



# **RELATÓRIO DE IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DE POÇO PIEZOMÉTRICO OBRA DE AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS**

**OUTUBRO 2020**



**Sumário**

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. OBJETIVO .....	3
3. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA DE AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHÍAS .....	3
4. METODOLOGIA .....	4
4.1. POÇOS DE MONITORAMENTO.....	4
4.2. LOCALIZAÇÃO DO POÇO PIEZOMÉTRICO 1 .....	6
4.3. LOCALIZAÇÃO DO POÇO PIEZOMÉTRICO 2 .....	7
4.4. PERFURAÇÃO .....	7
4.5. TUBO DE REVESTIMENTO INTERNO.....	9
4.6. FILTRO .....	10
4.7. PRÉ-FILTRO .....	11
4.8. CAIXA DE PROTEÇÃO E TAMPÃO.....	12
5. MONITORAMENTO .....	13
6. PLANILHA DE MONITORAMENTO .....	14
7. GRÁFICO DE EVOLUÇÃO E CONTROLE DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO .....	14
8. RESUMO ESTATÍSTICO DE EVOLUÇÃO E CONTROLE DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO...	15

## 1. INTRODUÇÃO

A ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias compreende uma série de obras que visam mitigar os problemas de inundação na região central do Município Joinville, bem como a melhoria na qualidade de vida da população local.

Compreende a implantação de 2.421 m de galeria, estação de bombeamento e muro de contenção.

Para tanto em 21/03/14 foram celebrados os contratos 126/2014 e 127/2014 com o consórcio Motta Júnior Ramos Terraplenagem que está executando a obra, assim como para a liberação da execução, foi emitida a LAI 009/14, com validade até 06/06/18 e prorrogação até 12/10/20, conforme Memorando SEI 6369349 - SAMA.UAT.

Com a execução das cavas para implantação das galerias de condução das águas pluviais, existe a possibilidade de variação do nível do lençol freático, sendo que essa alteração ambiental poderá causar interferências no seu entorno.

Portanto, foi prevista a instalação de dois poços piezométricos, nas proximidades do local onde seriam instaladas as peças de galerias, para monitoramento da altura do lençol freático, sendo que a execução e monitoramento são objetos do presente relatório.

Em 14/08/20, encerraram-se os TC 126/2014 e 127/2014 - Consórcio Motta Junior Ramos Terraplanagem, empresas executantes da obra, e a obra de instalação ainda não foi concluída.

## 2. OBJETIVO

O presente relatório hidrogeológico de implantação e monitoramento de poços piezométricos objetiva registrar o monitoramento do nível da água subterrânea do lençol freático na região onde estão sendo executadas as obras de ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias, de forma a caracterizar se as escavações que vem sendo executadas na região interferem na altura do nível do lençol freático e possíveis consequências que as edificações no entorno, principalmente edificações históricas, que possam vir a ter devido a recalques diferenciados em suas fundações causadas pela alteração do respectivo lençol freático.

Desta forma, as localizações dos poços piezométricos foram escolhidas tendo como principal critério a proximidade de edificações históricas.

## 3. IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA OBRA DE AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DO RIO MATHIAS

A obra de ampliação da capacidade hidráulica do rio Mathias compreende uma série de trabalhos interventivos, por meio de obras de engenharia, que visa mitigar os problemas de enchentes na região central da Cidade de Joinville, em especial na bacia de captação do Rio Mathias e com isto, proporcionar uma melhora na qualidade de vida da população local. No empreendimento está previsto a execução de 1.182,47 m de galerias celulares, com escoamento em conduto livre e 1.238,29 m de galeria selada que devem funcionar como conduto forçado. Esclarecemos que o Rio Mathias, é um afluente da margem direita do rio Cachoeira, e que ambos sofrem influência diária das marés. Diante deste fato, faz parte do projeto uma estação de bombeamento (casa de máquinas) com a finalidade lançar as águas pluviais retidas na galeria de retenção para dentro do leito do rio Cachoeira. O projeto



Os poços são constituídos basicamente dos seguintes elementos:

- Revestimento interno
- Filtro
- Preenchimento
- Tampão

Na figura 2, pode-se ver os elementos que compõem o poço piezométrico.

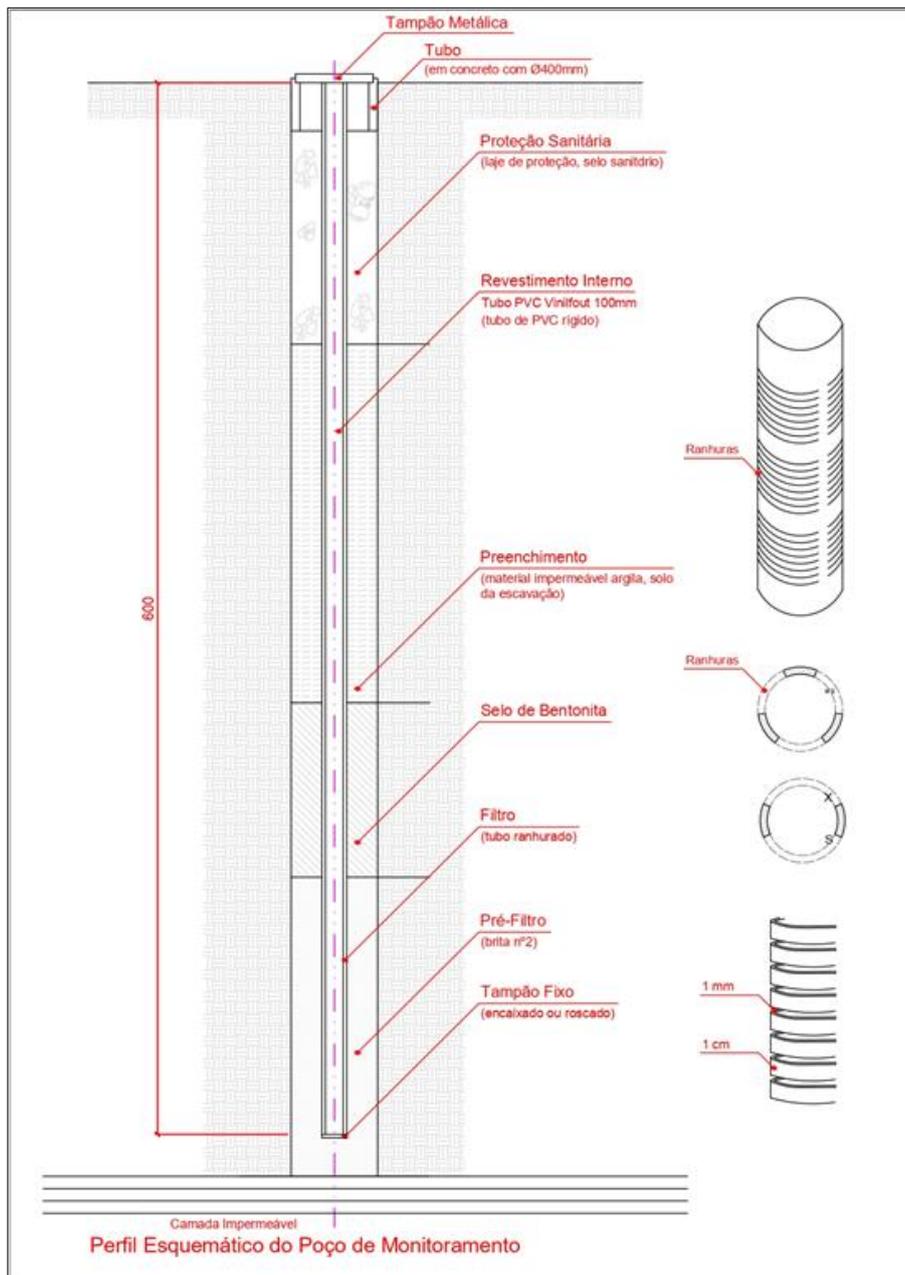


Figura 2 - Desenho do poço piezométrico.

## 4.2. LOCALIZAÇÃO DO POÇO PIEZOMÉTRICO 1

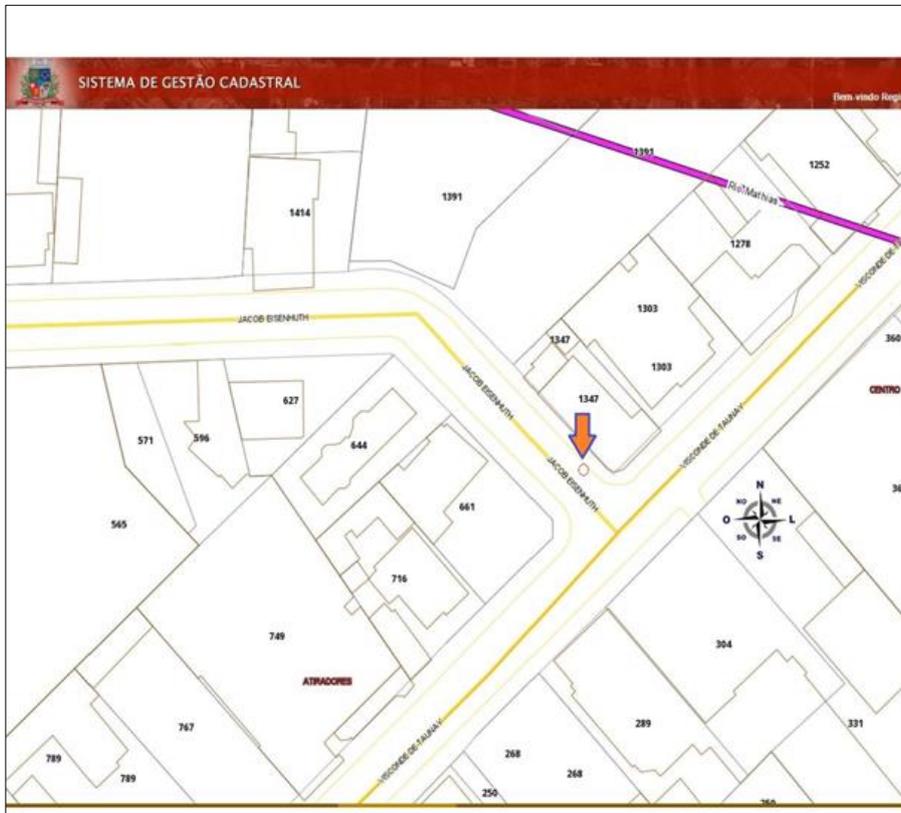


Figura 3 - Posicionamento do poço piezométrico 1.  
Nota: Coordenadas: N: 7088801.299; E: 714462.187  
Cota de topo da tampa de ferro fundido: 4,870 m

### 4.3. LOCALIZAÇÃO DO POÇO PIEZOMÉTRICO 2



Figura 4 - Posicionamento do poço piezométrico 2.  
Nota: Coordenadas: N: 7088917.319; E: 714602.234  
Cota de topo da tampa de ferro fundido: 4,315 m

### 4.4. PERFURAÇÃO

Os poços de monitoramento do nível da água subterrânea na região das obras de macrodrenagem do rio Mathias foram implantados de acordo com as normas, materiais e procedimentos que garantem a obtenção dos níveis da água subterrânea no local e que permitam diagnosticar alterações na altura do lençol freático que possam ocorrer em função da abertura das cavas para implantação de galerias. Na perfuração foi utilizado trado mecanizado com diâmetro de 0,45 m, sendo que a perfuração foi até a profundidade de 6,00 m (foto 01).



Foto 1 - Perfuração do Poço 1 com trado mecânico.

#### 4.5. TUBO DE REVESTIMENTO INTERNO

Para o revestimento interno foram utilizados barras de tubos PVC vinilfort com diâmetro de 150 mm e comprimento de 600 mm (foto 2), da linha de tubos para infraestrutura de esgoto. A escolha do tubo de PVC de infraestrutura foi para garantir os esforços laterais da parede do poço, uma vez que a implantação dos poços se deu próximo às cavas para implantação das galerias, de forma a se obter o nível do lençol freático e registrar se houve alterações no nível com execução da obra.



Foto 2 - Tubo de revestimento das paredes dos poços.

#### 4.6. FILTRO

O filtro tem a propriedade de permitir a entrada da água e de impedir a entrada de solo e/ou outros materiais que possam vir a prejudicar o funcionamento do poço. O filtro foi obtido com a execução de ranhuras vazadas com largura de 1,0 mm e distância entre si de 1 cm, conforme foto 3.



Foto 3 - Ranhuras do filtro.

#### 4.7. PRÉ-FILTRO

Após a escavação do poço foi lançado o tubo de PVC no centro da escavação (foto 4). O pré-filtro ocupa o espaço anular, entre o filtro do tubo de PVC e a parede de perfuração do poço. Tem a finalidade de evitar o contato direto do solo da parede do poço com a parede do tubo de PVC, melhorando a percolação da água do lençol freático para dentro do tubo interno do poço piezométrico. Como material de preenchimento do pré-filtro, foi utilizado brita nº 1 (foto 5).



Foto 4 - Lançamento do tubo de PVC.



Foto 5 - Preenchimento com brita nº 1.

#### 4.8. CAIXA DE PROTEÇÃO E TAMPÃO

A caixa de proteção é implantada na extremidade superior do poço piezométrico. O material utilizado para a confecção da caixa de proteção foi tubo de concreto com diâmetro interno de 0,40 m e comprimento de 0,50 m (foto 6). Uma das funções é de proteger a ponta superior do tubo de PVC, uma vez que o tubo de PVC fica 0,10 m acima do material de preenchimento do pré-filtro para evitar a entrada de material indesejável dentro do tubo. Outra função é a de alojar o tampão superior do poço, que neste caso foi utilizado tampão de ferro fundido. O tampão é composto de um anel que foi fixado à caixa de proteção sendo que sobre o anel fica assentada uma tampa removível de ferro fundido, para suportar cargas, cuja finalidade é de proteger a entrada do poço piezométrico e restringir o acesso (foto 7).



Foto 6 - Tubos das caixas de proteção.



Foto 7 - Tampão de ferro fundido.

## 5. MONITORAMENTO

Em 10/09/19 foi implantado o poço piezométrico 1 na Rua Jacob Eisenhut e com o avanço da frente de serviço de implantação de galerias na Rua Visconde de Taunay, o poço piezométrico 2 foi implantado em 07/04/20 sendo que as medições da altura do nível d'água do lençol freático foram semanais.

As medições tiveram como referência o Datum de Imbituba do Sistema Geodésico Brasileiro - SGB, sendo que a cota de topo da tampa ferro fundido do poço 1 está na cota 4,870 m e do poço 2 está na cota 4,315 m.

Os valores da planilha de medições são o nível da água no interior do poço com referência ao topo da tampa.



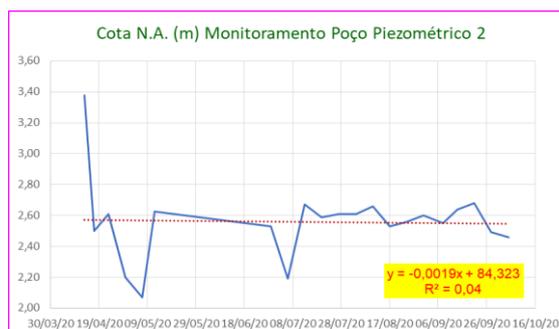
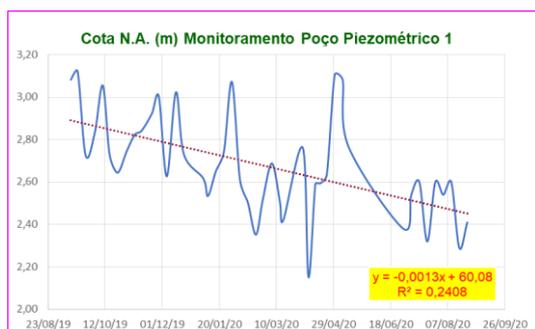
Foto 8 - Medição de nível.

## 6. PLANILHA DE MONITORAMENTO

Monitoramento do Poço Piezométrico 1			
Leitura	Data	Período	Cota N.A. (m)
01	12/09/19	Manhã	3,082
02	18/09/19	Manhã	3,121
03	25/09/19	Tarde	2,726
04	03/10/19	Manhã	2,832
05	10/10/19	Tarde	3,055
06	16/10/19	Manhã	2,728
07	23/10/19	Manhã	2,644
08	31/10/19	Manhã	2,746
09	07/11/19	Tarde	2,823
10	13/11/19	Manhã	2,842
11	22/11/19	Manhã	2,923
12	28/11/19	Tarde	3,004
13	05/12/19	Tarde	2,627
14	13/12/19	Manhã	3,023
15	20/12/19	Manhã	2,730
16	06/01/20	Tarde	2,617
17	10/01/20	Manhã	2,534
18	17/01/20	Manhã	2,652
19	24/01/20	Manhã	2,743
20	31/01/20	Manhã	3,072
21	07/02/20	Manhã	2,613
22	14/02/20	Tarde	2,503
23	21/02/20	Tarde	2,352
24	27/02/20	Manhã	2,516
25	06/03/20	Tarde	2,688
26	13/03/20	Manhã	2,507
27	16/03/20	Manhã	2,421
28	02/04/20	Manhã	2,762
29	07/04/20	Manhã	2,152
30	13/04/20	Manhã	2,590
31	17/04/20	Manhã	2,593
32	23/04/20	Manhã	2,633
33	30/04/20	Manhã	3,105
34	07/05/20	Manhã	3,081
35	12/05/20	Manhã	2,767
36	29/06/20	Manhã	2,380
37	06/07/20	Manhã	2,540
38	13/07/20	Manhã	2,600
39	20/07/20	Manhã	2,320
40	27/07/20	Manhã	2,600
41	03/08/20	Manhã	2,540
42	10/08/20	Tarde	2,600
43	17/08/20	Manhã	2,290
44	24/08/20	Manhã	2,410

Monitoramento do Poço Piezométrico 2			
Leitura	Data	Período	Cota N.A. (m)
01	13/04/20	Manhã	3,379
02	17/04/20	Manhã	2,500
03	23/04/20	Manhã	2,607
04	30/04/20	Tarde	2,198
05	07/05/20	Tarde	2,068
06	12/05/20	Manhã	2,627
07	29/06/20	Manhã	2,530
08	06/07/20	Manhã	2,190
09	13/07/20	Manhã	2,670
10	20/07/20	Manhã	2,590
11	27/07/20	Manhã	2,610
12	03/08/20	Manhã	2,610
13	10/08/20	Tarde	2,660
14	17/08/20	Manhã	2,530
15	24/08/20	Manhã	2,560
16	31/08/20	Manhã	2,600
17	08/09/20	Manhã	2,550
18	14/09/20	Manhã	2,640
19	21/09/20	Manhã	2,680
20	28/09/20	Manhã	2,490
21	05/10/20	Manhã	2,460

## 7. GRÁFICO DE EVOLUÇÃO E CONTROLE DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO



## 8. RESUMO ESTATÍSTICO DE EVOLUÇÃO E CONTROLE DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO

POÇO 1		POÇO 2	
Mínimo	2,152	Mínimo	2,068
Máximo	3,121	Máximo	3,379
Média	2,684	Média	2,559
Mediana	2,639	Mediana	2,590
N	44	N	21
DesvPad	0,2396	DesvPad	0,2508
Dif Cota	0,969	Dif Cota	1,311

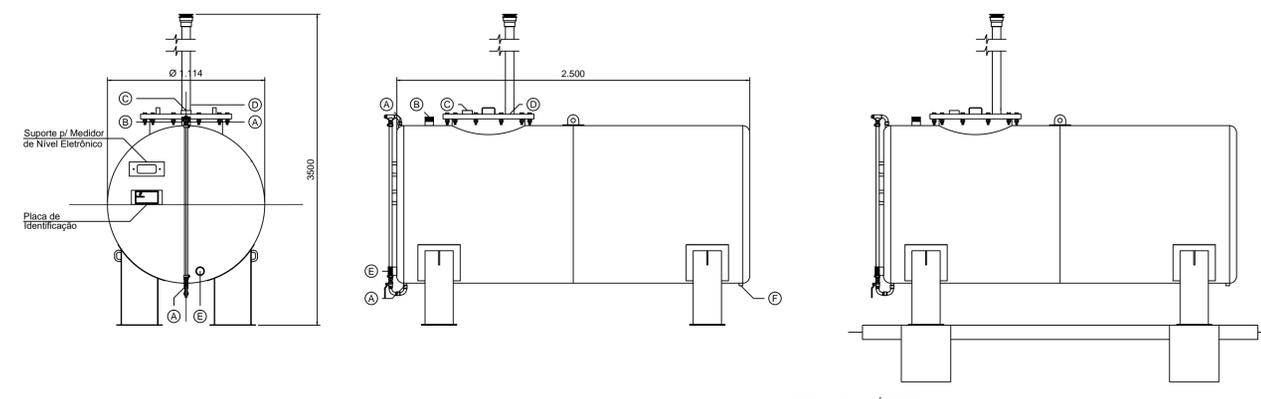
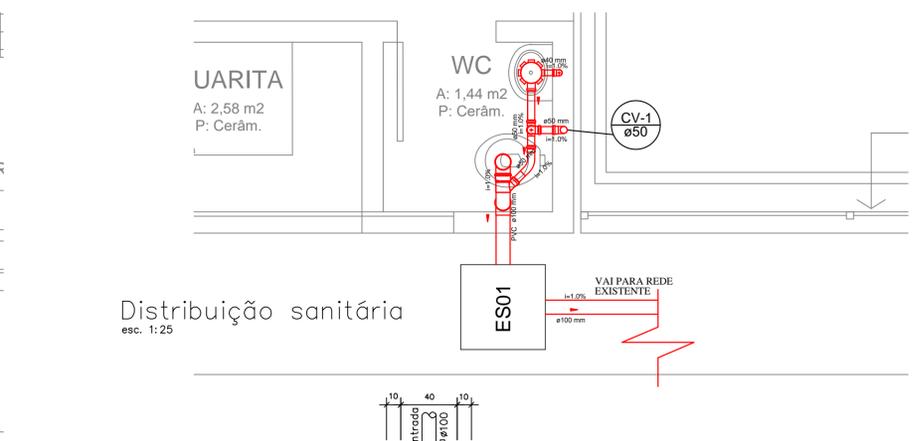
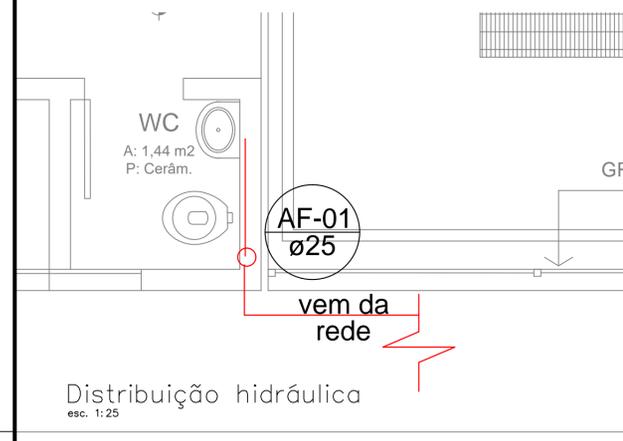
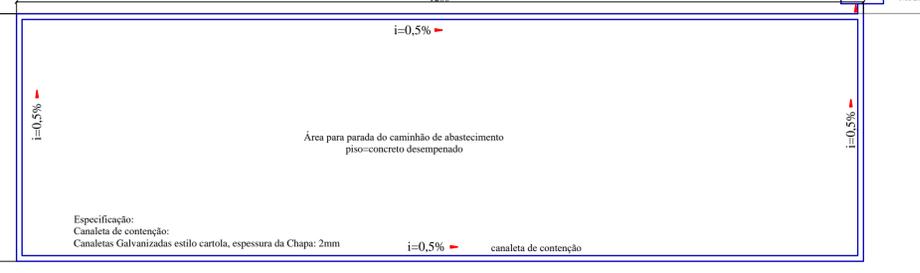
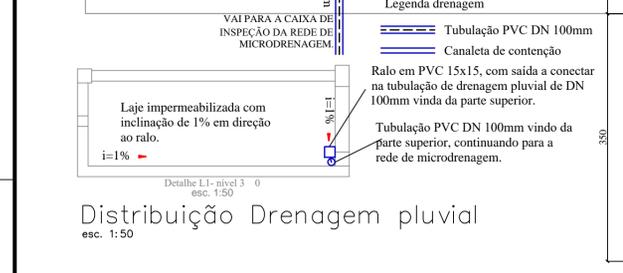
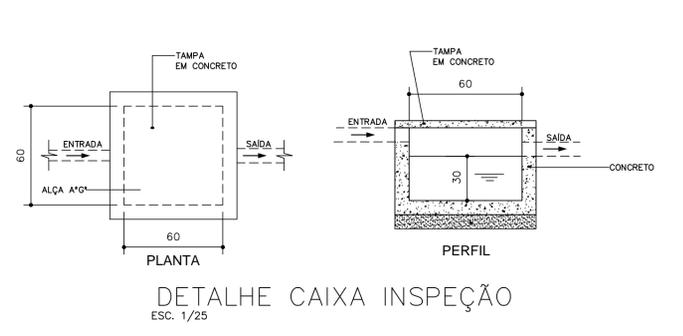
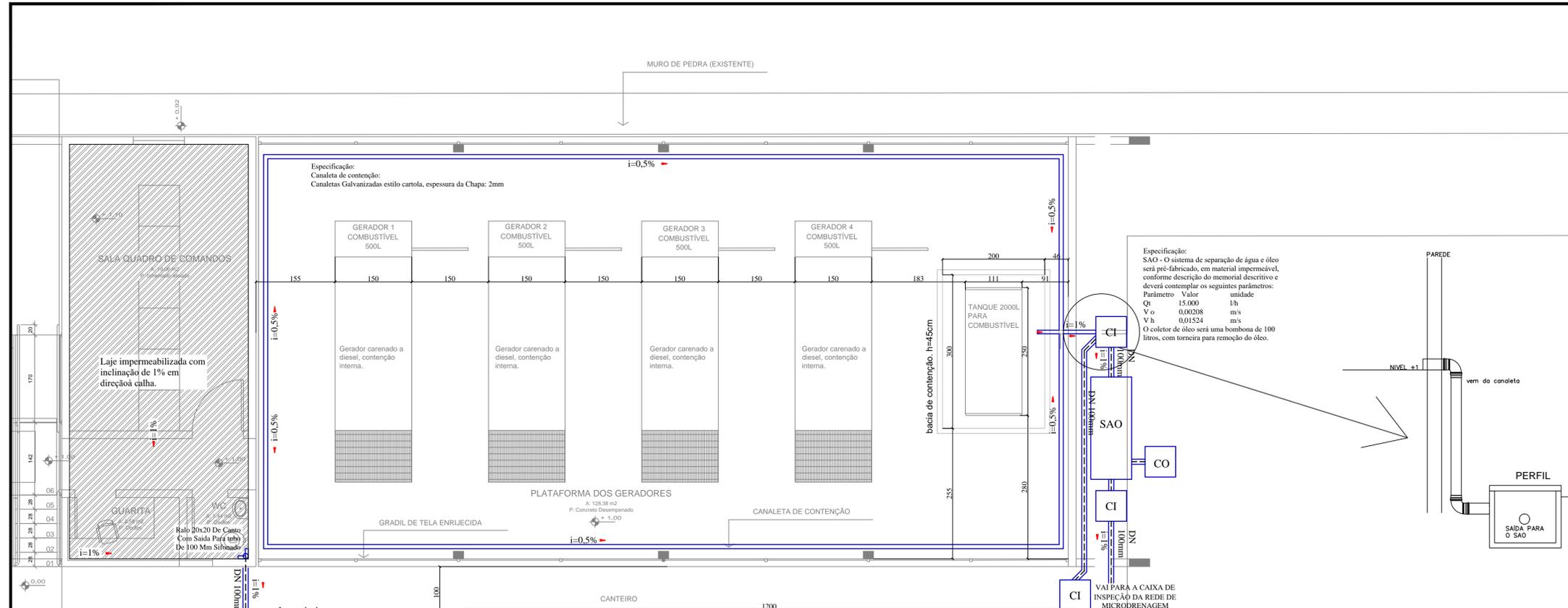
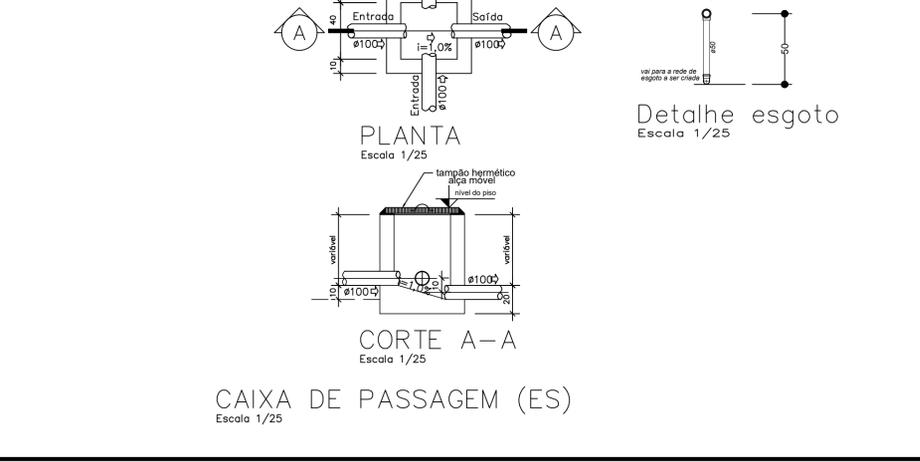
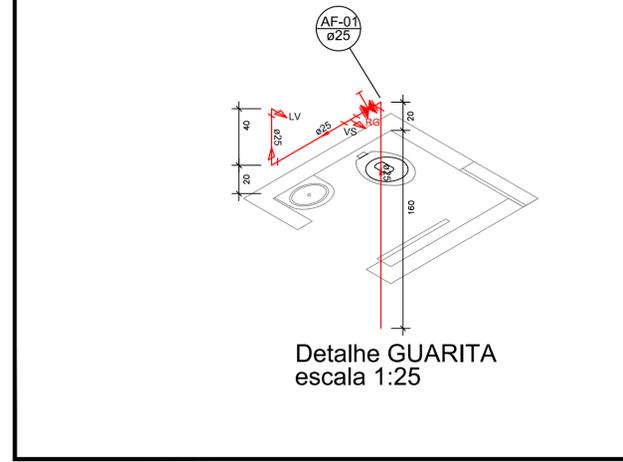
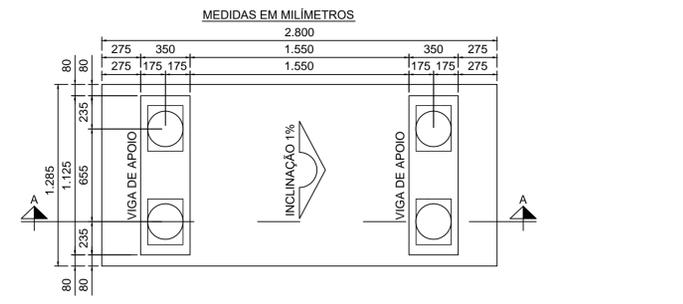


TABELA DE BOCAIS		
BOCAL	CONEXÃO	APLICAÇÃO
(A)	PONTA DE ROSCA 1/2"	MEDIDOR DE NÍVEL / RETORNO DA BOMBA
(B)	PONTA DE ROSCA 2"	CARREGAMENTO
(C)	LUVA 2"	MEDIDOR DE NÍVEL ELETRÔNICO
(D)	PONTA DE ROSCA 2"	VÁLVULA DE PRESSÃO E VÁCUO (VENT)
(E)	PONTA DE ROSCA 2"	SAIDA
(F)	LUVA 1/2"	DRENO



**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA**  
UNIDADE DE BANCO DE PROJETOS

Projeto: **PROJETO HIDROSANITÁRIO / DRENAGEM**  
CASA DE BOMBEAMENTO - PRAÇA DA BARCA

Conteúdo: **Distribuição sistemas, detalhes, localização**

Autor(es): **Eng. Cel. Eduardo Pedrosa** Ass.: \_\_\_\_\_  
Co-Autor(es): \_\_\_\_\_ Ass.: \_\_\_\_\_  
Orçenador da despesa: \_\_\_\_\_ Ass.: \_\_\_\_\_

Requerente: **SEINFRA**

Escala: **INDICADA** Desenhista CAD: **Eduardo**

Código: **UBP / ICBRMH-R0 - 2019**

Data: **07/01/2020** Número Prancha: **HS 01/01**

Nota: Para o Código do Projeto Defina-se:  
1 grupo - Secretaria, Fundação entre outros;  
2 grupo - Nome do Projeto (5 letras);  
3 grupo - Tipo de Projeto;  
4 grupo - Revisão / Ano;  
5 grupo - Número de Pranchas;  
6 grupo - Conteúdo das Pranchas.



MEMORIAL DESCRITIVO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA  
**SISTEMA DE DRENAGEM**  
**REVISÃO R0**

Obra: Casa de Bombeamento praça da barca

Endereço: Av. Doutor Albano Schulz, S/n. Praça da Barca. Centro. Joinville/SC

Proprietário: Prefeitura Municipal de Joinville

**AUTOR:**

---

Eduardo Pedroso  
Engenheiro Civil  
CREA/SC 055634-0



## **I. OBJETO**

Sistema de drenagem da casa de bombeamento situado na praça da barca.

## **II. DADOS GERAIS DA OBRA**

A edificação em questão trata-se da casa de Bombeamento da praça da barca, situ a Av. Doutor Albano Schulz, S/n. Praça da Barca. Centro. Joinville/SC.

## **III. EQUIPE TÉCNICA**

Profissional habilitado e equipe suficiente para cumprimento do cronograma.

## **IV. CONDIÇÕES GERAIS**

### **1 LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

Kpa – Unidade de Pressão expressa e QuiloPascal.

m – Metros.

m<sup>3</sup> – Volume em metros cúbicos.

m<sup>3</sup>/h – Vazão em metros cúbicos por hora

mm – Milímetros.

NBR – Norma Brasileira de Regulamentação.

Ø – Diâmetro.

PMJ – Prefeitura Municipal de Joinville



## **2 NORMAS DE EXECUÇÃO**

As medições serão mensais exceto em casos excepcionais, a critério da P.M.J, indicando a quantidade real dos serviços executados no mês e situação em que a obra se enquadra;

As quantidades apresentadas no orçamento são estimativas para efeito do valor global do contrato e do cronograma;

A proposta vencedora será julgada pelo valor global, mas para medição dos serviços será considerado o preço unitário de cada item e a respectiva quantidade real executada;

A proposta deverá ser formulada conforme itens do orçamento estimativo. Deverá ser incluída obrigatoriamente, a composição de preços unitários de cada item respectivo, em atendimento a lei de licitações;

Nos casos omissos prevalecerão as determinações contidas na lei 8666 de 21/06/95; 8883/94; 9648/98;

Os serviços serão executados em horário comercial, sendo que o tempo estimado de execução deverá estar em conformidade com o cronograma físico/financeiro.

As medidas deverão ser conferidas in loco. No caso de divergência, consultar o autor do projeto.

As instalações serão executadas respeitando-se as instruções técnicas das normas da ABNT para cada caso detalhadas no Projeto anexo. As normas baseadas foram:

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5680: Tubos de PVC rígido – dimensões – Padronização**. Rio de Janeiro, 1977.
2. \_\_\_\_\_. **NBR 5688: Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação**. Rio de Janeiro, 2018.
3. \_\_\_\_\_. **NBR 6502: Rochas e solos**. Rio de Janeiro, 1995.



4. \_\_\_\_\_. **NBR 15645: Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.** Rio de Janeiro, 2008.
5. \_\_\_\_\_. **NBR 8890: Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários.** Rio de Janeiro, 2007.
6. \_\_\_\_\_. **NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais.** Rio de Janeiro, 1989.
7. \_\_\_\_\_. **NBR 14605-2: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Sistema de drenagem oleosa Parte 2: Projeto, metodologia de dimensionamento de vazão, instalação, operação e manutenção para posto revendedor veicular.** Rio de Janeiro, 2010.
8. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. **Manual de Drenagem de Rodovias.** 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.
9. PORTO, R. de M. **Hidráulica básica.** 2. ed. São Carlos: EESC-USP, 2003. 540p.
10. API-421: Monographs on Refinery Environmental Control Management Of Water Discharge (Design and Operation of Oil-Water Separators)
11. Critérios Básicos de Projeto para Resíduos de Óleo – CEMIG, 2004
12. Legislação: Deliberação Normativa Nº 010, de 16/12/1986 Qualidade das águas - Lançamento de Efluentes .

## **V. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

A Empresa deverá disponibilizar mestre de obra e engenheiro para execução de serviços técnicos durante toda a execução da obra.

A obra deverá ser executada seguindo o projeto, em conformidade com o orçamento estimativo e cronograma.

As tubulações devem ser executadas obedecendo as Normas pertinentes, por pessoal especializado e habilitado para serviços da presente



**Prefeitura Municipal de Joinville**  
**Secretaria de Infraestrutura Urbana - SEINFRA**  
**Unidade Banco de Projetos - UBP**

natureza, obedecerão as exigências do Proprietário e serão executadas de acordo com estas recomendações:

As declividades indicadas nas tubulações são as mínimas necessárias podendo sempre que possível ter valor maior.

Os tubos ponta e bolsa serão assentados com as bolsas voltadas para montante, isto é, no sentido oposto ao do escoamento.

Antes da pintura e revestimento, todas as canalizações deverão ser testadas, a fim de constatar possíveis vazamentos.

Durante a construção até o início da montagem dos aparelhos, as extremidade livres das tubulações serão vedadas com caps devidamente apertados, para evitar a entrada de corpos estranhos.

As canalizações instaladas nos tetos e paredes deverão ser suportadas por braçadeiras de fixação de modo a ficar assegurada a permanência da declividade e do alinhamento.

### 3 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO

Os materiais empregados deverão ser de boa qualidade, dentro dos padrões estabelecidos pelas Normas da ABNT.

A Construtora deverá entregar a instalação em perfeito estado de funcionamento, cabendo também à mesma, o fornecimento de todos aos materiais complementares necessários, mesmo que não tenham sido especificados neste Memorial ou Projeto.

### 4 MATERIAIS

#### 4.1 TUBOS E CONEXÕES

Serão de PVC rígido para drenagem pluvial.



#### 4.2 CANALETAS DE CONTENÇÃO

As Canaletas serão galvanizadas, fabricadas em Chapa de Aço Galvanizada a quente, com espessura da chapa=2mm.

Medidas: (mm) 50 base X 70 abas X 20 abas para fora X 20 abas para baixo, seguindo as normas de segurança para postos de gasolina e auxiliando a fixação das canaletas no piso do posto. (estilo cartola)

#### 4.3 CAIXAS DE INSPEÇÃO

As caixas de inspeção serão pré-fabricadas em concreto armado, com as dimensões mínimas especificadas em planta. Bem como, para fechamento superior, deverá ser colocada a tampa, em concreto com as características especificadas em planta, com resistência adequada (CI).

#### 4.4 SISTEMA SEPARADOR DE ÁGUA E ÓLEO (SAO)

O SAO deverá ser em material polimérico, impermeável, com as especificações apresentadas no projeto e no memorial de cálculo. Deve ainda atender as exigências da NBR 14605-2:2010; transcritas abaixo:

- a) ter avaliada sua eficiência, conforme ABNT NBR 14605-7
- b) ter um profissional habilitado responsável pelo projeto;
- c) ter um profissional habilitado responsável pela execução/instalação;
- d) ser constituída de material rigorosamente estanque e com permeabilidade máxima de 10.6 cm/s, referenciado à água a 20 °C;
- e) ter acessibilidade às suas partes internas, viabilizando a manutenção e limpeza;
- f) possuir tampa de acesso que resista ao tráfego de automóveis e caminhões, conforme Anexo F da ABNT NBR 15118:2004;
- g) ser dotado de tampa cega que evite a entrada de águas pluviais;
- h) ser estruturado ou ser instalado dentro de estrutura especificada pelo fabricante para suportar os esforços provenientes do tráfego de veículos e solicitações do solo do entorno.



#### 4.5 TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÓLEO

Será bombona de 100 litros, com torneira para drenagem do sistema.

### 5 ESPECIFICAÇÃO SERVIÇOS

Deverão ser executadas caixas de passagem em concreto, impermeabilizada com dimensões de 60x60x60cm, com espessura de 8,0cm, com o objetivo de manter uma lâmina de água para avaliação.

São vedadas a passagem de tubulações dentro de pilares, vigas, lajes e demais elementos de concreto nos quais fiquem solidárias e sujeitas as deformações próprias dessas estruturas.

As tubulações embutidas em alvenarias serão fixadas pelo enchimento total do rasgo com argamassa de cimento e areia.

#### 5.1 PROJETO DE AS BUILT

O as built (“como construído”) nada mais é do que o projeto representando fielmente aquilo que foi executado, com todas as alterações que se fizeram necessárias durante o decorrer da obra ou serviço, inclusive aquelas relativas à locação. É o Catálogo de projetos elaborado pela executora da obra, durante a construção ou reforma, que retrate a forma exata de como foi construído ou reformado o objeto contratado em todos os seus sistemas.

O as built é de fundamental importância em razão das necessárias manutenções e alterações futuras e é um dos requisitos para emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

A empresa contratada deve elaborar o projeto de “As Built” (como construído) de todos os sistemas instalados e reformados na edificação, sem custos para o contratante.

E devem contemplar todos os elementos necessários à completa interpretação do projeto da edificação, a citar:



**Prefeitura Municipal de Joinville**  
**Secretaria de Infraestrutura Urbana - SEINFRA**  
**Unidade Banco de Projetos - UBP**

---

Levantamento do projeto de arquitetura, incluindo dimensionamento de vãos, especificação de materiais existentes (inclusive portas e esquadrias), layout existente, cobertura (inclusive sistema de apoio e materiais), cortes (quantos necessários), elevações (todas), implantação, entre outros pertinentes ao correto entendimento da edificação existente.

Todos os itens descritos acima devem ser acompanhados de memorial descritivo e extenso registro fotográfico.

Para tanto, a CONTRATANTE fornecerá os projetos executivos originais (não atualizadas), digitalizadas ou não, que deverão auxiliar no desenvolvimento do serviço.

## 5.2 SUBCONTRATAÇÃO

Poderá ser subcontratado os seguintes serviços:

- Elaboração do serviço de PGRCC, acompanhamento deste e a devida destinação dos resíduos.
- Implantação e fornecimento do SAO, incluso o tanque reservatório de óleo.

## 5.3 LIMPEZA GERAL

Após o término de cada etapa de serviço (cada região), a Contratada deverá efetuar a limpeza geral do ambiente, restando convenientemente limpos com cuidado especial, de modo que não sejam danificadas outras partes da edificação, ficando as áreas limpas e em condições de uso imediato, removendo todo entulho gerado durante a obra.

Haverá especial cuidado na remoção de detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies de reboco e esquadrias. Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos, passeios e pisos.



Todas as manchas de tinta serão cuidadosamente removidas, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

Todo e qualquer dano causado às instalações são de inteira responsabilidade da Contratada. O pagamento da última medição só será feito após a constatação da completa limpeza e retirada dos entulhos da obra.

## **6 ORIENTAÇÕES DE MANUTENÇÃO DO SAO**

A limpeza/retirada do óleo deve ser feito por empresa devidamente licenciada e autorizada.

A pré-operação do Sistema Separador de Água e Óleo sempre deve ser precedida de teste hidráulico e mecânico para uma verificação quanto a sua estanqueidade. Durante a operação normal, os dispositivos de entrada e saída dos SAOs devem ser mensalmente verificados e periodicamente limpos, tais como a câmara que retém sólidos e o reservatório de óleo, cujo resíduo deverá ser encaminhado para o devido descarte. A responsabilidade do descarte caberá a empresa que fará a troca da placa coalescente.

Para o acompanhamento da eficiência do sistema, deverão ser feitas análises laboratoriais de óleos e graxas que, conforme o CONAMA 357, devem ficar abaixo de 20 PPM (mg/l).

Não se deve usar detergentes para limpeza nos locais cuja drenagem está direcionada para as caixas separadoras, pois isto pode comprometer a sua eficácia. Neste caso, recomenda-se o uso de produtos desengraxantes não agressivos ao meio ambiente disponíveis no mercado, que podem auxiliar na limpeza sem interferir no funcionamento do SAO.

Além disso, é necessário limpar o cesto coletor, com o objetivo de remover os sólidos e preservar o sistema de tratamento. Atualmente, o mercado já disponibiliza um equipamento simples instalado diretamente no SAO, sem fios, que chama atenção toda vez que a caixa separadora se encontra saturada, otimizando e garantindo as limpezas periódicas.



**VI. GESTOR DO CONTRATO**

Secretaria de Infra Estrutura Urbana - SEINFRA



MEMORIAL DESCRITIVO DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA  
**SISTEMA HIDROSANITÁRIO**  
**REVISÃO R0**

Obra: Casa de Bombeamento praça da barca

Endereço: Av. Doutor Albano Schulz, S/n. Praça da Barca. Centro. Joinville/SC

Proprietário: Prefeitura Municipal de Joinville

**AUTOR:**

---

Eduardo Pedroso  
Engenheiro Civil  
CREA/SC 055634-0



## **I. OBJETO**

Sistema hidráulico e sanitário da casa de bombeamento situado na praça da barca.

## **II. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

A Empresa deverá disponibilizar mestre de obra e engenheiro para execução de serviços técnicos durante toda a execução da obra.

A obra deverá ser executada seguindo o projeto, em conformidade com o orçamento estimativo e cronograma.

As tubulações devem ser executadas obedecendo as Normas pertinentes, por pessoal especializado e habilitado para serviços da presente natureza, obedecerão as exigências do Proprietário e serão executadas de acordo com estas recomendações:

As declividades indicadas nas tubulações de esgoto são as mínimas necessárias podendo sempre que possível ter valor maior.

Os tubos ponta e bolsa serão assentados com as bolsas voltadas para montante, isto é, no sentido oposto ao do escoamento.

Antes da pintura e revestimento, todas as canalizações deverão ser testadas, a fim de constatar possíveis vazamentos.

Durante a construção até o início da montagem dos aparelhos, as extremidade livres das tubulações serão vedadas com caps ou plugs devidamente apertados, para evitar a entrada de corpos estranhos.

Todas as peças sanitárias deverão ser instaladas de acordo com cotas do "Detalhamento do Projeto de Arquitetura".

As canalizações instaladas nos tetos e paredes deverão ser suportadas por braçadeiras de fixação de modo a ficar assegurada a permanência da declividade e do alinhamento.



**Prefeitura Municipal de Joinville**  
**Secretaria de Infraestrutura Urbana - SEINFRA**  
**Unidade Banco de Projetos - UBP**

---

As canalizações das tubulações de esgoto devem ser feitas de modo que os reparos de que venham a necessitar possam ser executadas facilmente sem que haja danos na estrutura da Edificação.

## 1 DESCRIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO

Os materiais empregados deverão ser de boa qualidade, dentro dos padrões estabelecidos pelas Normas da ABNT.

A Construtora deverá entregar a instalação em perfeito estado de funcionamento, cabendo também à mesma, o fornecimento de todos aos materiais complementares necessários, mesmo que não tenham sido especificados neste Memorial ou Projeto.

## 2 MATERIAIS PARA ÁGUA FRIA

### 2.1 TUBOS E CONEXÕES

Serão de PVC rígido soldável para água fria da marca Tigre, Amanco ou similar.

### 2.2 REGISTROS

Os registros de gaveta serão de PVC rígido soldável para água fria da marca Tigre, Amanco ou similar.

### 2.3 METAIS

Conforme especificação da arquitetura.



### 3 MATERIAIS PARA ESGOTO SANITÁRIO

#### 3.1 TUBOS E CONEXÕES

Serão de PVC rígido branco com junta elástica para esgoto da marca Tigre ou similar.

#### 3.2 CAIXAS SIFONADAS E RALOS

Serão em PVC, monobloco, com bujão para limpeza, com grelha branca e porta grelha de acabamento adequado ao local de instalação.

#### 3.3 APARELHOS

Conforme especificação da arquitetura.

## 4 ESPECIFICAÇÃO SERVIÇOS

São vedadas a passagem de tubulações dentro de pilares, vigas, lajes e demais elementos de concreto nos quais fiquem solidárias e sujeitas as deformações próprias dessas estruturas.

As tubulações embutidas em alvenarias serão fixadas, até o diâmetro de 1.1/2" pelo enchimento total do rasgo com argamassa de cimento e areia. Quando da instalação e durante a realização dos trabalhos de construção, as tubulações, tanto de água, quanto de esgoto deverão ser vedados com bujões ou caps nas extremidades correspondentes aos aparelhos e pontos de consumo, sendo vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira.



#### 4.1 INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

As novas instalações hidrossanitárias a serem executadas serão abastecidas direto da rede pública, de ponto a ser puxado da rua nove de março. Iniciará a subida do AF-1 e daí distribuindo para os pontos no bwc.

#### 4.2 DISTRIBUIÇÃO (COLUNAS)

A distribuição de água será feita conforme consta no projeto. Na execução, verificar a possível interferência com pilares.

#### 4.3 TESTES

Todas as tubulações deverão ser testadas antes de concluídos os serviços de alvenaria, colocação de gesso, piso e colocação dos azulejos onde especificado conforme projeto de reforma do projeto arquitetônico de forma a permitir a correção de vazamentos ou outros defeitos, caso existam.

Todos os pontos de saída de água deverão ser plugados para a execução dos testes, além de evitar que se estraguem as roscas das conexões, bem como entupimentos quando da colocação dos azulejos.

As pressões dos testes serão as recomendadas pelas Normas Brasileiras. As tubulações nas paredes em alvenaria serão embutidas; e na enxaimel será aparente.

#### 4.4 EXECUÇÃO DE JUNTAS SOLDÁVEIS:

- a) Lixar as superfícies a serem soldadas utilizando lixa adequada;
- b) Observar que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- c) Limpar as superfícies lixadas com Solução Limpadora, eliminando impurezas e gorduras.



d) Distribuir uniformemente o adesivo com um pincel ou o bico da própria bisnaga nas bolsas e nas pontas a serem soldadas a superfícies tratadas;

e) Encaixe de uma vez as extremidades à serem soldadas, promovendo, enquanto encaixar, um leve movimento de rotação entre as peças 1/4 volta até que atinjam a posição definitiva. Encaixar as partes e remover qualquer excesso de adesivo e espere 1 hora para encher a tubulação de água e 12 horas para fazer o teste de pressão.

#### 4.5 ESGOTO SANITÁRIO

O projeto das instalações de esgotos sanitários foi desenvolvido de modo a atender as exigências técnicas mínimas quanto à higiene, segurança, economia e conforto dos usuários, incluindo-se a limitação nos níveis de ruído.

As instalações foram projetadas de maneira a permitir rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções, vedarem a passagem de gases e animais das tubulações para o interior das edificações, impedirem a formação de depósitos na rede interna e não poluir a água potável.

Foi previsto um sistema de ventilação para os trechos de esgoto primário proveniente de desconectores e despejos de vasos sanitários, a fim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e também para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera. Essa ventilação deve ser prolongada até pelo menos 30 cm acima do telhado.

#### 4.6 EXECUÇÃO DAS JUNTAS ELÁSTICAS

Antes da execução das juntas, verifique se todos os materiais necessários já estão reunidos no local da obra:- anéis de borracha, pasta lubrificante, trena ou metro, lápis.



Limpar a ponta e a bolsa do tubo e acomode o anel de borracha na virola da bolsa.

Marcar a profundidade da bolsa na ponta do tubo.

Aplicar a pasta lubrificante no anel e na ponta do tubo. Não usar óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha. Faça um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe.

Encaixar a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recue 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

#### 4.7 COLETA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Foi projetado um sistema, no qual, todos os efluentes serão coletados por tubulações e conduzidos para a rede existente. A conexão na rede existente será na caixa de passagem a ser criada na rua nove de março.

O Construtor deverá verificar antecipadamente as condições das ligações de esgoto existentes para que não ocorra qualquer problema durante o decorrer da obra.

Toda instalação de esgoto e ventilação deve antes de entrar em funcionamento, ser inspecionada e ensaiada, a fim de que seja verificada a obediência de todas as exigências da NBR-8160 da ABNT.

Após concluída a instalação das tubulações e antes da realização dos ensaios, deve ser verificado que a mesma acha-se suficiente fixada e que nenhum material estranho tenha sido deixado no seu interior.

Depois de feita a inspeção final e antes da colocação de qualquer aparelho, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.



#### 4.8 DETALHES CONSTRUTIVOS

Os despejos dos equipamentos sanitários serão captados obedecendo-se todas as indicações apresentadas nos detalhes de esgoto, utilizando-se todas as conexões previstas no projeto, não se permitindo esquentes nas tubulações sob quaisquer pretextos.

Os tubos e conexões do sistema de esgoto sanitário serão de PVC série normal, ponta e bolsa para os ramais, sub-ramais e rede.

As conexões do sistema de esgoto serão encaixadas utilizando-se anéis apropriados e com ajuda de lubrificante indicado dos materiais adquiridos.

Os vasos sanitários serão auto-sifonadas e os demais equipamentos sanitários, tais como lavatórios, mictórios, pias e tanques, serão sifonados através da utilização de sifões apropriados e de caixas sifonadas, conforme indicação nas plantas.

#### 4.9 PROJETO DE AS BUILT

O as built (“como construído”) nada mais é do que o projeto representando fielmente aquilo que foi executado, com todas as alterações que se fizeram necessárias durante o decorrer da obra ou serviço, inclusive aquelas relativas à locação. É o Catálogo de projetos elaborado pela executora da obra, durante a construção ou reforma, que retrate a forma exata de como foi construído ou reformado o objeto contratado em todos os seus sistemas.

O as built é de fundamental importância em razão das necessárias manutenções e alterações futuras e é um dos requisitos para emissão do Termo de Recebimento Definitivo.

A empresa contratada deve elaborar o projeto de “As Built” (como construído) de todos os sistemas instalados e reformados na edificação.

E devem contemplar todos os elementos necessários à completa interpretação do projeto da edificação, a citar:



**Prefeitura Municipal de Joinville**  
**Secretaria de Infraestrutura Urbana - SEINFRA**  
**Unidade Banco de Projetos - UBP**

---

Levantamento do projeto de arquitetura, incluindo dimensionamento de vãos, especificação de materiais existentes (inclusive portas e esquadrias), layout existente, cobertura (inclusive sistema de apoio e materiais), cortes (quantos necessários), elevações (todas), implantação, entre outros pertinentes ao correto entendimento da edificação existente.

Deverá ainda contemplar os sistemas relacionados às instalações prediais tais como: Instalações elétricas e de telecomunicações, hidrossanitárias (água e esgoto), prevenção contra incêndios, captação de água pluviais e drenagem (coberturas, pátios, ar condicionado e floreiras), estruturas e fundações.

Todos os itens descritos acima devem ser acompanhados de memorial descritivo e extenso registro fotográfico.

Para tanto, a CONTRATANTE fornecerá os projetos executivos originais (não atualizadas), digitalizadas ou não, que deverão auxiliar no desenvolvimento do serviço.

#### 4.10 SUBCONTRATAÇÃO

Poderá ser subcontratado os seguintes serviços:

- Elaboração do serviço de PGRCC, acompanhamento deste e a devida destinação dos resíduos.

#### 4.11 LIMPEZA GERAL

Após o término de cada etapa de serviço (cada região), a Contratada deverá efetuar a limpeza geral do ambiente, restando convenientemente limpos com cuidado especial, de modo que não sejam danificadas outras partes da edificação, ficando as áreas limpas e em condições de uso imediato, removendo todo entulho gerado durante a obra.

Haverá especial cuidado na remoção de detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies de reboco e esquadrias. Será removido



**Prefeitura Municipal de Joinville**  
**Secretaria de Infraestrutura Urbana - SEINFRA**  
**Unidade Banco de Projetos - UBP**

---

todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos, passeios e pisos.

Todas as manchas de tinta serão cuidadosamente removidas, dando-se especial atenção à perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

Todo e qualquer dano causado às instalações são de inteira responsabilidade da Contratada. O pagamento da última medição só será feito após a constatação da completa limpeza e retirada dos entulhos da obra.

### **III. EQUIPE MÍNIMA**

Profissional habilitado e equipe suficiente para execução dos serviços para cumprimento do cronograma descrito no item V.

### **IV. FREQUÊNCIA E PERIODICIDADE DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

A execução do objeto deverá ser iniciada no primeiro dia útil subsequente ao recebimento da OS, sendo que o horário de trabalho será de segunda a sexta, das 8:00 às 18:00.

### **V. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

---

### **VI. LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

A edificação em questão trata-se da Casa de Bombeamento praça da barca, situado no endereço Av. Doutor Albano Schulz, S/n. Praça da Barca. Centro. Joinville - SC.

### **VII. GESTOR DO CONTRATO**

Secretaria de Infra Estrutura Urbana - SEINFRA

---

Rua: Saguazu, 265 – Saguazu – 89.221-010 – Joinville/SC

Fone: (47) 3431-5000 – Fax: (47) 3422-7237 – E-mail: [seinfra@joinville.sc.gov.br](mailto:seinfra@joinville.sc.gov.br) – [www.joinville.sc.gov.br](http://www.joinville.sc.gov.br)

Emitido em 20/9/2019 Revisão R0

Página 10 de 18



## **VIII. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA ESPECÍFICAS DO PROJETO**

Providenciar, antes do início dos serviços, junto ao CREA ou CAU, as Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs ou os Registros de Responsabilidade Técnica – RRTs referentes ao objeto do Contrato, nos termos das Leis n.º 6.496/77 e n.º 12.378/10. Manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas, garantindo a proteção e a conservação dos serviços executados, bem como, a vigilância necessária à segurança;

Providenciar, antes do início dos serviços, em cumprimento à Resolução n.º 1.024, de 2009 – CONFEA, a confecção do Livro de Ordem (o qual será entregue ao Fiscal Técnico em cada Medição), nos moldes do Modelo de Livro de Ordem (Parte XVIII), que deverá ser mantido permanentemente atualizado e no local dos serviços. Anotar diariamente todas as informações que comprovem a execução do Plano de Trabalho, Cronograma e demais fatos que mereçam registro relativos ao andamento dos serviços. Cada folha do Livro de Ordem deverá vir numerada sequencialmente da gráfica e contar ainda com 2 (duas) vias além da original;

Providenciar, antes do início dos serviços, o plano de trabalho que deverá ser aprovado pela fiscalização, em um período não superior a 5 dias úteis.

Comunicar a GESTÃO/FISCALIZAÇÃO DA CONTRATANTE - por escrito e no prazo de 24 (vinte e quatro) horas - qualquer fato anormal ou extraordinário, que afete o andamento original dos serviços contratados;

Fornecer antes do início da prestação dos serviços, lista com nome e número do documento de identidade de seus empregados alocados para prestação dos serviços, juntamente com cópia do RG e CPF. Alterações deverão ser notificadas à contratante, e entregue a



**Prefeitura Municipal de Joinville**  
**Secretaria de Infraestrutura Urbana - SEINFRA**  
**Unidade Banco de Projetos - UBP**

---

documentação dos novos funcionários alocados antes do início dos mesmos.

Durante a execução dos serviços deverá manter seu pessoal devidamente identificado, uniformizado e com os devidos EPIs;

Será de responsabilidade da CONTRATADA, toda estrutura de apoio e segurança para a perfeita realização dos serviços objeto desta contratação;

Programar-se com relação aos serviços objeto desta contratação que interferirem nos trechos operacionais, pois deverão ser submetidos à Programação Semanal de Acesso (PSA) junto a coordenação. A CONTRATADA deverá considerar a possibilidade de acessos serem negados em razão de prioridades operacionais. Portanto, recomenda-se que a alocação das equipes para cada atividade que se encaixe nessa situação deva acontecer após a confirmação do acesso. A CONTRATANTE não se responsabilizará por quaisquer custos que possam decorrer de acessos negados ou que venham a ser cancelados;

Garantir, durante toda a vigência do Contrato, a participação de, no mínimo, um Responsável Técnico pelo serviço contratado nas reuniões técnicas entre a CONTRATANTE e a CONTRATADA;

Deverá verificar em campo, os padrões executados nos locais da obra e ao verificar divergência com as especificações, deverá seguir rigorosamente os padrões existentes, não sendo passíveis custos adicionais.

Executar os serviços cumprindo rigorosamente os Projetos e Memoriais Descritivos, bem como as especificações e as normas técnicas pertinentes em vigor;

Responder por quaisquer danos pessoais ou materiais ocasionados por seus empregados nos locais de trabalho;

---

Rua: Saguçu, 265 – Saguçu – 89.221-010 – Joinville/SC

Fone: (47) 3431-5000 – Fax: (47) 3422-7237 – E-mail: [seinfra@joinville.sc.gov.br](mailto:seinfra@joinville.sc.gov.br) – [www.joinville.sc.gov.br](http://www.joinville.sc.gov.br)

Emitido em 20/9/2019 Revisão R0

Página 12 de 18



**Prefeitura Municipal de Joinville**  
**Secretaria de Infraestrutura Urbana - SEINFRA**  
**Unidade Banco de Projetos - UBP**

---

Corrigir ou refazer às suas próprias expensas, a critério da Fiscalização, os serviços executados em desacordo com os projetos, memoriais descritivos ou com normas técnicas;

Fornecer, sempre que solicitado pela Contratante, os comprovantes de pagamentos dos empregados e o recolhimento dos encargos sociais, trabalhistas e fiscais;

Assumir inteira responsabilidade pela execução dos serviços, devendo os materiais a serem empregados receber prévia aprovação do Fiscal Técnico, a qual se reserva no direito de rejeitá-los caso não satisfaçam os padrões especificados;

Responsabilizar-se por todas as demolições e remoções necessárias e pelas instalações, recomposições e deslocamentos de tubulações ou quaisquer outros elementos ou estruturas existentes, porventura danificadas durante a execução dos serviços, bem como por todos os danos causados à terceiros devido à imperícia na execução da obra; sem ônus à contratada;

Responder pela instalação e manutenção dos serviços especializados em segurança, higiene e medicina do trabalho, relativo ao número de trabalhadores na obra, sejam eles seus empregados ou de Subempreiteiros;

Permitir e facilitar a inspeção das obras pela Fiscalização, em qualquer dia e hora, devendo prestar todas as informações e esclarecimentos solicitados;

Conservar a obra sob sua responsabilidade até o seu recebimento definitivo;

Obedecer na execução dos serviços as Normas, Especificações e Métodos da ABNT, as Normas Legais de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho, e do órgão Contratante. A empresa contratada deverá ainda, apresentar Declaração de que serão observados o disposto na Lei Federal N.º 10.098/2000, Decreto Federal N.º 5.296/04, ABNT NBR 9050/2015 e outras



**Prefeitura Municipal de Joinville**  
**Secretaria de Infraestrutura Urbana - SEINFRA**  
**Unidade Banco de Projetos - UBP**

---

normas que versam sobre a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com modalidade reduzida;

Cumprir o Plano de Trabalho apresentado e apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC);

É da responsabilidade da licitante vencedora capacitar os respectivos funcionários para o atendimento do PGRCC e da legislação vigente acerca do tema.

A licitante vencedora deverá apresentar ao Fiscal Técnico, à época de cada medição, relatório de comprovação do atendimento ao Plano de Trabalho, construído com base em fotos e no Diário de Obras. Em anexo ao relatório de comprovação do atendimento ao Plano de Trabalho, deverá ser obrigatoriamente, apresentada cópia do Diário de Obras referente ao período da medição.

Diante da necessidade de qualquer alteração no Plano de Trabalho, durante a execução do contrato, a empresa deverá notificar à Fiscalização, para avaliação e aprovação;

Em anexo à medição, a licitante vencedora deverá apresentar o relatório de comprovação do atendimento ao Plano de Trabalho e a cópia do Diário de Obras referente ao período da medição.

Deverá ser apresentado no final da obra, um Relatório com informações que comprovem a execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), o qual deverá conter comprovante de recolhimento dos resíduos e seu local de destino, bem como cópia das licenças ambientais destes locais. O responsável técnico pela elaboração do Relatório do PGRCC deverá ser profissional habilitado e expedir uma ART/ RRT.

No caso de subcontratação, respeitar os serviços descritos no item 1.5, avisando a fiscalização com no mínimo uma semana de antecedência, e após a anuência da mesma.



## **IX. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE ESPECÍFICAS DO OBJETO**

Caberá à CONTRATANTE:

- Emitir OS à CONTRATADA para a execução dos Serviços referentes a este Memorial Descritivo;

- Designar Gestor e equipe técnica para fiscalização da execução do Contrato;

- Analisar a documentação apresentada pela CONTRATADA, bem como prestar as informações e os esclarecimentos solicitados, formalmente, em até 10 dias;

- Documentar as ocorrências, em registro próprio, firmado juntamente com o preposto da CONTRATADA;

Acompanhar a execução, supervisionando e fiscalizando os serviços realizados pela CONTRATADA, de forma a assegurar que esta cumpra o que estabelece o Contrato e os demais documentos dele integrantes;

- Dirimir as dúvidas da CONTRATADA que porventura surjam durante a execução dos serviços, desde que associadas ao objeto do Contrato;

- Exigir da CONTRATADA a correção dos serviços que forem considerados inadequados pela GESTÃO/FISCALIZAÇÃO, em um período não superior a 7 dias.

- Conferir e atestar a exatidão das faturas correspondentes às medições de serviços executados, encaminhando-as para pagamento;

## **5 ORIENTAÇÕES PARA FISCALIZAÇÃO**

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- Liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregue na obra, após comprovar que as características e qualidade satisfazem às recomendações da ABNT e as contidas nas especificações técnicas e no projeto;



- Solicitar a substituição de funcionário da CONTRATADA em caso de conduta imprópria, negligência ou incapacidade técnica, ou seja, que embarace e/ou dificulte a ação da fiscalização ou cuja presença seja prejudicial ao andamento dos trabalhos.
- Conferir as adequações em cada etapa da reforma;
- Caso haja dúvida, a FISCALIZAÇÃO deverá pedir anuência ao Autor do Projeto;
- Observar se durante a execução dos serviços serão obedecidas as instruções contidas no projeto.
- Ao final da obra, a FISCALIZAÇÃO deverá solicitar e conferir o AS BUILT.

## **X. CONDIÇÕES GERAIS**

### **6 LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

Kpa – Unidade de Pressão expressa e QuiloPascal.

m – Metros.

m<sup>3</sup> – Volume em metros cúbicos.

m<sup>3</sup>/h – Vazão em metros cúbicos por hora

mm – Milímetros.

NBR – Norma Brasileira de Regulamentação.

Ø – Diâmetro.

PMJ – Prefeitura Municipal de Joinville



## **7 NORMAS DE EXECUÇÃO**

As medições serão mensais exceto em casos excepcionais, a critério da P.M.J, indicando a quantidade real dos serviços executados no mês e situação em que a obra se enquadra;

As quantidades apresentadas no orçamento são estimativas para efeito do valor global do contrato e do cronograma;

A proposta vencedora será julgada pelo valor global, mas para medição dos serviços será considerado o preço unitário de cada item e a respectiva quantidade real executada;

A proposta deverá ser formulada conforme itens do orçamento estimativo. Deverá ser incluída obrigatoriamente, a composição de preços unitários de cada item respectivo, em atendimento a lei de licitações;

Nos casos omissos prevalecerão as determinações contidas na lei 8666 de 21/06/95; 8883/94; 9648/98;

Os serviços serão executados em horário comercial, sendo que o tempo estimado de execução deverá estar em conformidade com o cronograma físico/financeiro.

As medidas deverão ser conferidas in loco. No caso de divergência, consultar o autor do projeto.

As instalações serão executadas respeitando-se as instruções técnicas das normas da ABNT para cada caso detalhadas no Projeto anexo. As normas baseadas foram:

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5626: Instalações prediais de água fria.** Rio de Janeiro, 1998.
2. \_\_\_\_\_. **NBR 5648: Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC.** Rio de Janeiro, 2018.
3. \_\_\_\_\_. **NBR 5680: Tubos de PVC rígido – dimensões – Padronização.** Rio de Janeiro, 1977.
4. \_\_\_\_\_. **NBR 5688: Sistemas prediais de água pluvial, esgoto**



**Prefeitura Municipal de Joinville**  
**Secretaria de Infraestrutura Urbana - SEINFRA**  
**Unidade Banco de Projetos - UBP**

---

**sanitário e ventilação.** Rio de Janeiro, 2018.

5. \_\_\_\_\_. **NBR 8160: Instalações prediais de esgoto sanitário.** Rio de Janeiro, 1999.
6. \_\_\_\_\_. **NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.** Rio de Janeiro, 1986.
7. \_\_\_\_\_. **NBR 9814: Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento.** Rio de Janeiro, 1987.
8. \_\_\_\_\_. **NBR 9822: Execução de tubulações de PVC rígido para adutoras e redes de água.** Rio de Janeiro, 2012.



**MUNICÍPIO DE JOINVILLE**  
**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA**  
**UNIDADE BANCO DE PROJETOS**

**MEMORIAL DE CÁLCULO DRENAGEM PLUVIAL**

Obra: Casa de Bombeamento praça da barca

Endereço: Av. Doutor Albano Schulz, S/n. Praça da Barca. Centro. Joinville/SC

Proprietário: Prefeitura Municipal de Joinville

**AUTOR:**

---

Eduardo Pedroso

Engenheiro Civil

CREA/SC 055634-0

**JOINVILLE, 11 de novembro de 2019**



**MUNICÍPIO DE JOINVILLE**  
**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA**  
**UNIDADE BANCO DE PROJETOS**

## **I. OBJETO**

Esta Memória de Cálculo tem o objetivo de dimensionar o Tanque Separador Água/Óleo (SAO).

## **II. CARACTERIZAÇÃO DA OBRA**

- A edificação em questão trata-se da casa de Bombeamento da praça da barca, situ a Av. Doutor Albano Schulz, S/n. Praça da Barca. Centro. Joinville/SC.

## **III. EQUIPE TÉCNICA**

Profissional habilitado e equipe suficiente para cumprimento do cronograma descrito no memorial descritivo.

## **IV. CONDIÇÕES GERAIS**

### **1 OBJETIVO**

O presente memorial tem como objetivo apresentar o dimensionamento da drenagem pluvial da estação de bombeamento na praça da barca. Serão descritos as considerações, normas e legislações adotadas para o cálculo dos devidos sistemas.

### **2 LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS**

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia.

m – Metros.

m<sup>3</sup> – Volume em metros cúbicos.

Memorial de Cálculo – Especialidade: Drenagem  
Revisão R0



**MUNICÍPIO DE JOINVILLE**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA**

**UNIDADE BANCO DE PROJETOS**

m<sup>3</sup>/h – Vazão em metros cúbicos por hora

mm – Milímetros.

NBR – Norma Brasileira de Regulamentação.

Ø – Diâmetro.

PMJ – Prefeitura Municipal de Joinville

SAO – Sistema separador água e óleo.

### **3 NORMAS UTILIZADAS**

As medidas deverão ser conferidas in loco. No caso de divergência, consultar o autor do projeto.

As instalações foram projetadas respeitando-se as instruções técnicas das normas da ABNT para cada caso. As normas baseadas foram:

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15645: Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.** Rio de Janeiro, 2008.
2. \_\_\_\_\_. **NBR 8890: Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários.** Rio de Janeiro, 2007.
3. \_\_\_\_\_. **NBR 5680: Tubos de PVC rígido – dimensões – Padronização.** Rio de Janeiro, 1977.
4. \_\_\_\_\_. **NBR 5688: Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação.** Rio de Janeiro, 2018.
5. \_\_\_\_\_. **NBR 6502: Rochas e solos.** Rio de Janeiro, 1995.
6. \_\_\_\_\_. **NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais.** Rio de Janeiro, 1989.
7. \_\_\_\_\_. **NBR 14605-2: Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Sistema de drenagem oleosa Parte 2: Projeto,**

Memorial de Cálculo – Especialidade: Drenagem

Revisão R0



**MUNICÍPIO DE JOINVILLE**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA**

**UNIDADE BANCO DE PROJETOS**

**metodologia de dimensionamento de vazão, instalação, operação e manutenção para posto revendedor veicular.** Rio de Janeiro, 2010.

8. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT. **Manual de Drenagem de Rodovias.** 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.
9. PORTO, R. de M. **Hidráulica básica.** 2. ed. São Carlos: EESC-USP, 2003. 540p.
10. API-421: Monographs on Refinery Environmental Control Management Of Water Discharge (Design and Operation of Oil-Water Separators)
11. Critérios Básicos de Projeto para Resíduos de Óleo – CEMIG, 2004
12. Legislação: Deliberação Normativa Nº 010, de 16/12/1986 Qualidade das águas - Lançamento de Efluentes .

## **V. DESCRIÇÃO/DIMENSIONAMENTO**

### **4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA**

O sistema de separação tem por finalidade fazer a separação da água e do óleo, derramado nas bacias de contenção existentes abaixo dos equipamentos, no caso de acidente, ou manutenção. O óleo derramado de um dos equipamentos será drenado para um tanque Separador de Água/Óleo. Terá capacidade suficiente para conter todo o volume de óleo do sistema e capacidade para separar o óleo que vazar, misturado à água de chuva drenada. De acordo com a NBR 14605-2:2010, o sistema deve atender:

- a) ter avaliada sua eficiência, conforme ABNT NBR 14605-7
- b) ter um profissional habilitado responsável pelo projeto;
- c) ter um profissional habilitado responsável pela execução/instalação;
- d) ser constituída de material rigorosamente estanque e com permeabilidade máxima de 10.6 cm/s, referenciado à água a 20 °C;
- e) ter acessibilidade às suas partes internas, viabilizando a manutenção e limpeza;

Memorial de Cálculo – Especialidade: Drenagem

Revisão R0



## MUNICÍPIO DE JOINVILLE

### SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA

#### UNIDADE BANCO DE PROJETOS

f) possuir tampa de acesso que resista ao tráfego de automóveis e caminhões, conforme Anexo F da ABNT NBR 15118:2004;

g) ser dotado de tampa cega que evite a entrada de águas pluviais;

h) ser estruturado ou ser instalado dentro de estrutura especificada pelo fabricante para suportar os esforços provenientes do tráfego de veículos e solicitações do solo do entorno,

## 5 PREMISSAS DE CÁLCULO

Devido a não possuir uma normativa específica para o cálculo do SAO de área descoberta em que ficam os tanques, foi feita uma adaptação da bibliografia existente, apresentado no capítulo 3.

Para o cálculo do Sistema Separador Água/Óleo foram considerados os seguintes dados:

- Número de equipamentos
- Área total das bacias coletoras
- Volume de Óleo total acondicionado.
- Volume contido no maior equipamento.
- Densidade do Óleo: 860 kg/m<sup>3</sup>
- Tempo de Escoamento do Óleo do tanque: 0,25 h (15 min)
- Índice Pluviométrico, considerando duração de 5 min. e período de retorno de 5 anos

Para o cálculo final, a vazão total será considerada como a vazão de óleo somada com a vazão de água devido à chuva.

### 5.1 DADOS BÁSICOS

Área total das bacias ( $A_b$ )

Memorial de Cálculo – Especialidade: Drenagem

Revisão R0



**MUNICÍPIO DE JOINVILLE**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA**

**UNIDADE BANCO DE PROJETOS**

## 5.2 CÁLCULO DA VAZÃO DE ÓLEO

Vazão Média de Óleo do equipamento:

$$Q_1 = V_{oi} / T_e \text{ (l/s)}$$

Onde:

$Q_1$  = Vazão média de óleo do equipamento

$V_{oi}$  = Volume de óleo do maior equipamento

$T_e$  = Tempo de Drenagem = 0,25 h = 900 s

## 5.3 CÁLCULO DA VAZÃO DE ÁGUA

Vazão Água de Chuva

$$Q_c = I_{p1} \times A_b / 60 \text{ (l/min)}$$

Onde:

$I_{p1}$  = Precipitação com  $T_p = 5$  min e  $TR=5$  anos (mm)

$T_p$  = Duração da precipitação

$TR$  = Período de retorno

$A_b$  = Área total das bacias coletoras ( $m^2$ )

Para o  $i$  foi utilizado o valor apresentado na tabela A.1 da NBR 14605-2:2010 para a região sul.

## 5.4 CÁLCULO DA VAZÃO DO SISTEMA SEPARADOR

a) Vazão Total do Sistema Separador

A vazão total afluyente para o Tanque Separador Água/ Óleo será:

$$Q_t = Q_1 + Q_c$$

Onde:  $Q_t$  = Vazão Total

$Q_1$  = Vazão de Óleo

$Q_c$  = Vazão de Água de Chuva

b) Diâmetro do Coletor de Drenagem

Memorial de Cálculo – Especialidade: Drenagem

Revisão R0



## MUNICÍPIO DE JOINVILLE

### SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA

#### UNIDADE BANCO DE PROJETOS

Diâmetro calculado do Tubo de Esgotamento

$$D = ((n \times Q_t) / (0,312 \times (i)^{1/2}))^{3/8}$$

Onde:  $n = 0,013$  para MBV

$Q_t$  = Vazão de Água e Óleo

$i$  = Declividade =  $1,0\% = 0,01\text{m/m}$

O diâmetro interno do tubo será aquele com diâmetro comercial imediatamente superior ao definido pela fórmula acima

#### 5.5 CÁLCULO TANQUE SEPARADOR ÁGUA/ÓLEO

##### VI. Cálculo do Tanque Separador

A água e o óleo terão as seguintes características:

Viscosidade da Água a  $30^\circ\text{C}$  ( $\mu_a$ ):  $0,0008$  poises

Densidade da Água a  $30^\circ\text{C}$  ( $\rho_a$ ):  $996$   $\text{kg/m}^3$

Densidade do Óleo ( $\rho_o$ ):  $860$   $\text{kg/m}^3$

Diâmetro da Menor Partícula de Óleo a Ser Removida ( $d$ ):  $0,015$  cm

##### b) Cálculo da Velocidade de Ascensão

$$V_o = (g / (18 \times \mu_a)) \times (\rho_a - \rho_o) \times d^2$$

$g$  = Gravidade

##### c) Cálculo da Velocidade Horizontal

A velocidade horizontal deverá ser :

$$V_h = 15 \times V_o \text{ e menor que } 0,01524 \text{ m/s}$$

## 6 CÁLCULO

### 6.1 DADOS BÁSICOS

$$A_b = 128,38 \text{ (m}^2\text{)}$$

Memorial de Cálculo – Especialidade: Drenagem

Revisão R0



**MUNICÍPIO DE JOINVILLE**  
**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA**  
**UNIDADE BANCO DE PROJETOS**

6.2 CÁLCULO DA VAZÃO DE ÓLEO

$$V_{ol} = 2 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$Q_1 = 2 / 900 = 0,0022 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

6.3 CÁLCULO DA VAZÃO DE ÁGUA

$$I_{p1} = 40 \text{ mm/h}$$

$$Q_c = 0,0014 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

6.4 CÁLCULO DA VAZÃO DO SISTEMA SEPARADOR

a) Vazão Total do Sistema Separador

$$Q_t = 0,0036 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

b) Diâmetro do Coletor de Drenagem

$$D_{adotado} = 0,10 \text{ m}$$

6.5 CÁLCULO TANQUE SEPARADOR ÁGUA/ÓLEO

a) Cálculo do Tanque Separador

$$\mu_a = 0,0008 \text{ poises}$$

$$\rho_a = 996 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_o = 860 \text{ kg/m}^3$$

$$d = 0,015 \text{ cm}$$

b) Cálculo da Velocidade de Ascensão

$$V_o = (9,8 / (18 \times 0,0008)) \times (996 - 860) \times (0,00015)^2 = 0,00208 \text{ (m/s)}$$

c) Cálculo da Velocidade Horizontal

$$V_h = 15 \times 0,00208 = 0,03127 \text{ (m/s)} > 0,01524 \text{ (m/s)}$$

$$V_h \text{ adotado} = 0,01524 \text{ (m/s)}$$

Memorial de Cálculo – Especialidade: Drenagem  
Revisão R0



**MUNICÍPIO DE JOINVILLE**  
**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA**  
**UNIDADE BANCO DE PROJETOS**

d) Quadro Resumo

SAO		
Parâmetro	Valor	unidade
Qt	0	m <sup>3</sup> /s
Qt adotado	15000	L/h
V <sub>o</sub>	0,00208	m/s
V <sub>h</sub> adotado	0,01524	m/s

De posse destes dados, verificar no catálogo do fabricante modelo do SAO que irá atender às necessidades.

Memorial de Cálculo – Especialidade: Drenagem  
Revisão R0

Emitido em 11/11/2019

Página 9 de 9



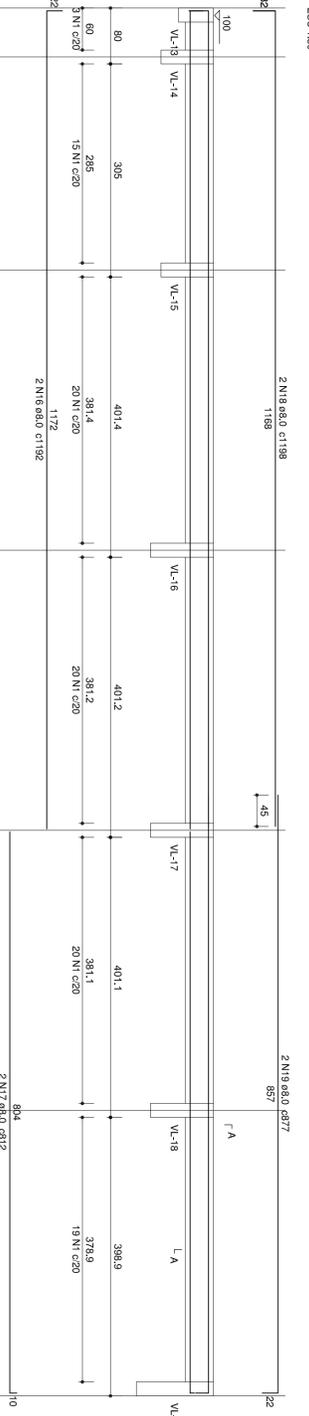




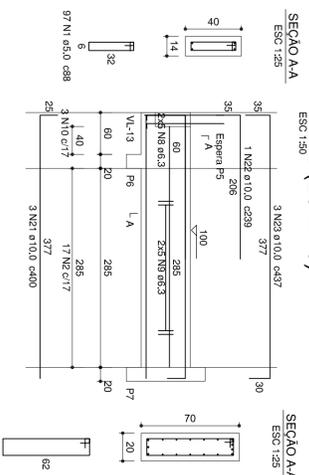




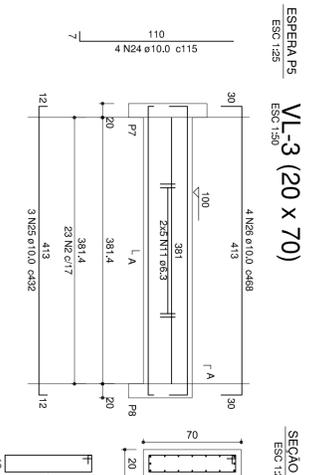
**VL-1 (14 x 40)**



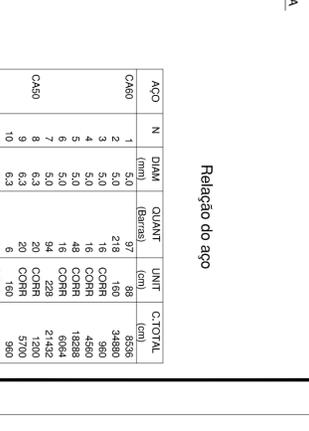
**VL-2 (20 x 70)**



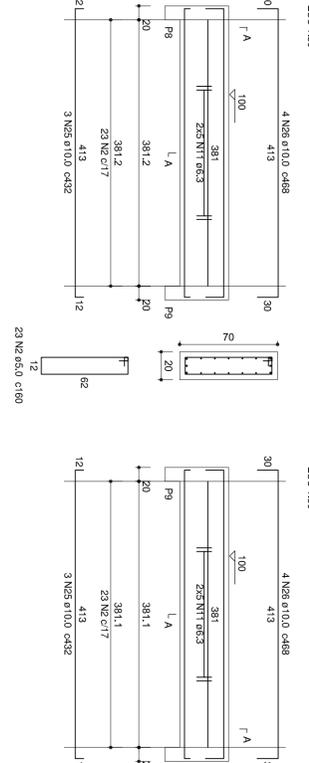
**VL-3 (20 x 70)**



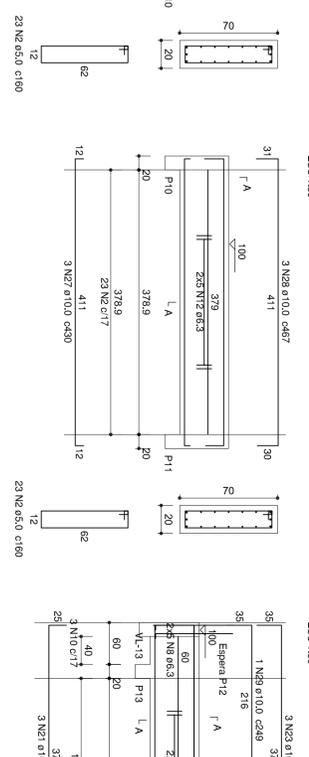
**VL-4 (20 x 70)**



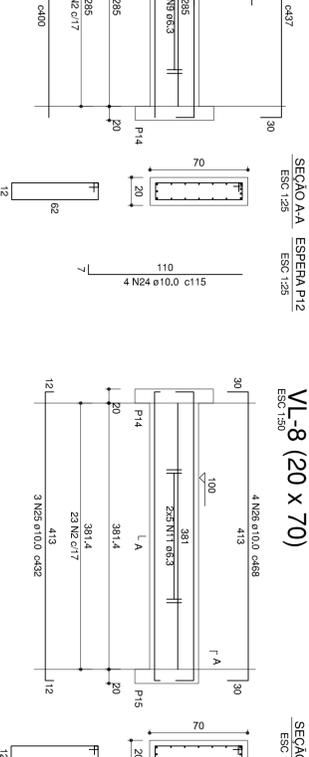
**VL-5 (20 x 70)**



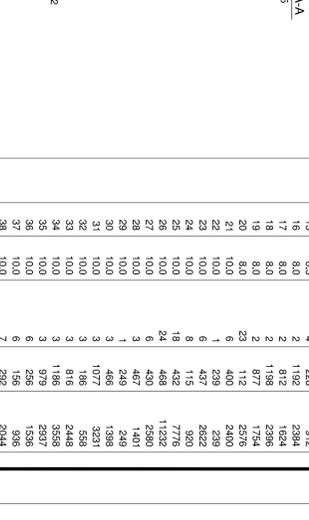
**VL-6 (20 x 70)**



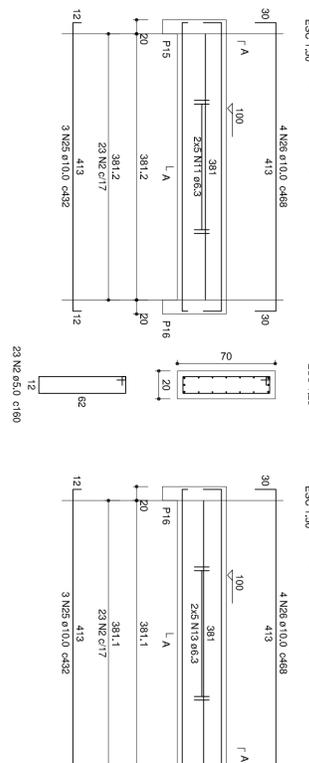
**VL-7 (20 x 70)**



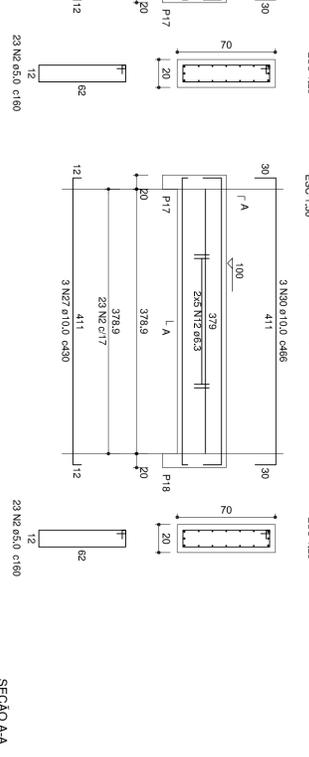
**VL-8 (20 x 70)**



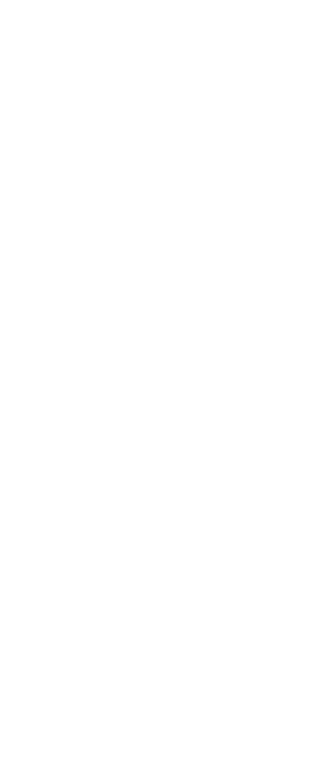
**VL-9 (20 x 70)**



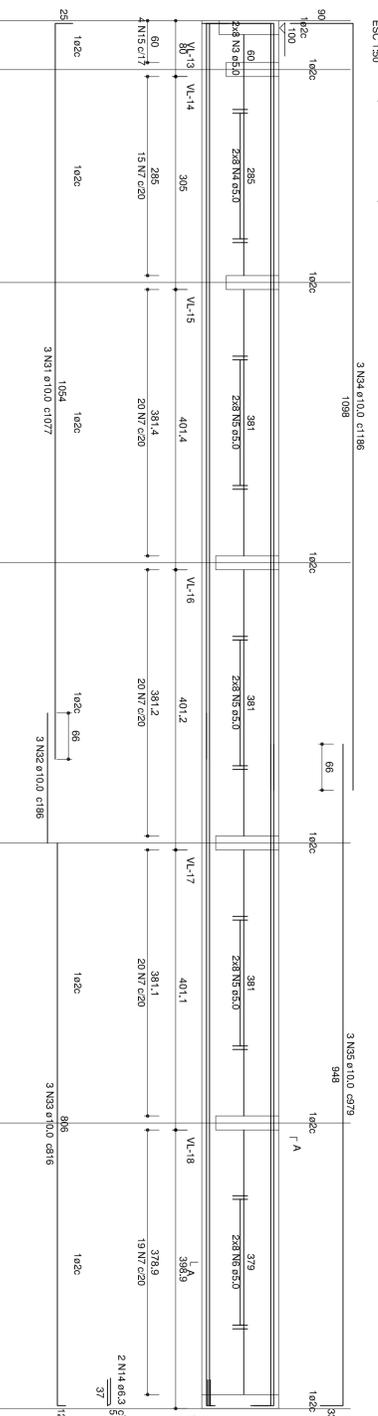
**VL-10 (20 x 70)**



**VL-11 (20 x 70)**



**VL-12 (14 x 110)**



**SEÇÃO AA**

**Relação do aço**

ACO	N	DIAM (mm)	QUANT (Barras)	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5,0	97	88	8536
CA60	2	5,0	218	88	34880
CA60	3	5,0	16	COHR	4480
CA60	4	5,0	18	COHR	18288
CA60	5	5,0	18	COHR	18288
CA60	6	5,0	94	COHR	21432
CA60	7	5,0	20	COHR	1200
CA60	8	5,0	20	COHR	1200
CA60	9	5,0	20	COHR	1200
CA60	10	5,0	20	COHR	1200
CA60	11	5,0	20	COHR	1200
CA60	12	5,0	20	COHR	1200
CA60	13	5,0	20	COHR	1200
CA60	14	5,0	20	COHR	1200
CA60	15	5,0	20	COHR	1200
CA60	16	5,0	20	COHR	1200
CA60	17	5,0	20	COHR	1200
CA60	18	5,0	20	COHR	1200
CA60	19	5,0	20	COHR	1200
CA60	20	5,0	20	COHR	1200
CA60	21	5,0	20	COHR	1200
CA60	22	5,0	20	COHR	1200
CA60	23	5,0	20	COHR	1200
CA60	24	5,0	20	COHR	1200
CA60	25	5,0	20	COHR	1200
CA60	26	5,0	20	COHR	1200
CA60	27	5,0	20	COHR	1200
CA60	28	5,0	20	COHR	1200
CA60	29	5,0	20	COHR	1200
CA60	30	5,0	20	COHR	1200
CA60	31	5,0	20	COHR	1200
CA60	32	5,0	20	COHR	1200
CA60	33	5,0	20	COHR	1200
CA60	34	5,0	20	COHR	1200
CA60	35	5,0	20	COHR	1200
CA60	36	5,0	20	COHR	1200
CA60	37	5,0	20	COHR	1200
CA60	38	5,0	20	COHR	1200
CA60	39	5,0	20	COHR	1200
CA60	40	5,0	20	COHR	1200
CA60	41	5,0	20	COHR	1200
CA60	42	5,0	20	COHR	1200
CA60	43	5,0	20	COHR	1200
CA60	44	5,0	20	COHR	1200
CA60	45	5,0	20	COHR	1200
CA60	46	5,0	20	COHR	1200
CA60	47	5,0	20	COHR	1200
CA60	48	5,0	20	COHR	1200
CA60	49	5,0	20	COHR	1200
CA60	50	5,0	20	COHR	1200
CA60	51	5,0	20	COHR	1200
CA60	52	5,0	20	COHR	1200
CA60	53	5,0	20	COHR	1200
CA60	54	5,0	20	COHR	1200
CA60	55	5,0	20	COHR	1200
CA60	56	5,0	20	COHR	1200
CA60	57	5,0	20	COHR	1200
CA60	58	5,0	20	COHR	1200
CA60	59	5,0	20	COHR	1200
CA60	60	5,0	20	COHR	1200
CA60	61	5,0	20	COHR	1200
CA60	62	5,0	20	COHR	1200
CA60	63	5,0	20	COHR	1200
CA60	64	5,0	20	COHR	1200
CA60	65	5,0	20	COHR	1200
CA60	66	5,0	20	COHR	1200
CA60	67	5,0	20	COHR	1200
CA60	68	5,0	20	COHR	1200
CA60	69	5,0	20	COHR	1200
CA60	70	5,0	20	COHR	1200

**Resumo do aço**

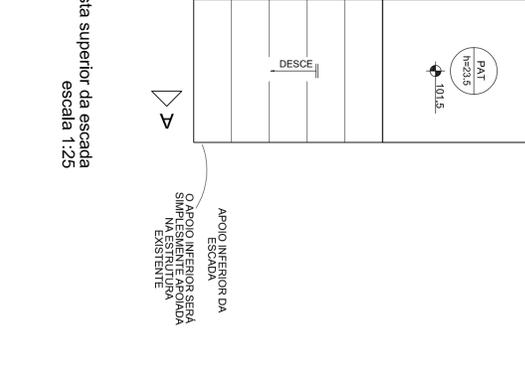
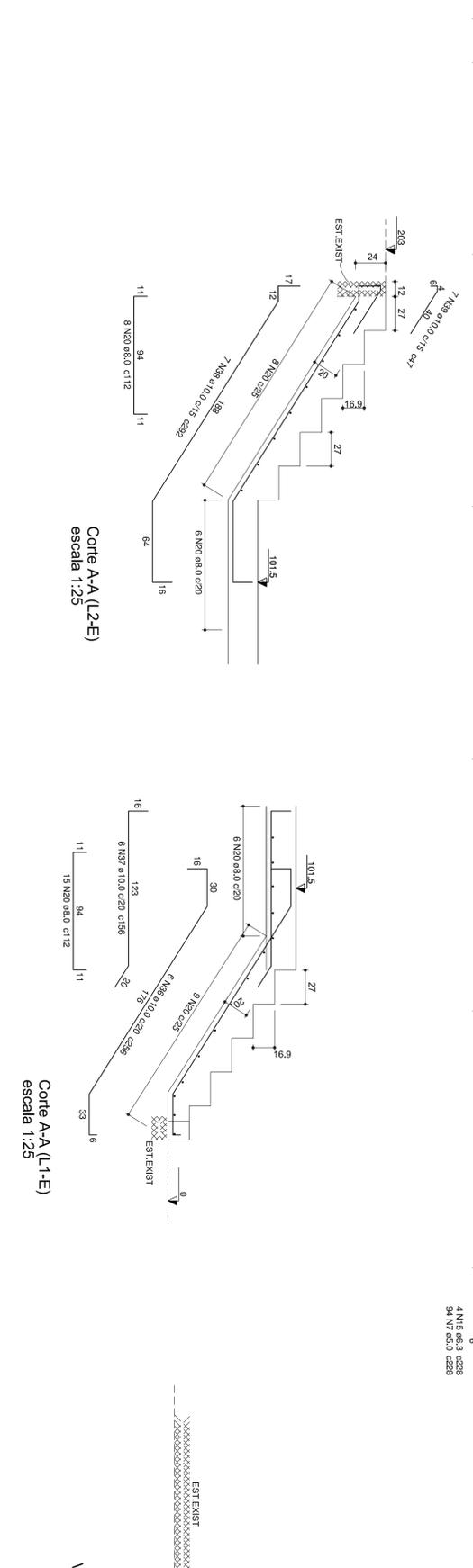
ACO	DIAM	C.TOTAL	PESO +10%
CA60	5,0	102,7	1,98
CA60	8,0	107,4	4,6
CA60	10,0	484,8	328,7
CA60	5,0	947,2	180,6
<b>PESO TOTAL</b>			
CA60	481,3		
CA60	160,6		

Volume de concreto (C=30) = 11,24 m³  
 Área de forma = 142,11 m²

**-OS ESPACAMENTOS DETERMINADOS NESTE PROJETO DEVEM SER FEITOS COM ESPAÇADORES INDUSTRIALIZADOS**

APÓIO SUPERIOR DA ESCADA  
 SERÁ REALIZADA A PARTIR DA ESTRUTURA EXISTENTE COM O APOIO INTERNO DA ESCADA. A FIXAÇÃO DA ANCORAGEM DE APOIO DA ESCADA DEVE SER FEITA NA ESTRUTURA EXISTENTE.

APÓIO INTERIOR DA ESCADA  
 O APOIO INTERIOR SERÁ SIMPLIFICADO NA ESTRUTURA EXISTENTE.

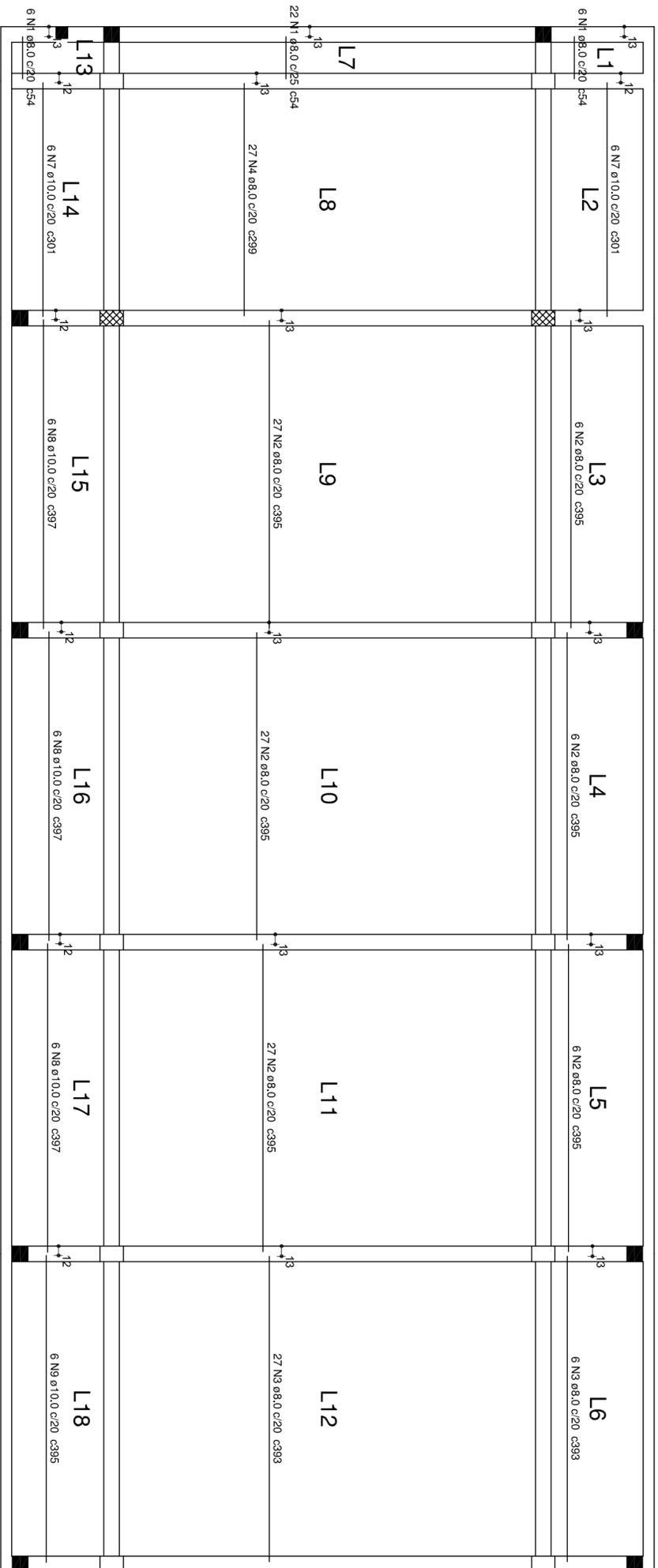


**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA URBANA**  
UNIDADE DE BANCO DE PROJETOS

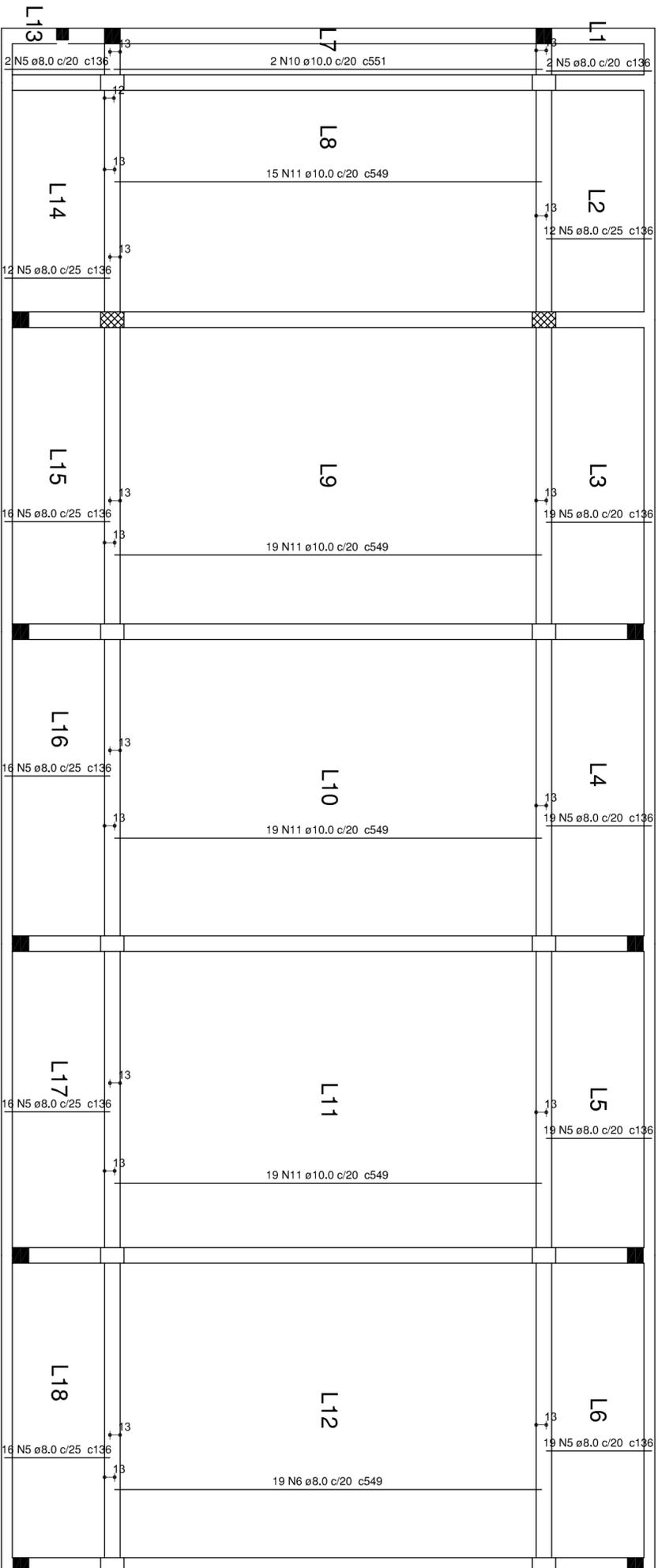
**PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO**  
ESTAÇÃO DE BOMBAMENTO - PRAÇA DA BARCA

Escada e Vigas nível 100 - parte 2

Arquiteto:	Arq.:
Arquiteto Responsável:	Arq.:
Coordenador:	Arq.:
Coordenador de Projeto:	Arq.:
Coordenador de Obra:	Arq.:
Coordenador de Serviço:	Arq.:
Coordenador de Segurança:	Arq.:
Coordenador de Meio Ambiente:	Arq.:
Coordenador de Infraestrutura:	Arq.:
Coordenador de Planejamento:	Arq.:
Coordenador de Gestão:	Arq.:
Coordenador de Avaliação:	Arq.:
Coordenador de Monitoramento:	Arq.:
Coordenador de Manutenção:	Arq.:
Coordenador de Operações:	Arq.:
Coordenador de Treinamento:	Arq.:
Coordenador de Comunicação:	Arq.:
Coordenador de Relações Públicas:	Arq.:
Coordenador de Marketing:	Arq.:
Coordenador de Recursos Humanos:	Arq.:
Coordenador de Finanças:	Arq.:
Coordenador de Contabilidade:	Arq.:
Coordenador de Jurídico:	Arq.:
Coordenador de Segurança Jurídica:	Arq.:
Coordenador de Compliance:	Arq.:
Coordenador de Ética:	Arq.:
Coordenador de Governança:	Arq.:
Coordenador de Sustentabilidade:	Arq.:
Coordenador de Inovação:	Arq.:
Coordenador de Tecnologia:	Arq.:
Coordenador de Dados:	Arq.:
Coordenador de Inteligência Artificial:	Arq.:
Coordenador de Blockchain:	Arq.:
Coordenador de Internet das Coisas:	Arq.:
Coordenador de Robótica:	Arq.:
Coordenador de Nanotecnologia:	Arq.:
Coordenador de Biotecnologia:	Arq.:
Coordenador de Aeroespacial:	Arq.:
Coordenador de Defesa:	Arq.:
Coordenador de Espacial:	Arq.:
Coordenador de Marinha:	Arq.:
Coordenador de Armada:	Arq.:
Coordenador de Força Aérea:	Arq.:
Coordenador de Força Terrestre:	Arq.:
Coordenador de Força Naval:	Arq.:
Coordenador de Força Espacial:	Arq.:
Coordenador de Força Cibernética:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa:	Arq.:
Coordenador de Força de Segurança:	Arq.:
Coordenador de Força de Proteção:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Civil:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Social:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Ambiental:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Cultural:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Econômica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Política:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Religiosa:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Social:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Espiritual:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Científica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Tecnológica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Industrial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Comercial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Financeira:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Jurídica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Médica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Farmacêutica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Alimentar:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Agrícola:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Pecuária:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Florestal:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Ambiental:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Energética:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Nuclear:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Espacial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa Cibernética:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Segurança:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Proteção:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Civil:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Social:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Ambiental:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Cultural:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Econômica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Política:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Religiosa:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Científica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Tecnológica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Industrial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Comercial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Financeira:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Jurídica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Médica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Farmacêutica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Alimentar:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Agrícola:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Pecuária:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Florestal:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Ambiental:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Energética:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Nuclear:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Espacial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa Cibernética:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Segurança:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Proteção:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Civil:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Social:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Ambiental:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Cultural:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Econômica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Política:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Religiosa:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Científica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Tecnológica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Industrial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Comercial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Financeira:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Jurídica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Médica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Farmacêutica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Alimentar:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Agrícola:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Pecuária:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Florestal:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Ambiental:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Energética:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Nuclear:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Espacial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa Cibernética:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Segurança:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Proteção:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Civil:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Social:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Ambiental:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Cultural:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Econômica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Política:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Religiosa:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Científica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Tecnológica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Industrial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Comercial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Financeira:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Jurídica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Médica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Farmacêutica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Alimentar:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Agrícola:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Pecuária:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Florestal:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Ambiental:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Energética:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Nuclear:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Espacial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Cibernética:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Segurança:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Proteção:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Civil:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Social:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Ambiental:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Cultural:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Econômica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Política:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Religiosa:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Científica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Tecnológica:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Industrial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Comercial:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Financeira:	Arq.:
Coordenador de Força de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa de Defesa Jurídica:	



Armação positiva das lajes do pavimento Nível 101.5 (Eixo X)  
escala 1:50



Armação positiva das lajes do pavimento Nível 101.5 (Eixo Y)  
escala 1:50

Relação do aço

Positivos X		Positivos Y			
ACO	N	DIAM (mm)	QUANT (Barras)	UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	8,0	34	54	1836
	2	8,0	99	395	39105
	3	8,0	33	393	12969
	4	8,0	27	299	8073
	5	8,0	168	136	22848
	6	8,0	19	549	10431
	7	10,0	301	301	3612
	8	10,0	18	397	7146
	9	10,0	6	395	2370
	10	10,0	2	551	1102
	11	10,0	72	549	39528

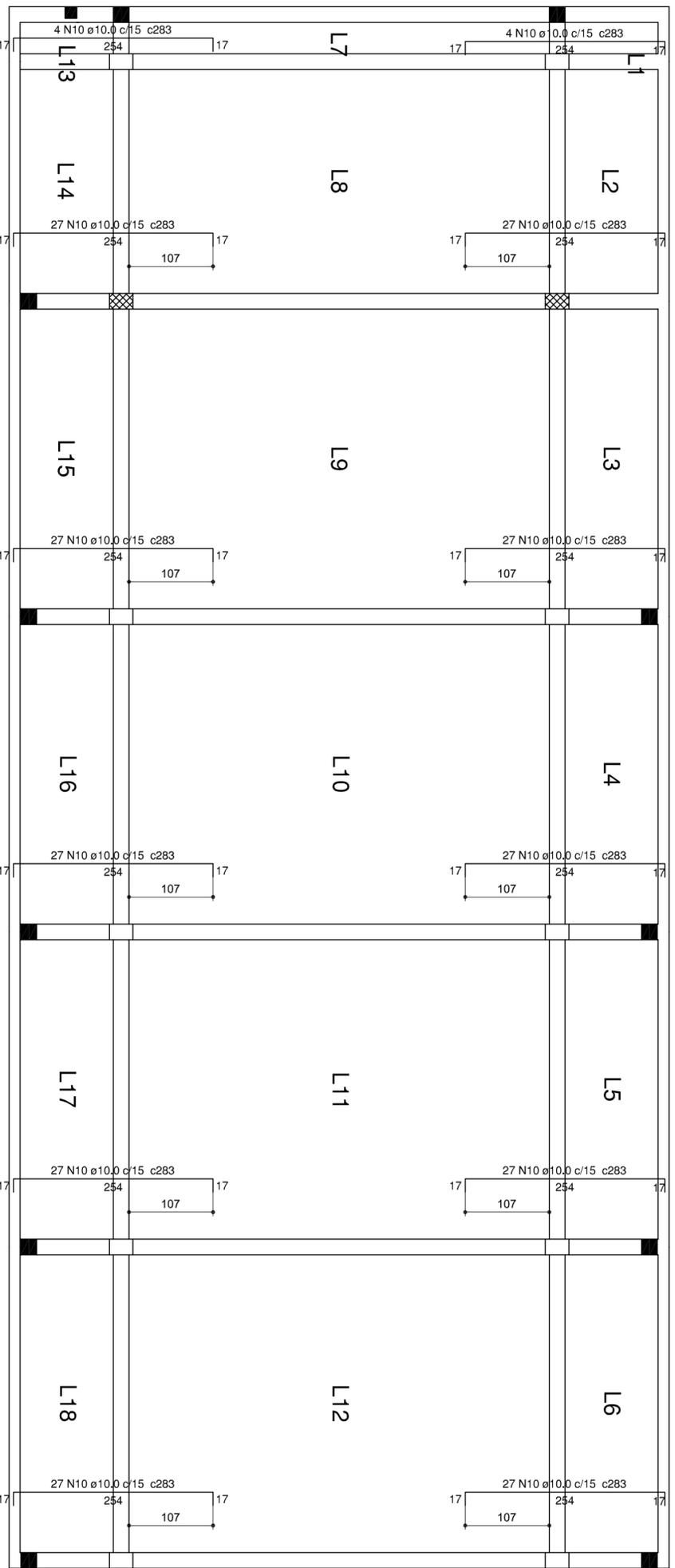
Resumo do aço

ACO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 10% (kg)
CA50	8,0	952,7	413,5
	10,0	537,6	364,6
<b>PESO TOTAL (kg)</b>			<b>778,1</b>

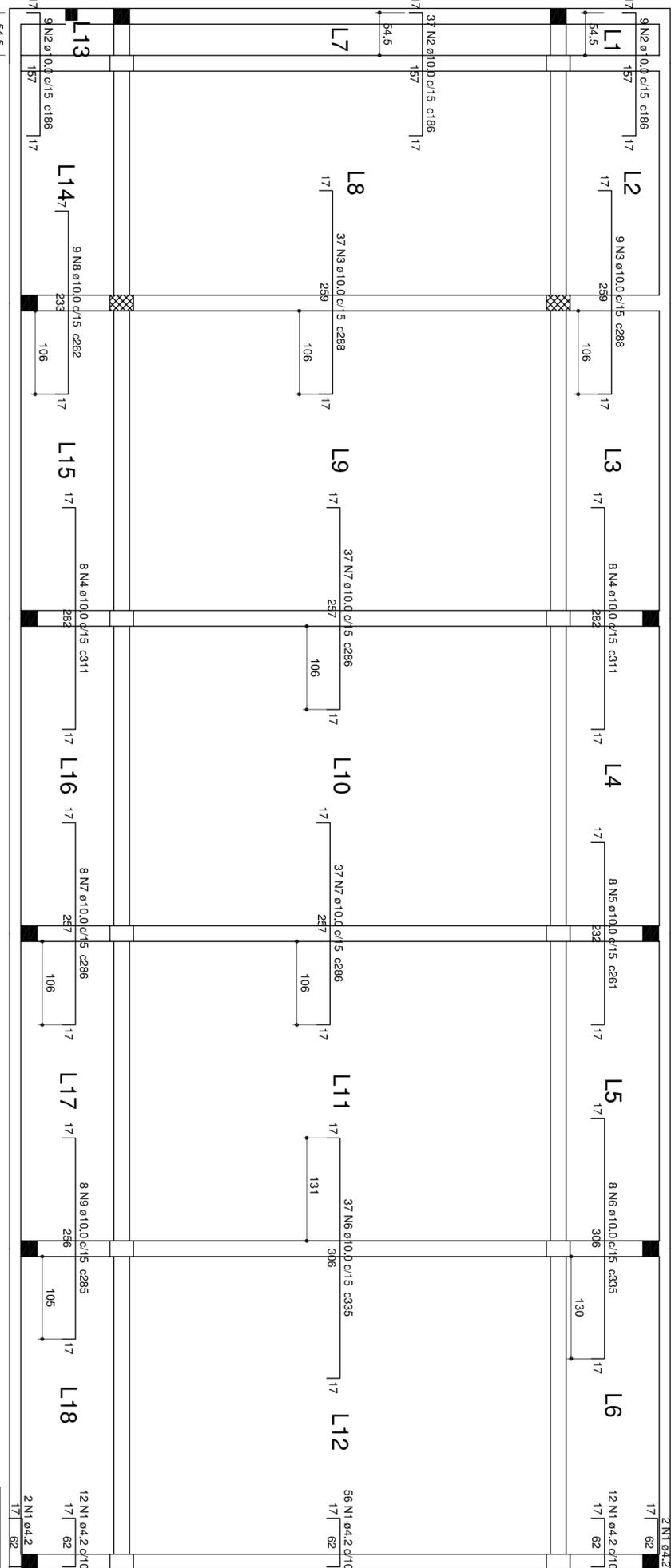
Volume de concreto (C-30) = 35,7 m³  
Área de forma = 142,8 m²

-OS ESPAÇAMENTOS DETERMINADOS NESTE PROJETO DEVERÃO SER FEITOS COM ESPAÇADORES INDUSTRIALIZADOS

 INSTITUIÇÃO MUNICIPAL DE JOVILLE SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA UNIDADE DE SERVIÇOS DE PROJETO (USP)	Código:	Projeto:	Núm. Projeto:
	Esq-Bombas-SCO.dwg Autor: ALEXANDRE SNOBRE SILVA Co-Autor:	ESTATIONAMENTO DE BOMBAS - PRAÇA DA BARCA ESTATIONAMENTO DE BOMBAMENTO - PRAÇA DA BARCA ARMAÇÃO POSITIVA LAJES NÍVEL 100	07/10 INDICADA
Ass.: Ass.: Ass.:	Data: 09/20/19	Escala:	Data:



Armação negativa das lajes do pavimento Nivel 101.5 (Eixo Y)  
escala 1:50



Armação negativa das lajes do pavimento Nivel 101.5 (Eixo X)  
escala 1:50

Relação do aço

Negativos X		Negativos Y			
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT (Barras)	UNIT (cm)	C:TOTAL (cm)
CA60	1	4.2	84	94	7896
CA50	2	10.0	55	186	10230
	3	10.0	46	288	13248
	4	10.0	16	311	4976
	5	10.0	8	261	2088
	6	10.0	45	335	15075
	7	10.0	82	286	23452
	8	10.0	9	282	2358
	9	10.0	8	285	2280
	10	10.0	278	283	78674

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C:TOTAL (m)	PESO + 10 % (kg)
CA50	10.0	1523.9	1033.4
CA60	4.2	79	9.4
PESO TOTAL (kg)			
CA50			1033.4
CA60			9.4

-OS ESPAÇAMENTOS DETERMINADOS NESTE PROJETO DEVERÃO SER FEITOS COM ESPAÇADORES INDUSTRIALIZADOS

	Código:	Projeto:	Projeto de Estrutura Estação de Bombeamento - Praça da Barca Armação Negativa Lajes Nivel 100	Num. Projeto: <b>08/10</b>
	Esq: Siqueira, 2165 Bombarizal - Santa Helena - SC CEP: 89220-000	Autor: Alexandre Siqueira Silva		







## MEMORIAL DESCRITIVO

### **PROJETO DO SPDA**

Obra: Estação de Bombas da Praça da Barca

Endereço: Avenida Albano Schulz, s/nº – Centro - Joinville - SC

Proprietário: Prefeitura Municipal de Joinville

# MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES DO SPDA

JANEIRO / 2020

## DADOS GERAIS DA OBRA

<b>OBRA</b>	<b>Estação de Bombas da Praça da Barca</b>
<b>LOCAL</b>	Avenida Albano Schulz, s/nº – Centro – Joinville/SC
<b>SERVIÇO</b>	Construção
<b>CÓDIGO ELETRÔNICO</b>	<i>UBP/I-estbom-I-R0/20-02-va</i>

## EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico: Eng. Eletricista Murilo Renato Schiessel – CREA-SC 028.806-9

## 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo refere-se ao Projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas da construção da Estação de Bombas da Praça da Barca, conforme determinado em planta baixa e detalhes. Tratam-se de orientações gerais de todas as instalações elétricas necessárias para a reforma, para discriminar os serviços e materiais a empregar, justificando o projeto e orientando a execução dos serviços na obra, a fim de garantir uma instalação adequada e economicamente viável e que contemple a segurança de equipamentos e principalmente das pessoas.

## 2. GENERALIDADES

2.1 Os materiais a serem utilizados na obra deverão satisfazer integralmente às determinações das Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para cada tipo de material, e às especificações contidas neste Memorial, devendo ser previamente submetidos à FISCALIZAÇÃO/PROJETISTAS.

2.2. As especificações de materiais, processos, execução e tecnologia utilizados e indicados no memorial, projeto e planilha, estão de acordo com as normas brasileiras e são referenciais, podendo ser substituídos por outros de igual e superior qualidade e especificações técnicas, devidamente comprovadas através de atestados ou ensaios executados por empresa ou profissionais especializados escolhidos pela Engenharia, correndo as despesas por conta da CONSTRUTORA/CONTRATADA. Deverão ainda obedecer integralmente aos critérios arquitetônicos e acabamentos especificados nos projetos e memoriais, não sendo admitidas alterações.

2.3. As instalações, objeto do presente memorial, foram planejadas levando em consideração as orientações obtidas pelas diretrizes fornecidas junto à prefeitura municipal, e as Normas Brasileiras (NBR) da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), especificadas para cada tipo de instalação, conforme:

- NBR 5419:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios Gerais; Parte 2: Gerenciamento de risco; Parte 3: Danos físicos às estruturas e perigos à vida.

### 3. RELAÇÃO DAS PRANCHAS

I-01/02 – Distribuição do Sistema de Captação e Distribuição do Sistema de Aterramento.

I-02/02 – Detalhes de Projeto.

### 4. PROJETO DE SPDA

- SISTEMA DE PROTEÇÃO

O sistema adotado para a proteção da edificação da Estação de Bombas da Praça da Barca é o método chamado “Gaiola de Faraday”, grau de proteção tipo 2 (dois). Trata-se do sistema que no seu sistema de captação utiliza-se de barras chatas de alumínio circundando o perímetro da edificação, notadamente nesse caso, por cima das vigas de concreto. Também no sistema de captação há a interligação por sobre vigas de concreto que circundam a laje da sala de comando.

#### SISTEMA DE CAPTAÇÃO - BARRAMENTO DE ALUMÍNIO

A malha superior para formar a gaiola de Faraday será feita através de barramentos chatos de alumínio de seção retangular 70 mm<sup>2</sup>. A malha será formada como mostrado em planta baixa da cobertura da edificação. Há uma malha em torno das vigas que circundam a laje da casa de comando da obra.

- SISTEMA DE DESCIDA – BARRA REDONDA DE AÇO - RE-BAR

As descidas do SPDA serão feitas através de barras de aço galvanizado, de seção circular, embutidos nos pilares da edificação, indicados em planta baixa, e conectados na malha captora e descendo até o nível do solo, onde serão conectadas junto à malha de aterramento.

- SISTEMA DE ATERRAMENTO – CABO DE COBRE NU

O condutor da malha de aterramento é de cobre nu, de seção circular de 50 mm<sup>2</sup> conforme NBR 5419. A malha de aterramento é formada, além do condutor citado anteriormente, por hastes de cobre de 2400 mm de comprimento e 15 mm de diâmetro e espessura de 0,254 mm conforme normas, além do condutor já citado.

### 05. PROCEDIMENTOS DA INSTALAÇÃO

**- As instalações só poderão ser executadas por trabalhadores capacitados, isto é, os que receberam capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado (profissional com conclusão de curso na área elétrica e registro no sistema CONFEA/CREA) e trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.**

- A conexão das hastes de aterramento com o cabo do sistema de aterramento será feita através de solda exotérmica com aparelho e material apropriado para esse serviço ou com conectores apropriadas para este fim.

- A vala para acomodação do sistema de aterramento será executada circundando todo o perímetro da edificação, onde for possível. Onde não houver essa possibilidade, a vala será feita por debaixo da construção, conforme mostrada em planta baixa. A abertura desta vala será feita manualmente.

- Para cada descida dos barramentos de alumínio provenientes da malha captora será feita a conexão via cabo de cobre nu e barramento de alumínio. Nesse ponto onde esta a haste de aterramento será colocado uma caixa de inspeção de dimensões 20 x 23 cm com tampa ou outro tamanho comercial existente. Essa caixa será em PVC de alta densidade e robustez.

- Lançar o cabo de aterramento em linha reta, sempre que possível, evitando gastos adicionais de materiais.

- Todos os cabos subterrâneos serão enterrados a uma profundidade mínima de 50 cm e a uma distância de 1,0 m da edificação, ou maior dependendo da calçada ao redor da obra.

- **Em hipótese alguma será aceita a mudança de materiais e/ou serviços. Possíveis alterações de materiais e/ou serviços deverão ser previamente aprovados pela Secretaria de Infraestrutura Urbana e pelo projetista responsável pelo Projeto.**

## **06. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS**

A) **CONDUTORES:** Cabo encordoado de cobre eletrolítico nu, tempera mole, sem isolamento, encordoamento classe 2A, formação de sete fios, atendendo a NBR 6524.

B) **HASTE DE ATERRAMENTO:** Haste de aço cobreada, tipo Cooperweld com 5/8" de diâmetro e 2400 mm de comprimento fabricada em aço com alta camada de cobre (254 micra) conforme NBR 13571.

C) **BARRA DE ALUMÍNIO:** em alumínio de seção retangular, dimensões conforme determinado em projeto, conforme NBR ISO 209.

D) **CAIXA DE ATERRAMENTO:** Caixa de inspeção tipo solo em PVC, dimensões conforme projeto.

E) **BARRA DE AÇO GALVANIZADA (RE-BAR):** Barra redonda de aço galvanizado a fogo, com diâmetro de 8mm, comprimento de 3,00 m.

F) **CONECTOR PARA INTERLIGAÇÃO DA RE-BAR COM BARRA DE ALUMÍNIO:** Conector Ø 8-10 mm com disco em latão e rosca fêmea M12.

Joinville, 17 de Janeiro de 2020.

Murilo Renato Schiessel  
Engenheiro Eletricista – CREA/SC – 028.806-9  
Matrícula 40.513





## MEMORIAL DESCRITIVO

### **PROJETO ELÉTRICO**

Obra: Estação de Bombas da Praça da Barca

Endereço: Avenida Albano Schulz, s/n/º – Centro - Joinville - SC

Proprietário: Prefeitura Municipal de Joinville

# MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

JANEIRO / 2020

## DADOS GERAIS DA OBRA

<b>OBRA</b>	<b>Estação de Bombas da Praça da Barca</b>
<b>LOCAL</b>	Avenida Albano Schulz, s/nº – Centro – Joinville/SC
<b>SERVIÇO</b>	Construção
<b>CÓDIGO ELETRÔNICO</b>	<b>UBP/I-estbom-E-R0/20-01-va</b>

## EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico: Eng. Eletricista Murilo Renato Schiessel – CREA-SC 028.806-9

## 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente memorial descritivo refere-se ao Projeto Elétrico de construção da Estação de Bombas da Praça da Barca, conforme distribuição elétrica em planta baixa. Tratam-se de orientações gerais de todas as instalações elétricas necessárias para a reforma, para discriminar os serviços e materiais a empregar, justificando o projeto e orientando a execução dos serviços na obra, a fim de garantir uma instalação adequada e economicamente viável e que contemple a segurança de equipamentos e principalmente das pessoas.

## 2. GENERALIDADES

2.1 Os materiais a serem utilizados na obra deverão satisfazer integralmente às determinações das Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para cada tipo de material, e às especificações contidas neste Memorial, devendo ser previamente submetidos à FISCALIZAÇÃO/PROJETISTAS.

2.2. As especificações de materiais, processos, execução e tecnologia utilizados e indicados no memorial, projeto e planilha, estão de acordo com as normas brasileiras e são referenciais, podendo ser substituídos por outros de igual e superior qualidade e especificações técnicas, devidamente comprovadas através de atestados ou ensaios executados por empresa ou profissionais especializados escolhidos pela Engenharia, correndo as despesas por conta da CONSTRUTORA/CONTRATADA. Deverão ainda obedecer integralmente aos critérios arquitetônicos e acabamentos especificados nos projetos e memoriais, não sendo admitidas alterações.

2.3. As instalações, objeto do presente memorial, foram planejadas levando em consideração as orientações obtidas pelas diretrizes fornecidas junto à prefeitura municipal, e as Normas Brasileiras (NBR) da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), especificadas para cada tipo de instalação, conforme:

- NBR NM 247-3:02 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive - Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD)
- NBR 5410:04 - Instalações elétricas de baixa tensão - procedimento;

- NR-10 Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NBR ISO 8995-1:13 – Iluminação de Ambientes de Trabalho-parte 1;
- NBR IEC 60947-2:98 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores.

### **3. RELAÇÃO DA PRANCHA**

E-01/01 – Distribuição Elétrica e Aterramento, Distribuição Elétrica da Entrada de Energia, Diagrama Unifilar e Quadro de Cargas

### **4. PROJETO DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

#### **4.1. ENTRADA DE SERVIÇO**

A parte da entrada de energia em baixa tensão é feita a partir da rede de energia de distribuição da empresa concessionária. No poste da rede de energia será instalada a caixa de medição, conforme padrão de entrada de energia determinado pela Concessionária. Desta caixa de medição partirão o ramal de alimentação até o quadro de distribuição, conforme indicado em planta baixa. Ele é constituído por cabos unipolares de cobre, 3F+N, com seção de 10mm<sup>2</sup> e isolação 0,6/1 kV, através de eletroduto embutido no poste, de bitola 1.1/2”, até a primeira caixa de passagem, na base deste poste. Também indicado em planta baixa.

A partir desta primeira caixa de passagem, segue a fiação da alimentação do quadro de distribuição, instalado na obra, através de rede subterrânea, em caixas de passagem instaladas no terreno da obra, também mostrado em planta baixa da situação. Esta entrada de energia será feita por cabo de cobre com isolação de cloreto de polivinila (PVC), com cobertura de composto termoplástico de PVC, tensão de isolamento para 0,6/1 kV, com seção de 10 mm<sup>2</sup> para as fases e para o neutro.

Os condutores fase deverão ter as seguintes cores: preta – fase R; branca ou cinza – fase S e vermelha – fase T. Os condutores neutro e de proteção, conforme NBR 5410, deverão ter a sua isolação nas cores azul-claro para o neutro e verde ou verde-amarelo para o condutor de proteção.

#### **4.2. PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO E SOBRECORRENTES**

A proteção geral contra sobretensão e sobrecorrentes será feita através de um disjuntor tripolar termomagnético, em caixa moldada, máxima tensão de operação 380 V, corrente nominal 50 A, corrente de curto circuito 10 kA em 380 V, que deverá ser instalado no quadro de medição, localizado conforme indicado em planta de distribuição da Capela.

#### **4.3. ATERRAMENTO**

A edificação deverá dispor de uma infraestrutura de aterramento, denominada “eletrodo de aterramento”, que é uma malha de hastes de aterramento tipo Cooperweld, com no mínimo doze hastes, cada uma com comprimento de 2.400 mm e 5/8” de diâmetro com alta camada de cobre interligadas com cabo de cobre nu de diâmetro 150 mm<sup>2</sup>.

#### 4.4. DISTRIBUIÇÃO INTERNA

A distribuição interna da Estação das Bombas será feita conforme determinado em planta baixa. Esta distribuição tem como base o quadro de distribuição a ser instalado dentro da edificação.

Deste quadro de distribuição citado acima partirão os circuitos internos conforme distribuição em planta baixa. Estes circuitos estarão embutidos em eletrodutos de PVC flexível, conforme a situação, passando por caixas de teto e caixas de parede firmemente conectadas a estes eletrodutos. Toda esta distribuição deverá estar embutida na laje e nas paredes.

**Todos os circuitos internos serão constituídos de cabo de cobre com isolamento em composto termoplástico de PVC, cobertura também de PVC, tensão de isolamento para 450/750 V, com seção e bitola de tubulação indicada em projeto, no diagrama unifilar.**

#### 4.5. DISTRIBUIÇÃO EXTERNA

A distribuição externa da Estação das Bombas, mais propriamente a iluminação da plataforma dos geradores e da área do desarenador e o aterramento do tanque de combustível será feita conforme determinado em planta baixa. Esta distribuição tem como base também o quadro de distribuição.

Deste quadro de distribuição partirão os circuitos externos conforme distribuição em planta baixa. Estes circuitos estarão embutidos em eletrodutos de PVC flexível, passando por caixas de passagem embutidas, como mostrado em planta baixa.

**Todos os circuitos externos serão constituídos de cabo de cobre com isolamento em composto termoplástico de PVC, cobertura também de PVC, tensão de isolamento para 450/750 V, com seção e bitola de tubulação indicada em projeto, no diagrama unifilar.**

#### 4.6. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

O quadro de distribuição estará localizado conforme determinado em planta baixa da distribuição elétrica.

Os componentes do quadro deverão ser montados em trilhos de engate rápido de 35 mm. Os barramentos do quadro (3 fases + neutro + terra) deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal indicada no diagrama unifilar do respectivo quadro.

Os barramentos de neutro e de terra também deverão ser confeccionados em cobre eletrolítico, com tantas furações quanto forem necessárias para uma perfeita conexão dos cabos ligados a eles.

Os barramentos fase (R, S e T) deverão ser recobertos com espaguete termocontrátil, efetuando assim sua isolamento. Suas junções serão feitas com parafusos passantes sendo os pontos de contato previamente prateados. Os quadros deverão ser montados conforme diagrama unifilar, e ter espaço reserva para 30% dos disjuntores indicados em projeto. A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas e arruelas de alumínio apropriadas, sendo que os furos deverão ser executados com serras copo de aço rápido, e lixadas as bordas dos furos.

Deverá acompanhar os quadros uma via do diagrama unifilar (fotocópia ou plotagem), colocado em porta desenhos, instalado internamente ao quadro. Este porta-desenhos deverá ser confeccionado em PVC rígido e ser fixado na porta do quadro.

O quadro deverá ser identificado conforme projeto com uma placa em acrílico fixada na tampa em sua parte externa. Internamente deverá conter uma placa em acrílico transparente, fixada sobre isoladores em epóxi e aparafusada, de modo a proteger os trabalhadores contra contatos acidentais, que possam vir a acontecer quando da manutenção deste quadro. Também deverá haver uma marcação em todos os componentes do quadro, identificando suas posições de manobra (ligado – “L” ou cor vermelha ou desligado – “D” ou cor verde).

#### 4.7. PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO

- **As instalações elétricas só poderão ser executadas por trabalhadores capacitados, isto é, os que receberam capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado (profissional com conclusão de curso na área elétrica e registro no sistema CONFEA/CREA) e trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.**

- Toda a tubulação utilizada em estruturas aparentes deverá ser obrigatoriamente do tipo ferro galvanizado, com luvas e curvas apropriadas.

- Toda a infraestrutura de caixas, para abrigar tomadas, interruptores, etc, deverá utilizar condutores de alumínio, com dimensões adequadas, normalmente indicadas em projeto.

- Todas as tubulações a serem instaladas em lajes e paredes deverão ser testadas.

- Toda a tubulação de infraestrutura deverá ser seca e provida de arame guia do tipo galvanizado nº 14 BWG.

- Nas conexões de eletrodutos com quadros e caixas, deverão ser utilizadas buchas e arruelas de alumínio de bitolas apropriadas.

- Todos os rasgos que porventura vierem a ser feitos em quadros e caixas deverão ser executados com brocas e serras copo apropriadas para as bitolas das tubulações.

- A fiação só poderá ser executada após o término da fixação das caixas e quadros e a tubulação completamente limpa e seca, e toda a alvenaria concluída.

- Todos os cabos fase dos circuitos deverão ser identificados por anilha numerada nas suas extremidades.

- Cada circuito está dimensionado para atender o(s) equipamento(s) especificado(s) no projeto. Não será admitido qualquer acréscimo ou redução no seu dimensionamento, sem o prévio conhecimento da fiscalização da obra ou do projetista responsável.

- Os condutores deverão ser identificados por cores em todos os pontos da seguinte forma:

Fases: preta, branca ou cinza e vermelha;

Neutro: azul-claro;

Proteção/Terra: verde-amarelo ou verde;

Retorno e sinalização: outras cores.

- Não serão admitidas emendas de fios e cabos elétricos no interior de tubulações. Estas deverão ser feitas em quadros e caixas apropriados.

- Nas emendas de derivação em condutores de bitola superior a 6 mm<sup>2</sup> (inclusive), devem ser utilizados conectores e terminais apropriados para que aja a mínima resistência de contato.

- Lançar os eletrodutos em linha reta, sempre que possível, evitando gastos adicionais de materiais.
- A sobra de condutores para ligações elétricas e/ou conexões e equipamentos em caixas de energia no teto e paredes, deverá ter no mínimo 15 cm.
- Em hipótese alguma será aceita a mudança de materiais e/ou serviços. Possíveis alterações de materiais e/ou serviços deverão ser previamente aprovadas pela Secretaria da Infra Estrutura Urbana em conjunto com o projetista responsável pelo Projeto Elétrico.

#### 4.8. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE MATERIAIS

**A) CONDUTORES:** Cabo encordoado de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 4, classe de tensão de isolamento de 450/750 V, isolamento de composto termoplástico da base de cloreto de polivinila (PVC), temperatura máxima do condutor: 70° C em serviço contínuo, 100° C em sobrecarga e 160° C em curto-circuito, antichama, atendendo a NBR 6148.

Cabo formado por fios de alumínio nu, têmpera dura, encordoamento classe A, isolamento de tensão de 0,6/1 kV, isolamento constituída por polietileno termoplástico (PE), atendendo a NBR 8182/03.

Cabo encordoado de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento flexível: classe 4 para cabos com seção 2,5 mm<sup>2</sup> a 6 mm<sup>2</sup>. Classe 5 para cabos com seção 1,5 mm<sup>2</sup> e superior a 6 mm<sup>2</sup>. Isolação: Composto termofixo de borracha etileno propileno (HEPR) 90 °C. Capa Interna: Composto de cloreto de polivinila (PVC) antichama – 90° C, aplicável para cabos com seção nominal superior a 10 mm<sup>2</sup>. Cobertura: Composto de cloreto de polivinila (PVC ST2) antichama.

Cabo formado por fios de cobre nu eletrolítico nas têmperas duro e meio duro. Em cordoamento classe 2A.

**B) ELETRODUTOS, CURVAS E LUVAS RÍGIDOS:** de PVC rígido antichama, autoextinguível, com extremidades roscadas ou não.

**C) DISJUNTORES:** Tripolar, termomagnético fixo, corrente conforme projeto, limiar de atuação magnética de 5 a 10 In, capacidade de interrupção de 30 kA, tensão de isolamento de 600 V.

Monopolar, termomagnético fixo, corrente nominal conforme projeto, limiar de atuação magnética de 5 a 10 In, capacidade de interrupção de 5 kA, tensão de isolamento de 600 V.

**D) LUMINÁRIAS:** Plafon: corpo produzido em polipropileno 100% virgem com aditivo anti-UV e soquete em porcelana, com rosca E-27. Potência máxima 100 W.

Luminária para 2 (duas) lâmpadas LED de 20 W, corpo em chapa de aço laminada a frio SAE 1010/1020, com pintura por processo eletrostático, espessura mínima de 0,6 mm. Conjunto ótico com refletor facetado e recuperador em alumínio anodizado de altíssima pureza (99,85%) e refletância, espessura mínima de 0,3 mm; soquetes em policarbonato, tipo push-in G-13 de engate rápido e rotor de segurança, contatos em bronze fosforoso. Luminária com abas laterais para saída e retorno do ar de no mínimo 180 cm<sup>2</sup>.

**E) CAIXA DE TETO:** de PVC rígido antichama, autoextinguível, com extremidades roscadas ou não.

**F) DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS:** Características Montagem:  
Em Trilho DIN, Fácil ligação: Entrada e saída próprias para ligação por barra ou cabo.  
Capacidade de ligação: 1,5 A 25 mm<sup>2</sup>. Up: 2,0 Kv. Uc: 220V/380V.  
Indicador: Visualização frontal do estado do supressor. Ip: 20. Tipo 2.

**G) BUCHAS E ARRUELAS:** em liga de alumínio fundido, rosca BSP.

**H) LÂMPADAS:** Lâmpada Bulbo LED – Corpo em plástico PC com dissipador térmico interno em alumínio. - Possui driver interno isolado para controle de corrente e tensão dos LED's. - Pode ser ligada diretamente a rede elétrica. - Esta lâmpada não pode ser dimerizada. - Produto livre de mercúrio e chumbo. Produto ecologicamente correto. - Esta lâmpada não emite infravermelho e ultravioleta. - Baixo consumo de energia. - Não utilizar em ambientes úmidos e com alta temperatura. - Temperatura ambiente: -20° à 40°C - Tensão de alimentação: 127-220Vac (bivolt automático). - Base: E27  
Lâmpada LED tubular, 20 W de potência, base G13, fluxo luminoso maior ou igual a 1.900 lúmens, temperatura de cor 4.000 K, índice de reprodução de cores (IRC) igual ou superior a 80, bulbo tubular T-8, vida útil média de 40.000 horas.

**I) FITA ISOLANTE:** Adesiva, para cobertura/isolação de emendas de fios e cabos para até 750 V (NBR 5410), antichama, resistente a abrasão, largura 19 mm, espessura 0,19 mm, (NBR 5037).

**J) ELETRODUTO FLEXÍVEL:** Fabricado em PVC, resistência diametral de até 320N/5 cm. Normas de referência: NBR 15465 e NBR 5410.

Joinville, 17 de Janeiro de 2020.

Murilo Renato Schiessel  
Engenheiro Eletricista – CREA/SC – 028.806-9  
Matrícula 40.513



