conexões em geral deverão ser projetadas para resistir aos esforços indicados no projeto e nunca inferior a 50% da capacidade da seção do perfil para o tipo de solicitação projetada;

#### Procedimentos de solda

Antes da soldagem, as superfícies a serem unidas devem ser limpas para remover qualquer sujeira, óleos, oxidação ou contaminantes. A limpeza pode ser realizada por jateamento ou escovação mecânica.

Os processos de soldagem utilizados incluem solda MIG/MAG e eletrodo revestido, conforme especificado no projeto. Os materiais de solda devem ser compatíveis com o aço patinável, utilizando arames e eletrodos adequados que garantam a integridade da junta.

- Configuração do Equipamento: Ajustar a corrente, voltagem e velocidade de avanço de acordo com as especificações do fabricante do material de solda e as normas técnicas aplicáveis.
- Sequência de Soldagem: Seguir a sequência de soldagem definida para minimizar distorções e tensões residuais. Preferencialmente, utilizar soldagem em passes alternados.
- Controle de Temperatura: Monitorar a temperatura entre passes e após a soldagem, mantendo dentro dos limites estabelecidos para evitar fragilização do material.

### Simbologia:

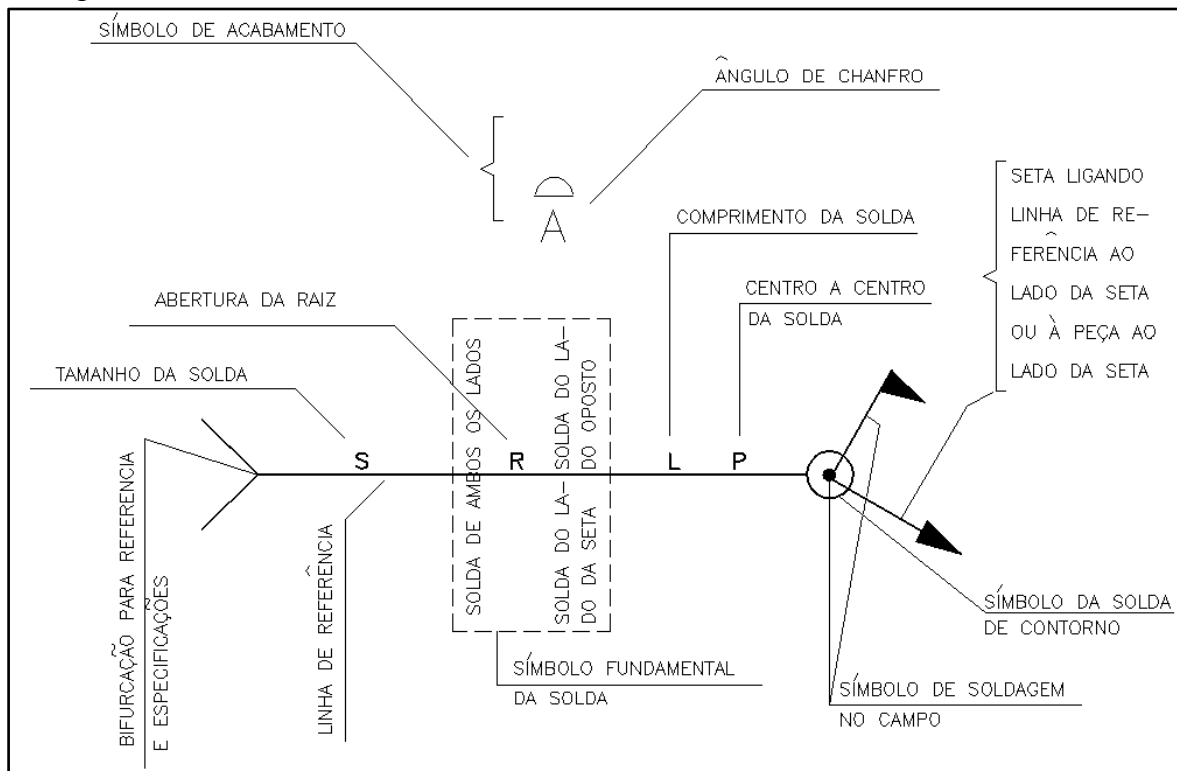


Figura 1: Simbologia

- As superfícies a serem soldadas deverão estar limpas e livres de escórias, ferrugem, óleo, graxa, umidade, restos de tinta e outras impurezas;
- Deverá ser utilizada, na execução das costuras de soldas, a sequência apropriada, a fim de minimizar as deformações das peças conectadas e as tensões residuais;
- Serão rejeitadas soldas com bolhas, inclusão de escorias, diminuição da seção adjacente a costura, costuras irregulares e superabundantes;
- Nas soldas de topo, a espessura da solda não deve ser menor que a da peça base e nem exceder 3 mm;
- Nas soldas de aços especiais, de baixa liga e alta resistência, os eletrodos devem ser compatíveis com a qualidade do material base;
- Toda costura de solda defeituosa, incompleta e/ou mal executada deverá ser removida e reexecutada.
- Espessura mínima de solda de ângulo e penetração parcial:

ESPESSURA DA PEÇA BASE	ESPESSURA MÍNIMA DE SOLDA DE ÂNGULO E PENETRAÇÃO PARCIAL
ATE 1"/4 INCLUSIVE	1"/8 ( 3mm )
ATE 1"/4 ATE 1"/2	3"/16 ( 5 mm )
ATE 1"/2 ATE 3"/4	1"/4 ( 6 mm )
OBS : NÃO NECESSITA SER MAIOR QUE A MENOR ESPESSURA DA PEÇA BASE	

- Espessura máxima de solda:

ESPESSURA DA PEÇA BASE	ESPESSURA DA SOLDA
ATE 1"/4	1"/4
> 1"/4	ESPESSURA DA PEÇA - 1"/16

- Comprimento de solda: o comprimento efetivo de qualquer solda de ângulo não deve ser menor que 4 vezes a espessura da solda e nem menor que 40 mm.  
Legenda de solda exemplos:

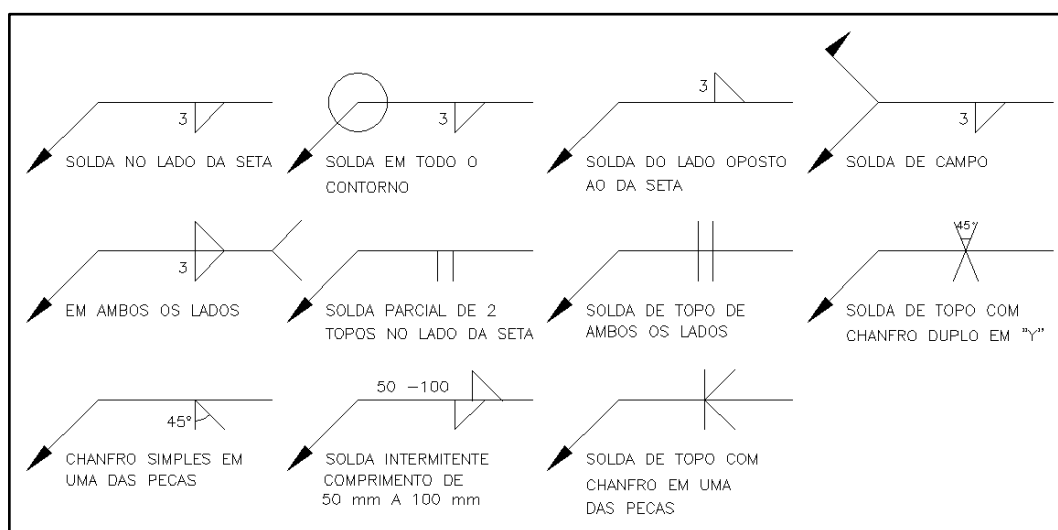


Figura 2: Simbologia

- As emendas de perfis soldadas ou parafusadas deverão resistir aos esforços indicados no projeto ou a 100% de capacidade da sua seção transversal, caso não haja essa indicação.

### Inspeção e qualidade

- Inspeção Visual: Verificar visualmente todas as juntas soldadas para identificar defeitos superficiais como trincas, porosidades ou inclusões.

- Ensaios Não Destrutivos (END): Realizar ensaios ultrassônicos ou radiográficos, conforme especificado no projeto, para assegurar a integridade das soldas.
- Documentação: Registrar todas as inspeções e ensaios realizados, mantendo um histórico completo da qualidade das soldas.

### **Pintura**

- Preparar as superfícies das peças de acordo com os graus de intemperismo, reproduzidos na norma SSPC;
- Jateamento abrasivo (Jato comercial Sa 2 ½);
- As superfícies assim preparadas deverão receber tinta de fundo especificado dentro de até 4 horas depois de jateadas e na mesma jornada de trabalho;
- Não serão aceitas peças com superfícies submetidas ao grau D de intemperismo;
- Deverão ser removidos quaisquer depósitos ou manchas de óleo ou de graxa através de solventes apropriados.

Procedimentos de pintura:

Base:

- Uma demão de 100 micra de tinta epóxi-zinco poliamida de alta espessura.
- Tempo de secagem: 2 horas toque, 7 horas total.

Acabamento:

- Uma demão de acabamento, com espessura total de 70 micra, de tinta, poliuretano acrílico (na cor grafite).
- Tempo de secagem: 40 horas toque, 6 horas total.

### **Planejamento, transporte, montagem;**

O fabricante da estrutura metálica deverá apresentar um PLANO DE MONTAGEM DA ESTRUTURA. Posteriormente, a montagem deverá ser realizada de acordo com as diretrizes estabelecidas no plano.

### Transporte e Armazenamento

Precauções adequadas devem ser tomadas para evitar amassamento, distorções e deformações das peças devido ao manuseio impróprio durante o embarque e armazenamento. Para isso, as partes da estrutura metálica deverão ser providas de contraventamentos provisórios. Partes estruturais que sofrerem danos deverão ser

reparadas antes da montagem, conforme solicitação do responsável pela fiscalização da obra.

#### Análise do Terreno

- Execução de uma avaliação detalhada do declive, tipo de solo e condições ambientais.
- Identificação de possíveis obstáculos e riscos.
- Determinação dos pontos de acesso e áreas de trabalho seguras.

#### Projeto de Içamento e Montagem

- Elaboração de um plano detalhado de içamento e montagem.
- Seleção de guindastes e gruas adequados para o peso e altura da estrutura.
- Posicionamento estratégico dos equipamentos no local.
- Planejamento das etapas de montagem e fixação da estrutura.

#### Equipamentos de Segurança

- Uso de cintos de segurança, capacetes, botas e outros equipamentos de proteção individual (EPIs).

#### **Içamento da Estrutura Metálica**

##### Preparação dos Componentes

- Inspeção dos componentes metálicos antes do içamento.
- Fixação de cabos e eslingas nos pontos de içamento.

##### Procedimento de Içamento

- Coordenação entre os operadores de guindastes e a equipe de solo.
- Içamento gradual e controlado dos componentes.
- Posicionamento dos componentes no local desejado.

#### **Montagem da Estrutura**

##### Fixação Temporária

- Uso de parafusos e grampos temporários para manter os componentes no lugar.
- Verificação do alinhamento e nivelamento de cada componente.



- Uso de contraventamentos provisórios em quantidades suficientes sempre que necessário, mantendo-os enquanto a segurança da estrutura o exigir.
- Conexões provisórias de montagem devem ser usadas onde necessárias e suficientes para resistir aos esforços devidos ao peso próprio da estrutura, esforços de montagem, pesos e operação dos equipamentos de montagem e esforços devidos ao vento.

#### Soldagem e Fixação Definitiva

- Realização da soldagem dos componentes, se aplicável.
- Aperto final dos parafusos e outros elementos de fixação.

#### **Controle de Qualidade**

- Inspeção de todas as juntas e conexões para garantir a integridade estrutural.
- Testes de carga, se necessário, para verificar a resistência da estrutura

#### **Finalização**

##### Inspeção final:

- Inspeção completa da estrutura para verificar a conformidade com o projeto.
- Correção de quaisquer defeitos ou problemas identificados.

##### Documentação:

- Registro de todas as etapas do procedimento.
- Elaboração de relatórios de inspeção e controle de qualidade.

##### Liberação para uso:

- Liberação da estrutura para uso após aprovação de todas as inspeções e testes.

#### **Considerações de Segurança**

##### **Treinamento da equipe:**

- Garantir que todos os membros da equipe estejam treinados e capacitados para as tarefas.

**Planos de emergência:**

- Desenvolvimento de planos de emergência para lidar com situações imprevistas.

**Supervisão constante:**

- Presença de supervisores experientes para monitorar todas as etapas do procedimento.

**Garantia:**

- O FABRICANTE deverá fornecer "Certificado de Garantia" cobrindo os elementos fornecidos quanto a defeitos de fabricação e montagem.

ESTE MEMORIAL É COMPLEMENTADO PELOS MEMORIAIS COMPLEMENTARES DOS PROJETOS ESTRUTURAIS, QUE CONTÊM TODAS AS MEMÓRIAS DE CÁLCULO DOS PERFIS E DEMAIS ELEMENTOS METÁLICOS. ESSES DOCUMENTOS DEVEM SER CONSULTADOS JUNTAMENTE COM O PROJETO.

**6.6.1.5 GRADE METÁLICA, COM RESISTÊNCIA DE 4,0KN/M<sup>2</sup>, COM PINTURA E TRATAMENTO – ESTRUTURA METÁLICA MIRANTE MORRO DA CRUZ – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

*Critério de medição: por m<sup>2</sup> executado;*

*Quantidade: 762,00 m<sup>2</sup>;*

O piso do mirante deverá ser malha de aço galvanizado. Este piso foi dimensionado para resistir ao peso de pessoas, não sendo permitida a passagem de veículos, sendo assim a especificação mínima de resistência a esforços deverá ser de 4kN/m<sup>2</sup>.

As medidas da malha serão de 30mm x 100mm, com barras portantes nas medidas de 30 x 2,00mm.

A malha deverá ser composta de aço carbono, SAE 1020, galvanizado a fogo, fio 4,00mm ou equivalente técnico.

A disposição da Malha deverá seguir rigorosamente o layout proposto em projeto.

Sua instalação deverá ser feita através de soldagem ou utilização de fixadores apropriados, conforme especificação técnica do fabricante.

#### 6.6.1.6 ENSAIO NÃO DESTRUTIVO (END) – ULTRASSOM + LP

*Critério de medição: semana;  
Quantidade: 01 (uma);*

Ensaio Não Destrutivo (END): Realizar ensaios ultrassônicos ou radiográficos, conforme especificado no projeto, para assegurar a integridade das soldas.

<b>6.6.2</b>	<b>FIXAÇÃO CRUZ E ACESSÓRIOS DE ISOLAMENTO DO CORRIMÃO</b>		
6.6.2.1	FIXAÇÃO CRUZ COM CHAPA METÁLICA USI SAC 350, 500X800X22MM E CHUMBADORES QUÍMICOS DE AMPOLA WQA 5/8	UN	1
6.6.2.2	MANTA NEOPRENE 4MM	M²	3,3

- **Material:** A estrutura principal do totem será confeccionada em aço galvanizado do tipo para garantir durabilidade e resistência às intempéries.
- **Acabamento:** A estrutura deverá ser pintada com tinta epóxi de alta resistência na cor preta
- **Iluminação:** Luminárias LED embutidas na estrutura do elemento

#### Montagem da Estrutura Principal

Fabricação da estrutura de aço em fábrica, seguindo as dimensões e especificações do projeto.

- Transporte da estrutura até o local de instalação.
- Fixação da estrutura na base, utilizando chumbadores químicos e parafusos de alta resistência.

#### Acabamentos Finais

- Pintura da estrutura principal.
- Limpeza geral da obra.
- Inspeção final para assegurar conformidade com o projeto.

## **6.7 FERRAGENS**

### **6.7.1 CORRIMÃO DUPLO EM AÇO INOX 316, POLIDO**

*Critério de medição: por metro linear executado;*

*Quantidade: 09,50 m;*

O corrimão da escada deverá ser composto por tubos de inox contínuos, chapa  $\frac{1}{4}$  ", possuirão montante de aço de diâmetro  $1\frac{1}{2}$  ", corrimão de aço tubo com diâmetro de  $1\frac{1}{2}$  ", haste de fixação de diâmetro de  $\frac{5}{8}$  " e tubo intermediário com diâmetro de  $\frac{5}{8}$  ", em duas alturas: 0,70m e 0,92m, conforme NBR 9050/2021, os apoios deverão ser em tubos de inox contínuo de chapa  $\frac{1}{4}$  ", chumbados ao piso em grade metálica. Todos os elementos deverão possuir acabamento escovado.

### **6.7.2 PERFIL U, AÇO LAMINADO, ASTM A588 DE 127 X 50MM X 3MM**

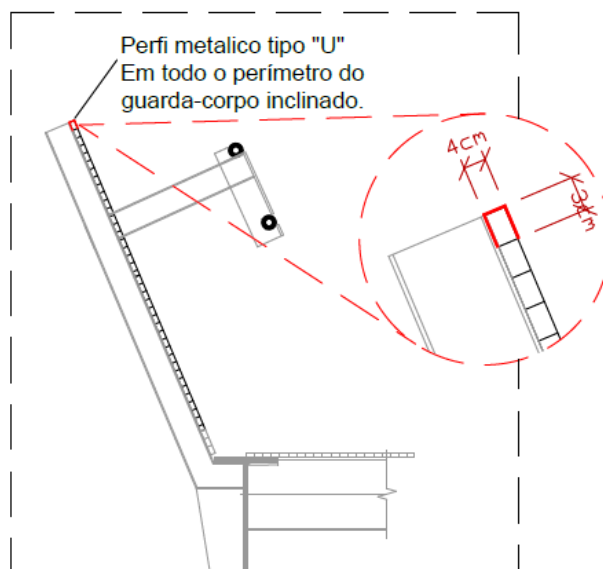
*Critério de medição: por metro linear executado;*

*Quantidade: 156,50 m;*

O guarda-corpo do corrimão utilizará a mesma grade metálica do piso, fazendo-se necessário um perfil U para acabamento no topo do guarda-corpo. Este elemento deverá ser confeccionado a partir de um perfil UDC simples de aço laminado, ASTM A588 de 127 x 50mm com espessura de 3mm.

Suas dobras deverão ser em 90 graus, com medidas de 300x400x300cm, conforme detalhamento específico na prancha 02 do projeto urbanístico.

Os perfis metálicos deverão ser soldados à estrutura de guarda corpo e a grade metálica.



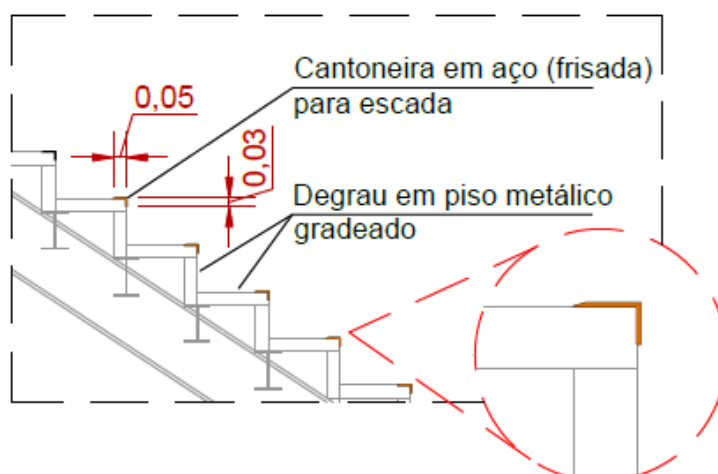
### 6.7.3 CANTONEIRA

*Critério de medição: por metro linear executado;*

*Quantidade: 26 m;*

Os degraus da escada deverão possuir cantoneiras para acabamento nas quinas. As cantoneiras deverão ser em chapa de aço carbono galvanizado a fogo com 2 abas de dimensões de 50 x 30mm e espessura de 3mm.

As cantoneiras deverão ser soldadas à grade metálica.



## 6.8 BASE DOS BANCOS

6.8	BASE DOS BANCOS		
6.8.1	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022	KG	56,2
6.8.2	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	M2	23,44
6.8.3	CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK = 30 MPA, COM USO DE BOMBA, LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO	M3	1,42

### Materiais Utilizados

- **Concreto:** Concreto estrutural com  $f_{ck}=30$  MPa
- **Aço para armadura:** Aço CA-60, conforme norma ABNT NBR 7480
- **Forma:** Madeira compensada resinada com espessura de 17mm

### Processo Construtivo

#### Moldagem e Armadura

- A moldagem do banco será realizada com formas de madeira compensada resinada, devidamente niveladas e alinhadas.
- A armadura do banco deverá confeccionada com barras de aço CA-60, dispostas conforme detalhamento do projeto estrutural.
- A armadura deverá posicionada nas formas, garantindo o cobrimento mínimo conforme normas vigentes.

#### Concretagem

- O concreto será lançado nas formas em camadas uniformes, com adensamento realizado por vibrador de imersão para evitar a formação de bolhas e vazios.
- Após a concretagem, o concreto será curado com água ou agentes de cura por no mínimo 7 dias, garantindo a hidratação adequada do cimento.

## **Fixação**

### **Pré-Fixação**

A laje deverá ser previamente inspecionada para verificar a integridade estrutural e a presença de armaduras ou conduítes que possam interferir na fixação.

Deverão ser demarcados os pontos de fixação do banco na laje, conforme projeto.

### **Perfuração**

Serão realizados furos na laje com diâmetro adequado para os chumbadores a serem utilizados. Recomenda-se o uso de brocas de vídea e furadeiras de impacto.

A profundidade dos furos deverá ser no mínimo 10 cm, ou conforme especificação do fabricante dos chumbadores.

### **Chumbadores**

Serão utilizados chumbadores químicos ou mecânicos de alta resistência, compatíveis com a carga prevista para o banco.

Os chumbadores serão instalados conforme instruções do fabricante, garantindo a fixação segura do banco na laje.

### **Fixação do Banco**

O banco será posicionado sobre os pontos de fixação e os chumbadores serão apertados de forma gradual e uniforme.

Será verificada a estabilidade do banco após a fixação, ajustando qualquer eventual folga.

### **Acabamento**

- Após a fixação, será realizado o acabamento das bordas do banco e da área de contato com a laje, utilizando argamassa de cimento e areia ou outros materiais adequados.
- A superfície da base do banco poderá ser tratada com impermeabilizante para aumentar sua durabilidade e resistência às intempéries.

## **7 URBANISTICO**

### **Normas e legislação**

O projeto arquitetônico foi elaborado considerando as seguintes normas:

- NBR 6492:1994 – Representação de projetos de arquitetura;
- NBR 9050:2021 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- NBR 16537:2016 – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalações;
- Lei Complementar nº 94/2006 – Plano Diretor de Itajaí-SC;
- Lei nº 2763/1992 – Código de Obras do Município de Itajaí-SC.

### **PISOS**

#### **7.1 PISO CONCRETO MIRANTE MORRO DA CRUZ ESTAMPADO 10CM**

*Critério de medição: por m<sup>2</sup> executado;*

*Quantidade: 365,00 m<sup>2</sup>.*

O piso das calçadas e acesso deverá ser em concreto tipo armado, estampado, com nivelamento a laser e declividade de até 3,0% no sentido da guia de concreto (meio fio).

#### **Execução**

Após o nivelamento e desempena. Deverá ser feita a queima do concreto, este processo deverá garantir a penetração e fixação do endurecedor na superfície do



concreto. Então a executora deverá utilizar desmoldante em pó após a queima em toda a área a ser estampada.

Após o intervalo, deverá ser aplicado o desmoldante. Para então ser feita a estampagem com moldes semiflexíveis e flexíveis, através de processos específicos, sendo necessário prestar extrema atenção ao ponto exato de moldagem, pois o início antecipado ou retardado poderá comprometer a impressão dos desenhos.

Obedecer a um intervalo de 24 horas sem qualquer tráfego. Lavagem com bomba de pressão e após a retirada completa de todo material solto e deixar secar.

## 7.2 PISO PODOTÁTIL DE ALERTA OU DIRECIONAL, DE CONCRETO, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA. AF\_05/2023

*Critério de medição: por m² executado;*

*Quantidade: 7,50 m².*

As áreas de passeio público, receberão piso tátil conforme indicado em projeto, em concreto nivelado pela face superior ao restante do piso do passeio, sendo com placa de 40x40 cm e espessura 2 cm ou superior, que deverá ser assentado ainda na fase de execução da calçada da área externa, conforme cumprimento da Legislação e NBR 9050/2021. O piso tátil deverá ser instalado antes da concretagem da calçada, sobre a malha e deverá ser protegido com lona, a fim de manter a sua integridade.

O piso será assentado com argamassa de cimento e areia média, no traço de 1: 4. O padrão de desenho e recortes deverão ser obedecidos conforme o projeto arquitetônico e as normas vigentes.

### **Guarda-Corpo**

## 7.3 GUARDA-CORPO DA CALÇADA EM AÇO INOX 316 POLIDO

*Critério de medição: por metro executado;*

*Quantidade: 44,00 m.*

O guarda-corpo será em aço inox 316 polido e deverá ser fixado na guia de balizamento em alvenaria existente conforme projeto arquitetônico. Deverão ser fixados sempre em concreto armado. Recomenda-se que a profundidade mínima de penetração dos elementos de fixação (ancoragens) ao concreto não seja inferior a 90 mm. A altura mínima do guarda-corpo, considerada entre o piso acabado e a parte superior do peitoril, deve ser de 1 100 mm.

As medidas adotadas deverão seguir o detalhamento apresentado na prancha 02 do projeto urbanístico, bem como deverão ser respeitadas as normas técnicas vigentes.

#### 7.4 GUARDA-CORPO EM ALVENARIA - INCLUSO CHAPISCO, MASSA ÚNICA, SELADOR, PINTURA ACRÍLICA E PINGADEIRA DO TIPO RUFO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8

*Critério de medição: por metro quadro executado;*

*Quantidade: 42,24 m².*

Todas as paredes, serão executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos de 9 furos redondos, resistentes e não vitrificados, com suas faces planas e arestas vivas, com dimensões 11,5x19x19cm, de boa qualidade, leves, duros, sonoros, com ranhuras nas faces e quebra máxima de 3% (três por cento), coloração uniforme, sem manchas nem empenamentos, com taxa de absorção de umidade máxima de 20% e taxa de compressão de 14 kg/cm², que atendam à EB 20.

Os tijolos deverão ter sempre a mesma procedência do primeiro lote, o que deverá ser comprovado através da apresentação das notas fiscais. Serão rejeitados todos os lotes ou unidades que apresentarem diferenças de dimensionamento, deformações, rachaduras, esfrelamento e quebras excessivas.

As espessuras indicadas no projeto referem-se às paredes depois de revestidas, considerando uma espessura de revestimento de no máximo 2,5 cm. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm com relação à espessura projetada.

A alvenaria deverá ser assentada com argamassa mista no traço de 1: 2: 8 (cimento, cal hidratada e areia) ou com aditivo plastificante Alvenarit ou equivalente técnico no traço 1:6 (cimento e areia média), revolvido em betoneira até obter-se mistura homogênea. As fiadas serão perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As

juntas terão a espessura máxima de 15 mm, e serão rebaixadas à ponta de colher, para o emboço aderir fortemente. As juntas verticais deverão ser alternadas e prumadas.

Todas as saliências superiores a 40 mm serão constituídas com a própria alvenaria.

O encunhamento será executado com argamassa com adição de aditivo expensor, da Vedacit ou equivalente técnico. A espessura do encunhamento será de 3 cm, com 5 mm de tolerância. Medidas superiores não serão permitidas, e a garantia desta espessura deverá ser garantida na espessura das juntas de assentamento das fiadas. O mesmo poderá ser executado 15 (quinze) dias após a execução das paredes.

As superfícies de concreto que tiveram contato com alvenaria levarão previamente chapisco de cimento e areia grossa no traço 1:3 com preparo manual, e os tijolos deverão ser bem molhados antes da sua colocação.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas e curadas, isentas de partículas soltas e mofo. Os produtos devem ser adequadamente homogeneizados antes da aplicação. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas nas proporções recomendadas. As camadas deverão ser uniformes, sem escorrimento, falhas ou marcas de pincéis.

Os guarda-corpos deverão ter tratamento com reboco médio, tipo massa única, sobre chapisco, para recebimento de pintura, em argamassa pré-misturada de cal e areia fina, adicionada de cimento no traço 1:2:8. A argamassa pré-misturada deverá ser isenta de materiais orgânicos expansivos e deverá ser fornecida por empresa da região com qualidade reconhecida e comprovada. O preparo será mecânico com uso de betoneira de 400L, a fim de obter mistura homogênea e conferir as desejadas características desse revestimento: trabalhabilidade, capacidade de aderência, capacidade de absorção de deformações, restrição ao aparecimento de fissuras, resistência mecânica e durabilidade.

O chapisco para as paredes será simples, acabamento granulado, de argamassa de cimento e areia, traço 1:3, com aditivo impermeabilizante, espessura máxima de 5 mm.

A execução da Massa única será iniciada após 48 horas do lançamento do chapisco, com a superfície limpa e molhada com bucha. A aplicação na base chapiscada será feita em chapadas com colher ou desempenadeira de madeira, até a espessura prescrita. Quando do início da cura, sarrafear com régua de alumínio, e cobrir todas as falhas. Ao final, o acabamento será feito com esponja densa.

A massa única regularizada e desempenada deverá apresentar aspecto uniforme, com paramentos perfeitamente planos, não sendo tolerada qualquer ondulação ou desigualdade na superfície.

Quando houver possibilidade de chuvas, a aplicação da massa única externa não será iniciada ou, caso já o tenha sido, será interrompida. Na eventualidade da ocorrência de temperaturas elevadas, a massa única executada em uma jornada de trabalho terá a sua superfície molhada ao término dos trabalhos.

Deverão ser utilizadas pingadeiras do tipo rufo, em concreto no formato reto com as dimensões de 23 x 80 x 03 cm, para acabamento. Sua execução ser feita utilizando argamassa mista no traço de 1: 2: 8 (cimento, cal hidratada e areia) ou com aditivo plastificante Alvenarit ou equivalente técnico no traço 1:6 (cimento e areia média), revolvido em betoneira até obter-se mistura homogênea. As placas deverão ser perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas.

Antecedendo a pintura com tinta acrílica designada para cada ambiente, deverá ser aplicado selador acrílico, da marca Suvinil ou equivalente técnico, em 01 (uma) demão com completa cobertura. Não deve ser diluído com água ou outro produto. Para preparação da superfície deverá ser feita a lixação com lixa de granas variadas e, para remoção do pó remanescente da lixação, deverá ser feita escovação com escova de cerdas macias. Toda a superfície pintada deve apresentar, depois de pronta, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho (fosco, semifosco ou brilhante).

Para a execução deste item, deverá ser utilizada a cor concreto cinza, da Suvinil ou equivalente técnico.

## **Equipamentos Urbanísticos**

7.5 CRUZ COM ESTRUTURA EM TUBO DE AÇO DE SEÇÃO QUADRADA GALVANIZADA A FOGO L=10CM, ESPESSURA 3MM, REVESTIDA COM ACM 4MM, COM CANTONEIRA DE SOBREPOR EM ALUMÍNIO COM FITA DE LED PARA ILUMINAÇÃO DA ESTRUTURA, FIXAÇÃO EM LAJE DE CONCRETO COM PLACA DE BASE FUNDAÇÃO USI SAC 350, COM 22MM DE ESPESSURA E CHUMBADORES QUÍMICOS - MIRANTE MORRO DA CRUZ (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

*Critério de medição: unidade;*

*Quantidade: 01,0 unidade.*

A cruz deverá possuir revestimento em ACM (placas de alumínio composto) na cor aprovada pela fiscalização. Deve-se utilizar uma subestrutura de alumínio, composta por perfis com espessura de 1,5 mm, ou ter o isolamento entre materiais diferentes.

As cantoneiras devem ser fixadas por dois rebites num espaço mínimo de 60 mm. No encontro das abas é necessária vedação, para evitar a entrada de água. Para esse tipo de fixação, o menor espaçamento é de 40 mm e o maior é de 300 mm, para vencer o vão. Neste caso, é preciso uma estrutura mais reforçada entre o substrato e a chapa. Apesar da subestrutura não ficar exposta, os perfis devem possuir tratamento anticorrosivo, para evitar patologias a longo prazo.

A cruz possui iluminação em LED de 14,4W e IP65 e temperatura de 4000k, na sua face interna, conforme é possível observar na figura 2 deste memorial, portanto é necessário que seja deixado um ponto de espera de elétrica. Esta iluminação deverá ser instalada sob um painel de acrílico leitoso, dentro de uma canaleta blindada a fim de evitar furtos ou depredações.



Imagem 3D de referência da Cruz. Fonte: acervo interno.

#### 7.6 BANCO MODULAR CURVO, MIRANTE MORRO DA CRUZ ITAJAÍ/SC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

*Critério de medição: unidade;*

*Quantidade: 1,00 unidade.*

Dimensões dos bancos:

Largura variável (conferir medidas no detalhamento apresentado na prancha 02 do projeto urbanístico), profundidade 50 cm, altura total 53 cm – dimensões mínimas.

Material:

Assento em réguas de madeira maciça dispostas no sentido transversal na cor acácia com óleo.

Sem encosto

Estrutura dos pés deverá ser em concreto armado com largura variável (conferir medidas no detalhamento apresentado na prancha 02 do projeto urbanístico), profundidade 50 cm, altura total 46 cm.

Estrutura de ligação entre os pés e o assento será em aço galvanizado com pintura eletrostática a pó, na cor cinza escuro com no mínimo 80 micras. As madeiras deverão ser fixadas na estrutura por meio de parafusos de aço inoxidável e a fixação da estrutura nos pés de concreto deverá ser feita por meio de chumbador químico.

Fixação:

Sobre a laje de concreto da calçada com chumbador químico.

Modelo Similar à imagem ilustrativa abaixo:



Imagem de referência: vera-solo da marca Mmcité. Fonte: MMcité.

#### 7.7 BANCO MODULAR RETO, MIRANTE MORRO DA CRUZ ITAJAÍ/SC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

*Critério de medição: unidade;*

*Quantidade: 06,00 unidade.*

Este banco deve seguir a mesma orientação do item 7.6

7.8 LIXEIRA 01 MÓDULO, 32L, MIRANTE MORRO DA CRUZ ITAJAÍ/SC -  
FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

*Critério de medição: unidade;*

*Quantidade: 03,00 unidades.*

Dimensões da Lixeira:

32 cm largura, 32 cm de profundidade, 120 cm de altura total – dimensões mínimas.

Material:

Lixeira em aço galvanizado.

Especificação da pintura:

Eletrostática a pó, mínimo 80 micras, cor Cinza escuro.

Fixação:

No piso de concreto com chumbador químico.

Modelo Similar à imagem ilustrativa abaixo:



Imagem de referência: Crystal da marca Mmcité. Fonte: MMcité.



#### 7.9 PROTETOR DE ÁRVORE, MIRANTE MORRO DA CRUZ ITAJAÍ/SC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

*Critério de medição: por metro quadrado executado;*

*Quantidade: 13,57 m².*

As grelhas de piso deverão ser utilizadas para proteger as árvores existentes, sem comprometer o passeio ou criar desníveis que possam causar acidentes. As grelhas são divididas em duas peças de aço galvanizado 10mm que deverão ser unidas através de parafusos para criar uma peça única em volta da árvore e deverão ser fixadas às calçadas de concreto. As medidas e disposição das grelhas de piso deverão ser conforme apresentado em projeto na prancha 01 e detalhamento na prancha 02 do projeto urbanístico.



Imagem de referência da grelha de piso para árvores. Fonte: Ebanataw.

#### 7.10 TRAVESSIA ELEVADA

*Critério de medição: por unidade;*

*Quantidade: 1,00 unidade.*

Para a travessia elevada deverá ser feita a demolição parcial do piso em lajota sextavada na área indicada em projeto para ser o local deste elemento.

A travessia elevada deverá possuir pavimentação do tipo paver de concreto 6 x 10 x 20 cm, cuja resistência deverá atender a norma Brasileira específica.

Estes blocos deverão ser assentados sobre duas camadas de brita, sendo a primeira, sobre o solo devidamente compactado e nivelado será em brita graduada na camada de 6 cm, após a compactação, sobre ela uma camada de pó de brita com 2 a 3 cm de espessura, também compactadas e corrigidas as declividades e ondulação exigidas pelo projeto. Os blocos a serem empregados, serão de concreto vibro-prensado, com resistência final à compressão e abrasão de no mínimo 35MPa, e selos de qualidade ABCP e ABNT, nas dimensões e modelos conforme projeto.

Os cortes de peças para encaixes de formação dos desenhos no piso deverão ser perfeitos. Em caso de discordância entre o projeto e o executado, o profissional responsável pelo projeto terá o direito de solicitar a remoção de qualquer parte ou mesmo o todo dos pavimentos para que sejam recolocados, por conta da empresa executora; portanto, se durante a locação houver quaisquer discordâncias com o projeto, estas deverão ser sanadas previamente ao assentamento.

As bordas de contorno da área pavimentada deverão ser feitas com blocos de concreto 10 x 30 x 80 cm tipo meio-fio com bordas desquinadas.

Deverão ser observadas as espessuras de cada tipo de piso, sendo que o bloco utilizado terá espessura de 6,0 cm. O nivelamento superior das peças deverá ser perfeito, sem a existência de desníveis, degraus ou ressalto. Também deverão ser observados e obedecidos os desenhos apresentados em projeto.

Para evitar irregularidades na superfície, não se deve transitar sobre a base antes do assentamento dos blocos.

Para o assentamento dos blocos deverá ser seguido o seguinte procedimento:

- 1- Aplainamento da superfície com uso de régua de nivelamento, após o que a área não pode mais ser pisada;

- 2- Disposição dos blocos de concreto conforme o desenho do projeto e colocação de uma camada de areia fina por cima (que será responsável pelo rejunte) e nova compactação, cuidando para que os vãos entre as peças sejam preenchidos pela areia;
- 3- O excesso de areia é eliminado por varrição.
- 4- O ajustamento entre os elementos será perfeito, com as quinas encaixando-se nas reentrâncias angulares correspondentes. As juntas entre as unidades vizinhas não devem exceder de 2 a 3 milímetros;
- 5- As juntas da pavimentação serão tomadas com areia, utilizando-se a irrigação para obter-se o enchimento completo do vazio entre dois elementos vizinhos;
- 6- O trânsito sobre a pavimentação só poderá ser liberado quando todos os serviços estiverem completos.

O rejunte será executado com a aplicação de pó de brita ou areia. Após o assentamento e o rejuntamento todas as áreas aplicadas deverão ser compactadas com equipamentos adequados. Não se admitirão peças trincadas, mal-acabadas, tortas, fora de alinhamento.

As rampas deverão ser em concreto, seguindo o procedimento indicado abaixo:

sobre a área decapada será feito uma camada drenante com brita número 1 (um), com espessura de 5 cm.

Sobre a camada de brita drenante deverá ser estendida uma lona preta de 150 micras para evitar a umidade oriunda do solo e a absorção da água de amassamento pela camada de brita. Toda área do piso a ser concretada deverá possuir uma tela dupla, positiva e negativa, de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196, (3,11 kg/m<sup>2</sup>), diâmetro do fio = 5,0 mm, largura = 2,45 m, espaçamento da malha = 10 x 10 cm.

As rampas serão em concreto fck = 25MPa, traço 1:2,3:2,7 (brita 1), com preparo mecânico em betoneira, deverá ser executado em uma única camada de 12 cm, para

que seja possível o acabamento por polimento da superfície de concreto. O espalhamento do concreto deverá ser uniforme e em quantidade tal que, após o adensamento, exista pouca sobra de material para ser removido, facilitando os trabalhos com a régua.

O período de cura de 28 dias deverá ser respeitado, para que seja feita a aplicação da pintura dos elementos de sinalização nas rampas. A superfície deve estar totalmente limpa e seca, isenta de pó, umidade, ceras, óleos, resíduos de vernizes e resinas, para garantir a perfeita execução.

As faixas, setas e sinalização deverão seguir as normas dispostas pelo CODETRAN.

#### 7.11 ASSENTO EM MADEIRA, FIXADO EM CHAPA METÁLICA SOLDADA

*Critério de medição: por metro quadrado executado;*

*Quantidade: 50,00 m².*

Dimensões dos assentos:

Largura 100cm, profundidade 35 cm, altura total 18 cm.

Material:

Assento em réguas de madeira maciça dispostas no sentido transversal na cor acácia com óleo.

Sem encosto

Estrutura de ligação entre o assento e a grade metálica será em aço, na cor cinza. As madeiras deverão ser fixadas nos suportes metálicos por meio de parafusos de aço inoxidável.

Fixação:

Os suportes de aço galvanizado deverão ser soldados à grade metálica do mirante.

Detalhamento presente na prancha 02 do projeto urbanístico.



Imagem de referência dos bancos da arquibancada. Fonte: Acervo interno.

#### 7.12 INSTALAÇÃO DE SUPORTE METÁLICO GALVANIZADO PARA PLACAS DE SINALIZAÇÃO, EM BASE DE CONCRETO

*Critério de medição: por metro quadrado executado;*

*Quantidade: 01,00 m².*

Este item é referente ao reassentamento de poste metálico para placa, cuja remoção foi considerada no item 4.6 da demolição.

## **8 ILUMINAÇÃO / SPDA**

O presente memorial tem por finalidade complementar o projeto prévio para as instalações elétricas do mirante do morro da Cruz, em Itajaí - SC.

Qualquer alteração proposta nas especificações apresentadas neste documento deverá ter sempre o objetivo de melhorar o projeto.

### **NORMAS E DOCUMENTOS TÉCNICOS**

O projeto foi elaborado de acordo com a necessidade do cliente seguindo as normas e códigos citados abaixo:

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT NBR IEC 60947-2 – Disjuntores de baixa tensão;

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de interiores;

NBR 5598 – Eletroduto rígido em aço carbono com revestimento protetor;

NBR 6148 – Condutores isolados PVC para 750V;

NBR 7285 – Condutores isolados PVC para 1KV;

NBR 10898 – Iluminação de emergência;

NBR NM 247 – Cabos flexíveis BWF 750V;

NBR 6808/93 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão;

NBR – 6146/80 – Invólucro de equipamentos elétricos;

NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público;

NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

## **CONCEPÇÃO DE PROJETO**

O projeto elétrico foi elaborado com o intuito de conectar as cargas a rede de iluminação pública da concessionária de energia CELESC.

Para isso se concentrou os dispositivos de acionamento e proteção dentro do quadro de distribuição QF-01. Dentro desse quadro terão os DPS, disjuntor, dispositivo DR (responsável pela proteção contra choque), contator, responsável pelo acionamento da carga que será feito pela fotocélula.

O painel elétrico deverá ficar alocado onde não seja possível o acesso por pessoas não autorizadas, ou seja, trancado com cadeado e a posse das chaves apenas com as pessoas que sejam autorizados pela manutenção do sistema (BA4/BA5).

O projeto prevê que o quadro de energia fique instalado dentro de um abrigo de alvenaria com porta de alumínio ou apenas uma grade para proteção, pois dessa forma além dele ficar protegido contra ação de pessoas não autorizadas e vândalos, ele também ficará protegido das intempéries, o que prolonga a vida útil dos componentes e equipamentos.

## **CÁLCULOS**

### **QD-01**

- Capacidade de corrente
- Carga utilizada (potência ativa): 3kW;
- Fator de potência considerado: 0,8
- Carga utilizada (potência aparente): 3,75kVA;
- Tensão de fase: 380V;
- Circuito trifásico
- Média de corrente das fases: 5,7A / fase

Método utilizado para cálculo: 61A/D Cabos unipolares em eletrodutos (de seção não circular ou não) ou em canaleta não ventilada enterrado(a);



Temperatura ambiente: 40°C / 0,91 (Fator de temperatura ambiente);

Quantidade de circuitos agrupados: 1 / 1 (Fator de agrupamento);

Seção escolhida: #10 mm<sup>2</sup> - Corrente nominal 61A;

Corrente corrigida: 61 x 0,91 x 1 = 55,51A

Tendo em vista que o valor da corrente corrigida é superior ao valor da corrente consumida pela carga, o condutor atende a estabelecido por norma.

Cálculo de queda de tensão

Abaixo, está o cálculo da queda de tensão para o cabo de entrada de energia da edificação. O limite admissível por norma é de 2%.

Tensão (Vff): 380V

Corrente do circuito (Ic): 25A

Comprimento do condutor (Lc): 20m

Resistividade do cobre (ρ): 1/56

Cabo (Sc): 10 mm<sup>2</sup>

$$\Delta V\% = \frac{\sqrt{3} \cdot \rho \cdot \sum(Lc \times Ic) \cdot 100}{Sc \times Vff}$$

$$\Delta V\% = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,018 \cdot \sum(20 \times 25) \cdot 100}{10 \times 380}$$

$$\Delta V = 0,407\%$$

Desta forma, o condutor está de acordo com o limite da queda de tensão estabelecido por norma.



## **8.1 LUMINÁRIAS E ACESSÓRIOS**

A iluminação foi dividida da seguinte forma: postes para área de circulação na área de piso em concreto, arandelas para instalação nos muros, balizadores para o piso com grade, balizadores para instalação nos espelhos dos degraus e arquibancada e refletores para a instalação nos pilares da estrutura, iluminação da vegetação, iluminação da passarela (instalação em poste de concreto) e fita de led para iluminação da cruz.

Toda iluminação será dividida em cinco circuitos, sendo todos eles acionados pelos contadores, sendo eles acionados pela fotocélula quando anoitecer e desligando quando amanhecer. O sistema de acionamento pode ser alterado, ao invés de fotocélula, poderá ser utilizado um timer, para que dessa forma seja programado o horário de acendimento e desligamento.

### **Balizadores**

Para a iluminação da passarela metálica foram previstos balizadores de piso e para os espelhos dos degraus das escadas e arquibancadas

#### **8.1.1. BALIZADOR DE SOLO 2W**

O projeto foi concebido com balizadores blindados embutidos ao piso, com iluminação em led e direcionada e acabamento em aço inox. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:



Figura 1 - Balizador de piso 2W

Os balizadores 2W previstos em projeto a serem instalados no piso devem ter a seguinte especificação:

- Potência: 2W;
- Temperatura de cor: 4000K
- Tensão: de 100 a 240V
- Vida útil mínima de 25.000 horas
- Grau de proteção: IP67
- Dimensões: 8,1cm (altura) x 5,2cm (diâmetro);

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 80,00 unidades.*

#### 8.1.2.BALIZADOR DE SOLO 5W

O projeto foi concebido com balizadores blindados embutidos ao piso, com iluminação em led e direcionada e acabamento em aço inox. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:



Figura 2 - Balizador de piso 5W

- Potência: 5W;
- Temperatura de cor: 4000K

- Tensão: de 100 a 240V
- Vida útil mínima de 25.000 horas
- Grau de proteção: IP67
- Dimensões: 10,6cm (altura) x 8cm (diâmetro);

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 99,00 unidades.*

## **Refletores**

### **8.1.3. REFLETOR LED SLIM 50W – VERDE**

O projeto foi concebido com Refletores modelo slim, com iluminação em led e direcionada e acabamento do corpo em alumínio blindado pintado na cor preta e difusor em vidro temperado. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:



Figura 3 – Refletor

- Potência: 50W;
- Iluminação: verde
- Tensão: de 100 a 240V
- Vida útil mínima de 25.000 horas
- Grau de proteção: IP65
- Dimensões: 16cm (altura) x 20,5cm (largura) x 3cm (espessura);

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 06,00 unidades.*

#### 8.1.4.REFLETOR SLIM LED 200W, BRANCO

O projeto foi concebido com Refletores modelo slim, com iluminação em led e direcionada e acabamento do corpo em alumínio blindado pintado na cor preta e difusor em vidro temperado. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:



Figura 4 – Refletor

- Potência: 200W;
- Temperatura de cor: 6500K
- Tensão: de 100 a 240V
- Vida útil mínima de 25.000 horas
- Grau de proteção: IP65
- Dimensões: 17,2cm (altura) x 22,2cm (largura) x 2,5cm (espessura);

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 03,00 unidades.*

8.1.5.REFLETOR SLIM LED 300W, BRANCO 6500K

O projeto foi concebido com Refletores modelo slim, com iluminação em led e direcionada e acabamento do corpo em alumínio blindado pintado na cor preta e difusor em vidro temperado. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:



Figura 5 – Refletor

- Potência: 300W;
- Temperatura de cor: 6500K
- Tensão: de 100 a 240V
- Vida útil mínima de 25.000 horas
- Grau de proteção: IP65
- Dimensões: 17,2cm (altura) x 22,2cm (largura) x 2,5cm (espessura);

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 01,00 unidades.*

**Arandelas**

8.1.6. ARANDELA DE EMBUTIR 9W

O projeto foi concebido com arandelas de embutir, com iluminação em led e direcionada para baixo e acabamento do corpo em alumínio pintado na cor preta e lente em vidro temperado. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:



Figura 6 – Arandelas

- Potência: 9W;
- Soquete: G9;
- Lâmpada tipo Halopin;
- Temperatura de cor: 4000K
- Tensão: de 100 a 240V
- Vida útil mínima de 25.000 horas
- Grau de proteção: IP65;

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 13,00 unidades.*

## **Poste**

### **8.1.7. LUMINÁRIA PÚBLICA LED TIPO REBATEDOR COM POSTE 5M**

O projeto foi concebido com luminárias públicas em alumínio, com iluminação em led indireta via rebatedor e acabamento do corpo em alumínio pintado na cor preta com pintura a pó. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:



Figura 7 - Poste tipo rebatedor

- Altura: 5m
- Potência: 30W;
- Bocal: E-27;
- Temperatura de cor: 4000K
- Tensão: de 100 a 240V
- Vida útil mínima de 25.000 horas
- Grau de proteção: IP65;

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 10,00 unidades.*

#### 8.1.8. PLAFON E-27



Figura 8 – Plafon E-27

O projeto foi concebido com soquetes plafon E-27 (padrão para lâmpadas de rosca), em baquelite (material termoplástico com alta resistência ao calor) com

acabamento preto liso. Deverá ser utilizado para lâmpadas led de 30W bivolt. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:

- Tipo de Lâmpada: Rosca E-27
- Potência máxima: 100w
- Tensão máxima: 250V
- Cor: Preto
- Material: Baquelite
- Dimensões: 13,8cm Diâmetro, 5cm espessura;

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 10,00 unidades.*

#### 8.1.9. LÂMPADA LED 30W DE POTÊNCIA, LUZ BRANCA BIVOLT

O projeto foi concebido com lâmpadas led de alta potência de 30W na cor branca. Encaixe padrão para soquetes E-27. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:



Figura 9 – Plafon E-27

- Potência: 30W



- Soquete: E-27
- Temperatura de cor: 4000K
- Tensão: de 100 a 240V
- Vida útil mínima de 25.000 horas
- Dimensões: 17,8cm (altura) x 10cm (largura);

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 10,00 unidades.*

8.1.10. ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 12 M, CARGA NOMINAL DE 400 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,8 M DE SOLO (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF\_11/2019

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 02,00 unidades.*

8.1.11. POSTE DE CONCRETO ARMADO DE SECAO CIRCULAR, EXTENSAO DE 14,00 M, RESISTENCIA DE 300 A 400 DAN, TIPO C-17

O projeto foi concebido com Postes em concreto armado de seção circular e extensão de 14 metros, assentados conforme item 8.1.10. Além disso, ela deve possuir os seguintes requisitos mínimos:



Figura 10 – Plafon E-27

- Material: Concreto Armado
- Resistência: 300 a 400 dan
- Padrão: C-17

- Dimensões: 14,00m (Altura), 12,00 (Altura nominal), 47cm (diâmetro);

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 02,00 unidades.*

## **8.2 ELETRODUTOS/DISJUNTORES E ACESSÓRIOS**

Toda a infraestrutura deverá ser enterrada, não ficando nada aparente. Na área da passarela, deverá ser utilizado eletrodutos de aço galvanizado e fixos na passarela, para que dessa forma a ação de vândalos seja significativamente reduzida.

Os eletrodutos que forem enterrados deverão ser do tipo flexível em PEAD e com a bitola adequada com a fiação que será utilizada.

### **8.2.1 ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO, CLASSE LEVE, DN 20 MM (3/4"), APARENTE, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO**

*Critério de Medição: Metro Executado.*

*Quantidade: 300,00 metros.*

Serão utilizados eletrodutos de aço galvanizado, lançados sob as placas do piso.

### **8.2.2 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 63 (2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_12/2021**

*Critério de Medição: Metro Executado.*

*Quantidade: 200,00 metros.*

Serão utilizados eletrodutos flexíveis corrugados, lançado diretamente no solo, inclusive escavação e reaterro.

- 8.2.3 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_03/2023

*Critério de Medição: Metro Executado.*

*Quantidade: 100,00 metros.*

Serão utilizados eletrodutos flexíveis corrugados, lançado diretamente no solo, inclusive escavação e reaterro.

- 8.2.4 CURVA 90° EM AÇO GALVANIZADO Ø3/4"

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 201,00 unidades.*

Curva de 90° para eletroduto em aço galvanizado.

- 8.2.5 CURVA 180° EM AÇO GALVANIZADO Ø3/4"

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 99,00 unidades.*

Curva de 180° para eletroduto em aço galvanizado.

- 8.2.6 CONDULETE DE ALUMÍNIO, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO DN 20 MM (3/4")

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 195,00 unidades.*

Condulete de alumínio tipo x.

- 8.2.7 CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS 20X20

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 1,00 unidades.*

Caixa em aço com pintura eletrolítica cinza, contendo barramento com 9 terminais de pressão em latão.

8.2.8 CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_03/2023

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 13,00 unidades.*

Caixa retangular em PVC flex antichamas 4" x 2".

8.2.9 SENSOR DE PRESENÇA COM FOTOCÉLULA, FIXAÇÃO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_02/2020

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 1,00 unidades.*

Sensor de presença com fotocélula.

8.2.10 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO DPS 20KA - 275V

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 4,00 unidades.*

Dispositivo de proteção contra surto classe II, com corrente máxima de 275V, corrente máxima de 20kA (Tipo AC).

8.2.11 MINIDISJUNTOR MONOPOLAR 6A DIN - 3KA

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 1,00 unidades.*

Minidisjuntor monopolar tipo din de 6 amperes e 3ka.

8.2.12 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_10/2020

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 5,00 unidades.*

Disjuntor monopolar tipo din de 16 amperes.

8.2.13 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 25A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_10/2020

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 1,00 unidades.*

Disjuntor monopolar tipo din de 25 amperes.

8.2.14 CHAVE SELETORA 3 POSIÇÕES 220V - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 1,00 unidades.*

Chave seletora com 3 posições e corrente de 220v.

8.2.15 CONTATOR TRIPOLAR 32A - 220VAC - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_10/2020

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 2,00 unidades.*

Contator tripolar de 32A de com tensão de 220vac.

8.2.16 DISPOSITIVO DR 30MA TETRAPOLAR 25A

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 1,00 unidades.*

Dispositivo de proteção contra correntes de fuga, de 30mA tetrapolar 25A.

- 8.2.17 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_10/2020

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 1,00 unidades.*

Dispositivo de proteção contra correntes de fuga, de 30mA tetrapolar 25A.

### **8.3 CAIXAS DE PASSAGEM**

- 8.3.1 CAIXA DE PASSAGEM EM CONCRETO ARMADO FCK=21 MPA, INCLUSIVE TAMPA DE FERRO FUNDIDO, DIMENSÕES 0,42 X 0,76 X 0,60

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 10,00 unidades.*

Caixa de passagem em concreto com dimensões de 42cm x 76cm x 60cm.

- 8.3.2 CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF\_12/2020

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 18,00 unidades.*

Caixa elétrica de passagem em alvenaria com fundo de brita e dimensões de 30cm x 30cm x 30cm.

- 8.3.3 CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE TELECOM DE SOBREPOR 20X20X12

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 99,00 unidades.*

Caixa passagem para telefone com dimensões de 20cm x 20cm x 12cm.

8.4.1 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_03/2023

*Critério de Medição: Metro Executado.*

*Quantidade: 2000,00 Metros.*

Condutores para circuitos terminais (iluminação e tomadas)

Todos os cabos de alimentação utilizados nos circuitos jusantes aos quadros serão do tipo isolamento PVC 70°, material cobre e classe de encordoamento 5, conforme especificação técnica.

Todas as emendas deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar a durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

Todas as terminações dos cabos de até 16mm<sup>2</sup> deverão ser executadas com terminais pré isolados, cabos de seção superior deverão ser utilizados terminais a compressão de cobre eletrolítico com acabamento estanhado, com boca expandida para cabos classe 5 e janela de inspeção.

A fiação será executada conforme bitolas e tipos indicados nos desenhos de projeto e representados nos diagramas unifilares e quadro de cargas.

A fiação será instalada nas seguintes cores:

- Fase R – cor preta;
- Fase S – cor branca;
- Fase T – cor vermelha;
- Neutro – Azul claro;
- Retorno – amarela;
- Terra – verde/amarela ou somente verde.

8.4.2 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM<sup>2</sup>, ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_03/2023

*Critério de Medição: Metro Executado.*

*Quantidade: 700,00 Metros.*

O cabo de cobre deve seguir a mesma orientação que o item 8.4.1

8.4.3 CABO DE COBRE ISOLADO HEPR (XLPE), RIGIDO, 10MM<sup>2</sup>, 1KV / 90° C

*Critério de Medição: unidade.*

*Quantidade: 4,00 unidades.*

O cabo de cobre deve seguir a mesma orientação que o item 8.4.1

## **8.5 ATERRAMENTO**

Deverão ser aterradas todas as partes metálicas não vivas de equipamentos, acessórios metálicos, quadros, postes, luminárias e demais itens metálicos.

A estrutura metálica deverá ser aterrada por completa, por dois motivos: a possibilidade de uma descarga atmosférica, uma vez que o local é propício para isso e a outra por haver equipamentos elétricos instalados e a possibilidade de uma fuga de energia e dessa forma energizar toda a estrutura.

Caso para a construção da passarela metálica seja utilizado isoladores elétricos como borracha ou material similar que não seja de material condutor, deverá ser utilizado jumpers feitos com cordoalhas de cabo 35mm<sup>2</sup> (igual ao cabo utilizado para o aterramento) para interligação das vigas e pilares.

Para isso foi previsto quatro pontos de conexão da passarela com a malha de aterramento superior e uma malha inferior para a conexão na base dos pilares. O intuito do sistema de aterramento é garantir tensão zero na estrutura e que em caso de alguma fuga de energia o sistema de proteção atue, minimizando todos os riscos de choque para as pessoas que ali frequentam.

Para os condutores de aterramento será adotado método da NBR 5410 (tabela 58), que determina que condutores com seção transversal igual ou menor a 16mm<sup>2</sup> terão a mesma seção para terra. Condutores com seção entre 16mm<sup>2</sup> e 35mm<sup>2</sup> terão



seção de 16mm<sup>2</sup>. E ainda, condutores com seção maior que 35mm<sup>2</sup> terão seção mínima de 50% da seção do condutor ou seção comercial maior.

Todo aterramento deve ter uma resistência medida menor que 10Ω conforme determina NBR 5419.

Seção dos condutores de fase S mm <sup>2</sup>	Seção mínima do condutor de proteção correspondente mm <sup>2</sup>
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

Tabela 58 NBR 5410

Os cabos de aterramento para a equipotencialização da estrutura metálica deverão ser derivados da malha de aterramento. Em toda conexão com a malha de aterramento deverá ter uma haste de aterramento. Para a conexão da carga com a malha de aterramento, o condutor PE deverá ser originado do Quadros de Distribuição/Geral de modo que todas as cargas sejam equipotencializadas e apresentem a menor resistência à terra.

- 8.5.1 CORDOALHA DE COBRE NU 35 MM<sup>2</sup>, NÃO ENTERRADA, COM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_08/2023

*Critério de Medição* o: Metro Executado.

*Quantidade:* 250,00 Metros.

A malha captora deverá ser de cobre NU 35mm<sup>2</sup> ligando estrutura a hastes de aterramento.

- 8.5.2 CORDOALHA DE COBRE NU 50 MM<sup>2</sup>, NÃO ENTERRADA, COM ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_08/2023

*Critério de Medição:* Metro Executado.

*Quantidade:* 250,00 Metros.

A malha captora deverá ser de cobre NU 50mm<sup>2</sup> ligando estrutura a hastes de aterramento.

- 8.5.3 CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, FUNDO COM BRITA, COM TAMPA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,3X0,3X0,3 M. AF\_12/2020

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 10,00 unidades.*

Caixa elétrica de passagem em alvenaria com fundo de brita e tampa em concreto pré moldado, dimensões de 30cm x 30cm x 30cm.

- 8.5.4 HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 5/8", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_08/2023

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 50,00 unidades.*

Haste em aço revestida com baixa camada de cobre, possuindo 3 metros de comprimento.

- 8.5.5 TERMINAL OU CONECTOR DE PRESSAO - PARA CABO 35MM2 - FORNECIMENTO E INSTALACAO

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 38,00 unidades.*

Para o cabeamento de 35mm<sup>2</sup> será necessária a utilização de conectores de pressão para unificar os cabos.

- 8.5.6 CONECTOR GRAMPO METÁLICO TIPO OLHAL, PARA SPDA, PARA HASTE DE ATERRAMENTO DE 5/8" E CABOS DE 10 A 50 MM2 – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF\_08/2023

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 50,00 unidades.*

Conector grampo metálico para conexão entre haste e cabeamento.

8.5.7 CAPTOR TIPO FRANKLIN PARA SPDA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.  
AF\_08/2023

*Critério de Medição: Unidade Instalada.*

*Quantidade: 02,00 unidades.*

Serão utilizados captosres do tipo franklin de 350mm em latão cromado, com duas decidas.

8.5.8 ENCHIMENTO DE BRITA PARA DRENO, LANÇAMENTO MECANIZADO.  
AF\_07/2021

*Critério de Medição: Metros cúbicos.*

*Quantidade: 1,00 m³.*

Será utilizada pedra britada número 2.

## **8.6 CONDUTORES ELÉTRICOS**

### **Condutores para painéis (primários)**

Todos os cabos que alimentarão os quadros deverão ser do tipo tripolar classe 0,6/1kV, isolamento HEPR 90°, conforme especificação técnica.

- Fase R – cor branca;
- Fase S – cor preta;
- Fase T – cor vermelha;
- Terra – cor verde ou verde/amarela.

Foi estabelecido que a seção mínima para alimentação do quadro deverá ser de 10mm². O quadro deverá ser trifásico.

### **Condutores para cargas (secundários)**

Todos os cabos que alimentarão as cargas, deverão ser do tipo unipolar classe 750V flex, isolamento PVC 70°, conforme especificação técnica.

Todos os cabos de alimentação utilizados nos circuitos jusantes aos quadros serão do tipo isolamento PVC 70°, material cobre e classe de encordoamento 5, conforme especificação técnica.

Todas as emendas deverão ser feitas de maneira a assegurar a perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

A fiação será executada conforme bitolas indicadas nos desenhos de projeto e representados nos diagramas unifilares e quadro de cargas.

Os cabos instalados de maneira subterrâneo deverão ter a isolamento dupla.

A fiação será instalada nas seguintes cores:

- Fase – cor preta;
- Neutro – cor azul claro;
- Retorno – demais cores;
- Terra – cor verde ou verde/amarela.

## **9 DRENAGEM**

### **SISTEMA DE DRENAGEM**

O sistema de drenagem pluvial da área de segregação foi concebido para captar e direcionar as águas pluviais ao longo da praça do mirante a fim de evitar quaisquer acúmulos de água.

A drenagem será feita através da inclinação das calçadas com os caimentos voltados para a canaleta de concreto do tipo meia-cana ao longo da calçada da via, conforme projeto específico.

Após o recebimento das águas pluviais nas canaletas, as mesmas encaminharão as águas através de tubulações em PVC Série R até a rede coletora pública.

Cabe ressaltar ainda, que para evitar quaisquer acúmulos de água na base estrutural do mirante, foram previstos ao da estrutura buzinode em PVC Série R com diâmetro de 100mm, estes estão posicionados junto ao solo conforme projeto.

### **CANALETAS DO TIPO MEIA CANA E TUBULAÇÃO SÉRIE R**

Os condutores de drenagem têm como função conduzir as águas pluviais, desde a coleta nos sistemas de drenagem até o seu descarte na via pública.

O assentamento destas, deve seguir rigorosamente o sistema de envelopamento determinado nas especificações e projeto de pavimentação.

As canaletas adotadas para a execução das obras serão de concreto, com comprimento de 1,00m/unidade e com dimensões internas especificadas em projeto. A espessura das paredes das tubulações e aduelas variam de acordo com o tamanho da seção e fabricante.

As tubulações que encaminham as águas entre as canaletas e a rede pública serão em PVC Série R, com diâmetros indicados em projeto.

Os assentamentos dos condutores serão executados no sentido de jusante para montante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto.

O projeto será executado de acordo com as plantas e detalhes em projeto. Onde estas especificações forem omissas, serão observadas as regras da boa técnica da engenharia.

Qualquer alteração que se fizer necessária, não poderá alterar o diâmetro e a declividade da rede.

### **ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBO**

As valas, para receberem os coletores, serão escavadas, respeitando o alinhamento e cotas indicadas no projeto e eventuais modificações introduzidas pela fiscalização.

Após a locação da topografia deve ser escavada levando em consideração a inclinação da rede, neste caso, para as aduelas, foram consideradas inclinações de 0,5%.

Para isso utilizamos o auxílio do “Visor”, que é um gabarito de madeira que corre dentro da vala com referência na linha que é esticada ao lado da vala por toda a sua longitudinal.

A linha está com a inclinação do trecho, assim ao encostar o visor na linha e no fundo do buraco quer dizer que a vala também está na inclinação de projeto. Cabe ressaltar que a escavação das valas deve ser rigorosamente controlada, devido ao pequeno desnível adotado para as aduelas e tubulações.

A largura da vala será igual ao diâmetro externo do coletor acrescido de 0,40 metros para diâmetro de até 1,00 metros e de 0,60 metros para medidas acima disto. A largura da vala poderá ser aumentada ou diminuída de acordo com as condições do terreno ou em face de outros fatores que se apresentem na ocasião. Tal modificação só poderá ser processada desde que previamente aprovada pela fiscalização na fase de detalhamento e aprovação do projeto.

As cavas para os poços de visita deverão ter as dimensões do projeto com o acréscimo indispensável à colocação do escoramento, quando este for necessário.

Qualquer excesso de escavação deverá estar previsto no projeto e o seu preenchimento será com material de boa qualidade.



Fonte: Associação Brasileira dos fabricantes de tubos de concreto

Para o projeto em questão, foi considerado uma camada de 0,40m de pavimentação e solo sobre a tubulação na cota mais elevada.

#### **EMBASAMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS**

O embasamento das tubulações poderá ser de pedra britada, seixo “in natura” ou quartiziato, materiais estes que integram o escopo da planilha de serviços do presente edital.

A granulometria do material utilizado no embasamento das tubulações não deverá apresentar agregados com dimensões superiores a 2 1/2”.

Nos locais de terreno com alta complexibilidade, deverão ser utilizadas pranchas de madeira de largura mínima de 25 cm e espessura mínima de 2,5 cm.

O assentamento da tubulação deverá seguir rigorosamente a abertura da vala, observando o afastamento da parede da vala com o tubo, sentido da jusante para montante com a bolsa voltada para montante.

No assentamento, a Contratada deverá utilizar o processo da cruzeta ou topográfico, para perfeito alinhamento de acordo com as cotas indicadas no projeto.

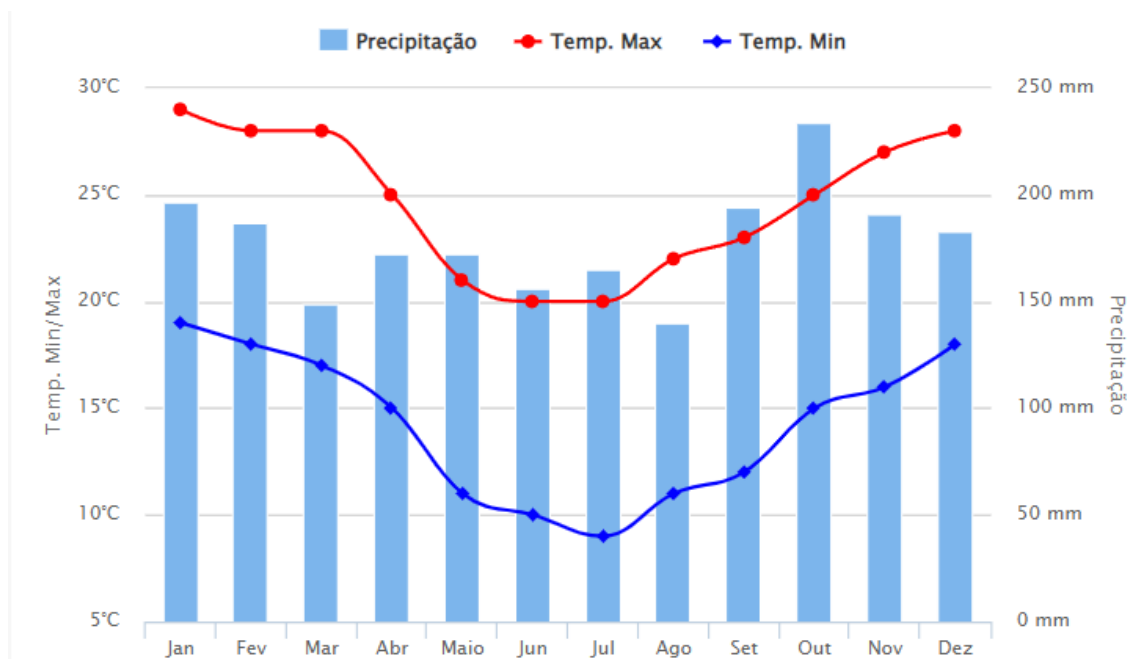
## DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES

As tubulações foram dimensionadas utilizando-se a fórmula de Manning, conforme segue:

### Dados e Informações

Para dimensionamento do projeto de drenagem foram adotados:

- Chuvas intensas: 150mm/h;
- Canaleta meia cana, L = 200mm;
- Tubulações de drenagem: PVC Série R, diâmetro 150 mm;
- Buzinote: PVC Série R, diâmetro 100 mm,  $i = 2,0\%$ ;
- Inclinação mínima das tubulações: 1,0%





A declividade mínima do coletor considerada foi de 1,0% visando compatibilizar esse valor com os limites de velocidade mínima e máxima recomendáveis.

Essa declividade garante o menor volume de escavação, de maneira a minimizar os custos de execução da obra.

Recomenda-se sempre, tirar vantagem da declividade natural do terreno na execução das obras, objetivando trabalhar com as declividades que trarão o menor custo de escavação.

Como a declividade mínima está vinculada ao conceito de velocidade mínima teremos naturalmente preservada a autolimpeza do coletor com relação à sedimentação de material (como por exemplo areia).

A velocidade máxima poderia ser elevada sem problemas para 7 m/s.

#### **RAIO HIDRÁULICO E ÁREA MOLHADA**

A declividade mínima do coletor considerada foi de 1,0% visando compatibilizar esse valor com os limites de velocidade mínima e máxima recomendáveis.

O raio hidráulico e a área molhada correspondem ao tubo funcionando à **seção plena**.

Caso seja conveniente em qualquer situação real de projeto, poderão ser utilizados outros valores diferentes para a área molhada (0,5 D; 0,75 D), e calculados os valores correspondentes ao raio hidráulico.

#### **COEFICIENTE DE MANNING**

Para os cálculos foi adotado uma **declividade de 1,0%** na rede e coeficiente de Manning  $n = 0,010$  para PVC e  **$n = 0,012$  para o Concreto Alisado**.

Considerando-se a vazão calculada, declividade e coeficientes de Manning adotados ( $I = 0,5\%$ ,  $n = 0,012$  - Concreto) e utilizando-se a fórmula de Manning, teremos os seguintes diâmetros:

$$A1 = 394,89\text{m}^2$$

$$Q = 394,89 \times 150 / 60$$

$$Q = 987,22 \text{ L/min}$$

Considerando a disposição apresentada em projeto, podemos adotar tubulações com 150 mm de diâmetro com inclinação de 1,0%.

#### 9.1 DRENAGEM MIRANTE

*Critério de medição: por m linear executado;*

*Quantidade: Verificar conforme quadro abaixo;*

Toda tubulação de drenagem será executada utilizando PVC rígido soldável e canaletas em concreto, verificando a aplicação dos diâmetros conforme especificado em projeto.

Quadro - Relação de tubulações de drenagem conforme Orçamento:

9.1	Material	UN	Quantidade
9.1.1	CANALETA MEIA CANA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO (D = 20 CM) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021	M	36,5
9.1.2	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	M	33,0
9.1.3	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	UN	3
9.1.4	LUVA SIMPLES, PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	UN	10
9.1.5	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022	M	5,0

#### 9.1.6 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30M. AF\_02/2021.

*Critério de medição: por m cúbico executado;*

*Quantidade: 8,34m³;*

Serviço de escavação de valas para execução da infraestrutura de drenagem.

9.1.7 REATERRO MANUAL DE VALAS, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF 08/2023.

*Critério de medição: por m cúbico executado;*

Quantidade: 3,38m³;

Serviço de escavação de valas para execução da infraestrutura de drenagem.

9.1.8 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M<sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M<sup>3</sup> / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3).  
AF 07/2020.

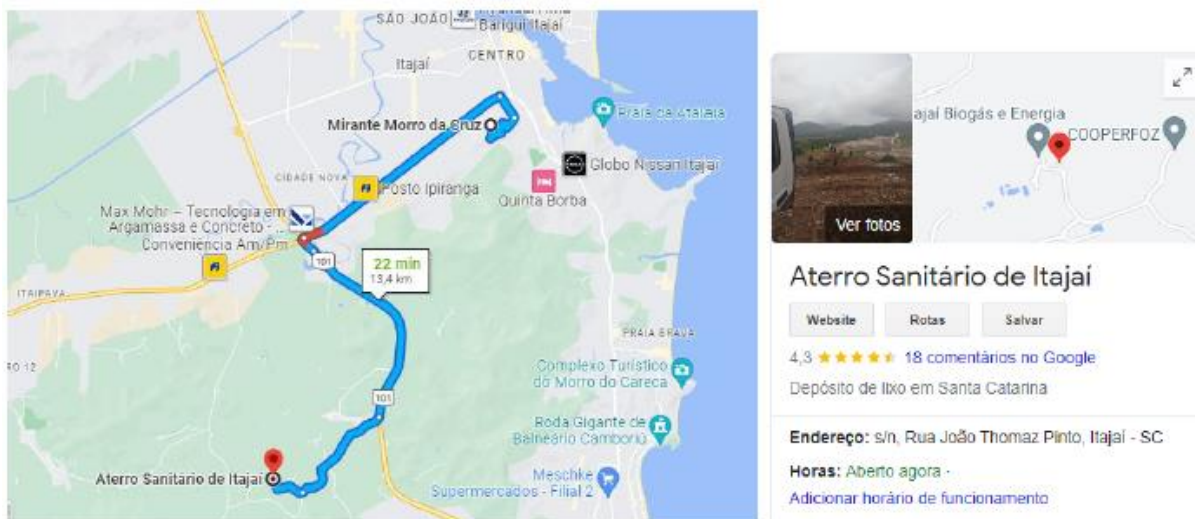
*Critério de medição: por m cúbico executado;*

Quantidade: 6,45m³;

9.1.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF\_07/2020 *Critério de medição: por m cúbico X quilômetro;*

Quantidade: 86,46;

*Distância calculada até o aterro sanitário de Itajaí (13,4km)*



## 9.2 DRENAGEM MURO DE CONTENÇÃO

*Critério de medição: por m linear executado;*

*Quantidade: Verificar conforme quadro abaixo;*

O muro de contenção deverá possuir sistema de drenagem, conforme detalhamento na prancha 26 do projeto estrutural.

Quadro - Relação de tubulações de drenagem do muro de contenção conforme Orçamento:

9.2	Material	UN	Quantidade
9.2.1	TUBO PEAD LISO PARA REDE DE ÁGUA OU ESGOTO, DIÂMETRO DE 50 MM, JUNTA SOLDADA (NÃO INCLUI A EXECUÇÃO DE SOLDA) - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_07/2020	M	6,0
9.2.2	DRENO EM MURO DE CONTENÇÃO, EXECUTADO NO PÉ DO MURO, COM TUBO DE PVC CORRUGADO RÍGIDO PERFURADO, ENCHIMENTO COM BRITA, ENVOLVIDO COM MANTA GEOTÊXTIL. AF_07/2021	M	22,22
9.2.3	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, UMA CAMADA, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=4MM. AF_09/2023	M <sup>2</sup>	34,34

## **10 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

### **10.1 LIMPEZA FINAL DA OBRA**

*Critério de medição: por metro quadrado;*

*Quantidade: 920,00 m²;*

As pavimentações e revestimentos de pedra serão polidos em definitivo e lustrados. Todas as manchas de chapisco e tintas serão cuidadosamente removidas, dando especial atenção à perfeita execução desta limpeza nas ferragens do mirante e guarda-corpos. A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação; deverão apresentar funcionamento perfeito todas as suas instalações e equipamentos, com as instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos. Serão lavados convenientemente e de acordo com as especificações, os pisos, bem como os revestimentos e equipamentos urbanísticos, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa.

## **11 ENCERRAMENTO**

Este documento é composto por **116** páginas, numeradas de 01 a esta de número **116**.

ITAJAÍ – SC, 08 de agosto de 2024.

---

Engº Civil Sérgio Luiz do Amaral Lozovey  
CREA-SC 13708-0