

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



## MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS

EEE NOVO MUNDO



JUNHO 2021

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das Obras

Revisão

1

Página 1

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



## PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR
00	30/04//2021	EMISSÃO INICIAL	RJS	AEN	FR

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

DOCUMENTO: MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS

CÓDIGO: MD - EEE – NOVO MUNDO

30/04//2021



## MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>TIPO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>LOCALIZAÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE NOVO MUNDO .....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS – EEE NOVO MUNDO .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA - EEE NOVO MUNDO.....</b>	<b>18</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<i>Figura 1: Localização – EEE Novo Mundo .....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2: Implantação – EEE Novo Mundo.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 3: Planta de Demolição – EEE Novo Mundo .....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4: Planta de Construção – EEE Novo Mundo.....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 5: Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo – Planta .....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 6: Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo – Corte .....</i>	<i>17</i>

**ÍNDICE DE TABELAS**

<i>Tabela 1: Resumo da estação elevatória de esgoto.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabela 2: Etapas de Implantação Conjuntos Motobomba - EEE Novo Mundo.....</i>	<i>18</i>

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das  
Obras

Revisão

1

Página 3

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Memorial Descritivo das Obras da Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo, contendo informações para a caracterização das obras a serem executadas.

A Estação Elevatória de Esgoto pertence ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Itu/SP – mantido e operado pelo próprio município através da concessionária Companhia Ituana de Saneamento (CIS).

O trabalho apresentado é decorrente do Contrato nº 16/2020 celebrado entre o Companhia Ituana de Saneamento (CIS) e a empresa SANEPRO ENGENHARIA LTDA EPP, regendo a Contratação de empresa prestadora de serviços de engenharia devidamente qualificada para o desenvolvimento do Projeto Executivo de Adequação das Estações Elevatórias de Esgoto Canguiri, Progresso e Novo Mundo.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das  
Obras

Revisão

1

Página 4

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 2 TIPO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

A configuração da estação elevatória de esgoto nas obras de adequações/ampliações e novas estruturas serão do tipo poço úmido, dotadas de conjuntos motobombas submersíveis, em vista de serem estruturas totalmente enterradas, sem superestruturas, requerem menores áreas, funcionam mesmo em locais sujeitos a eventuais inundações, e apresentam em geral um custo inferior às elevatórias que utilizam outros tipos de bombas.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das  
Obras

Revisão

1

Página 5

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3 LOCALIZAÇÃO

A tabela a seguir apresenta os dados resumo de localização e características gerais da estação elevatória projetada.

**Tabela 1: Resumo da estação elevatória de esgoto**

Denominação	Localização (Rua)	Localização (Bairro)	Tipo Poço	Porte
EEE Novo Mundo	Av. Galáxia, altura do n°. 320, Bairro Novo Mundo	Dom Bosco	Úmido	Média

Na imagem a seguir apresenta-se a localização e implantação da Estação Elevatória de Esgoto.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das Obras

Revisão

1

Página 6

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

EEE Novo Mundo (Localização Geral)



Informação Cadastral

Localização:

Av. Galáxia, altura do n°. 320, Bairro Novo Mundo

Acesso:

Avenida Galáxia

Localização da EEE

Latitude X	Longitude Y
7410622.83 m S	261027.06 m E

Localização da EEE

Imóvel Público – Ver Planta de Localização EEE

Figura 1: Localização – EEE Novo Mundo

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das Obras

Revisão

1

Página 7

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

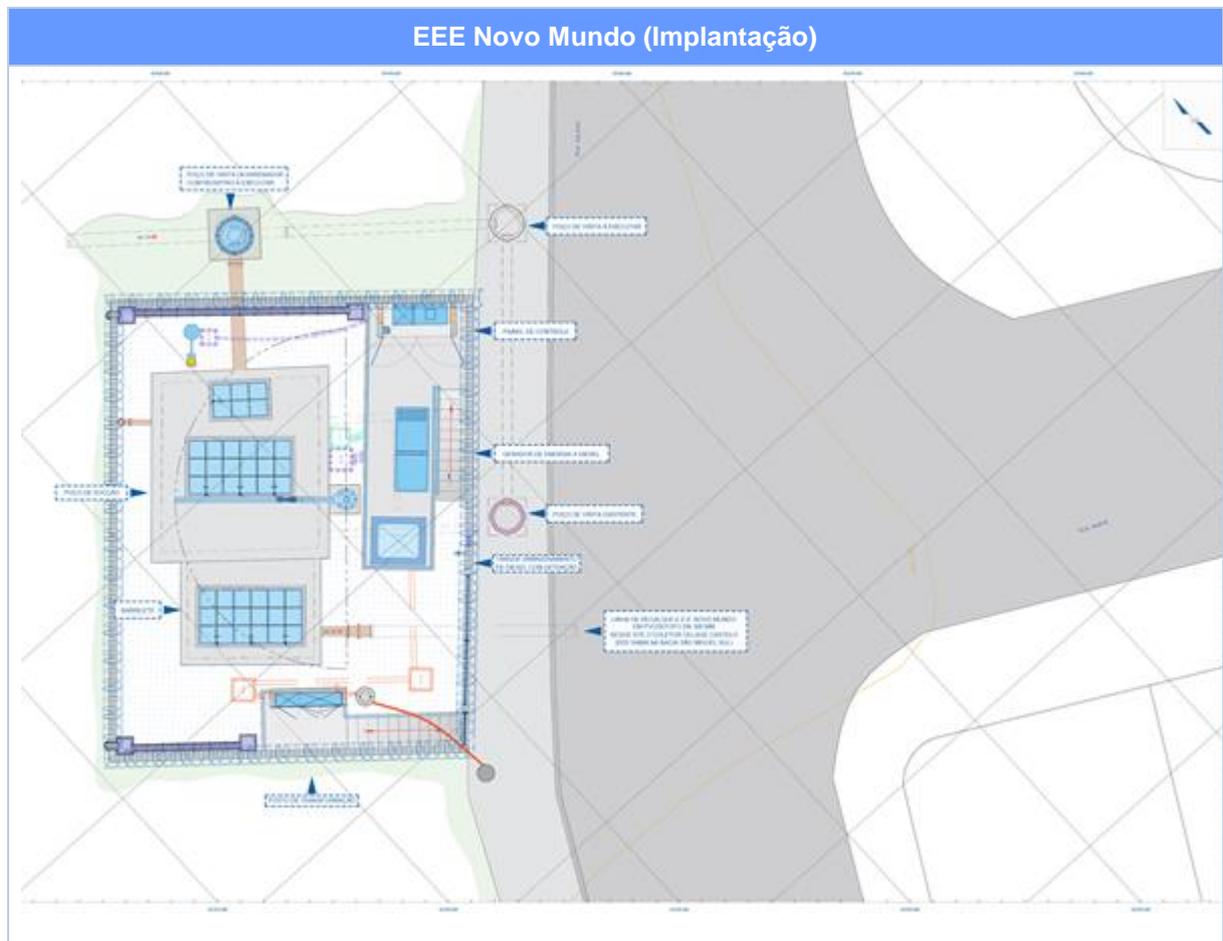


Figura 2: Implantação – EEE Novo Mundo

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das  
Obras

Revisão

1

Página 8

## MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE NOVO MUNDO

Em vista de deixar a estação elevatória de esgoto de esgoto em operação durante a execução da obra projetada, utilizar parte da estrutura existente como poço úmido, e obter o nível de operação em relação ao futuro coletor de esgoto (novo mundo), propõe-se a utilização do atual poço seco de bombas como o futuro poço úmido estação elevatória de esgoto com bombas submersíveis.

Desta forma será possível realizar os enchimentos necessários nos paredes e fundo, impermeabilizações e montagens hidráulicas no poço mesmo durante a operação do sistema.

Ainda, considerando o nível de chegada do o projeto existente do Coletor Novo Mundo, projetou-se as instalações de forma a atender a altura útil mínima necessária no poço, para a operação do sistema projetado.

Desta forma, no poço de sucção previu-se associação em paralelo de conjuntos motobombas submersíveis, onde todos conjuntos trabalham com mesma altura manométrica e a vazão resultante é igual a soma das vazões das bombas em operação. Para este caso foi adotado 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo 02 (dois) utilizados para operação e 01 (um) reserva.

Para as estruturas existentes no terreno, previu-se a demolição e aterramento, em vista de obter área útil para execução do novo projeto.

Devido a suscetibilidade a inundação na área, previu-se ainda a execução de uma estrutura elevada, a fim de apoiar acima da cota de cheia, o gerador, o tanque de armazenamento de diesel e o painel de comando.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das  
Obras

Revisão

1

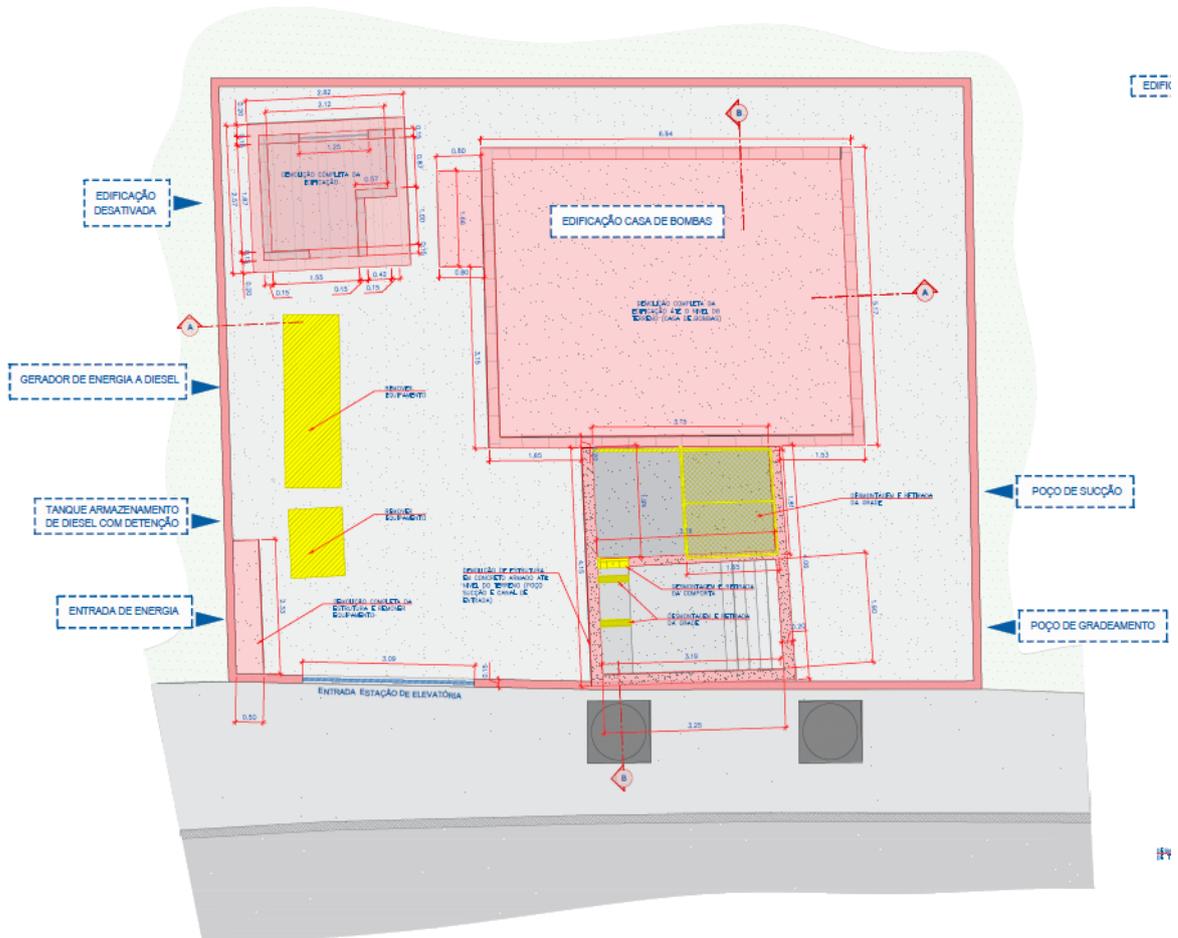
Página 9

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

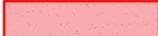
Nas imagens a seguir apresenta-se a proposta de intervenções necessárias para as adaptações da estrutura existente em relação as diretrizes do projeto.

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Planta de Demolição - EEE Novo Mundo



 EQUIPAMENTOS / TUBOS E CONEXÕES À DESMONTAR

 ESTRUTURA À DEMOLIR

 ESTRUTURA À PRESERVAR

Figura 3: Planta de Demolição – EEE Novo Mundo

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das Obras

Revisão

1

Página 11

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Planta de Construção - EEE Novo Mundo

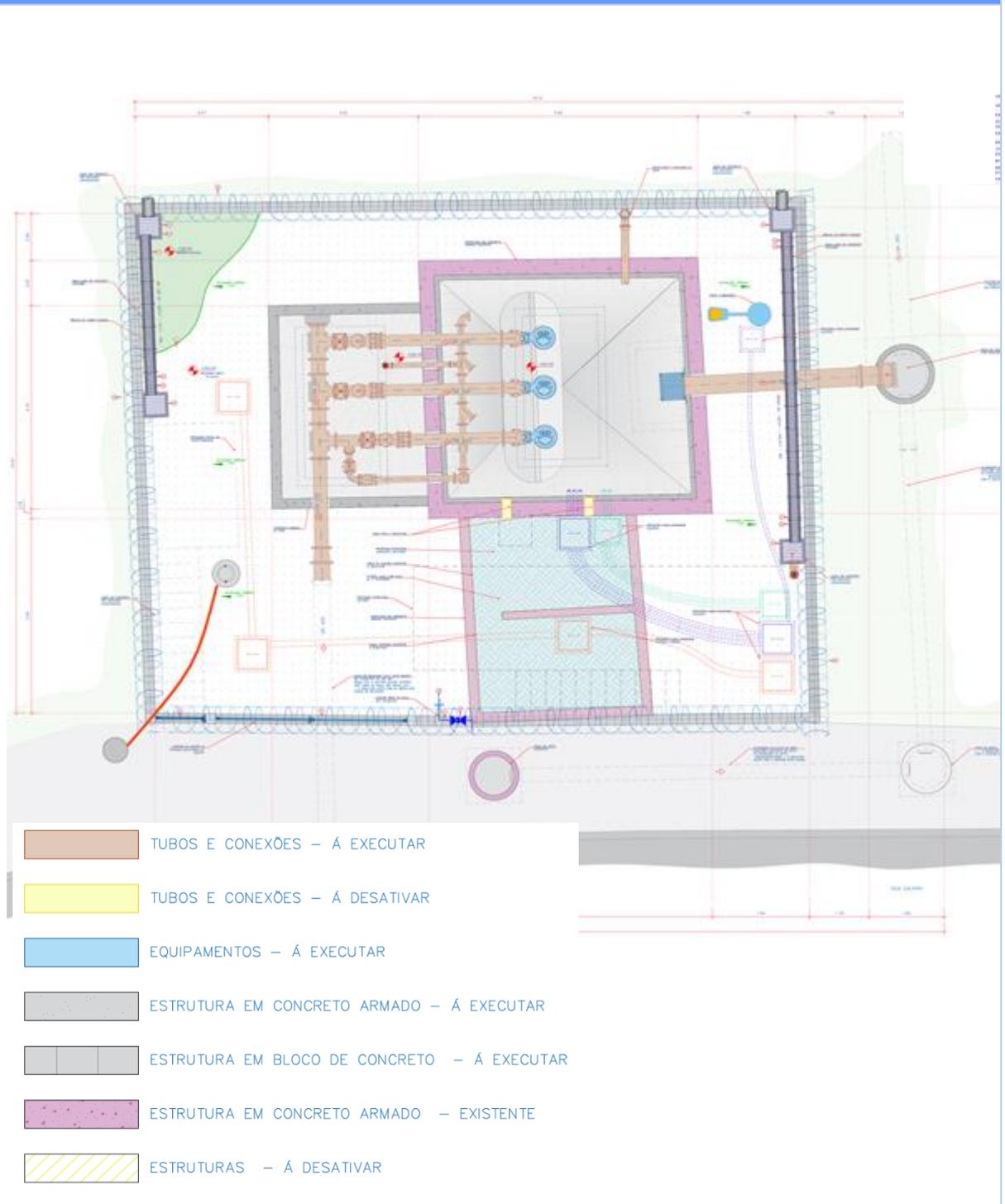


Figura 4: Planta de Construção – EEE Novo Mundo

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das  
Obras

Revisão

1

Página 12

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Desta forma, apresenta-se nos itens a seguir os resumos de intervenções necessárias na Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo.

- Utilização do atual poço seco de bombas como o futuro poço úmido, para adequação da estação elevatória de esgoto com bombas submersíveis.
- Utilização de 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo 02 (dois) utilizados para operação e 01 (um) reserva.
- Execução do cesto de içamento para remoção dos sólidos grosseiros, interno ao poço de sucção.
- Para as estruturas existentes no terreno e que não serão reutilizadas, previu-se a demolição ou aterramento com solo, em vista de obter área útil para execução do novo projeto.
- Execução de um novo Barrilete e Poço de Desarenador.
- Devido a suscetibilidade a inundações na área, previu-se ainda a execução de uma estrutura elevada, a fim de apoiar acima da cota de cheia, o gerador, o tanque de armazenamento de diesel e o painel de comando.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das  
Obras

Revisão

1

Página 13

## MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Para a realização das intervenções na Estação Elevatória de Esgoto e manter o sistema em Operação, propõe-se a execução do seguinte sequenciamento de obra:

- Realocação provisória da Painel de Comando Existente – a fim de manter o sistema operando.
- Demolição da Estrutura da Guarita.
- Demolição da Estrutura acima do nível de terreno da Casa de Bombas.
- Execução de Estrutura provisória para Cobertura Da Casa de Bombas
- Demolição dos Blocos de Apoio não utilizados no fundo do poço de bombas.
- Execução dos enchimentos em concreto nas paredes e fundo do poço de bombas.
- Execução do Barrilete em Concreto Armado
- Montagem de todas as peças, conexões e registros em Ferro Fundido
- Impermeabilização Interna do Poço de Sucção
- Execução da estrutura elevada e guarda corpos - a fim de apoiar acima da cota de cheia, o gerador, o tanque de armazenamento de diesel e o painel de comando.
- Execução do Poço de Visita Desarenador que interligará no Poço de Sucção/Gradeamento.
- Fornecimento do Painel de Comando.
- Fornecimento do Gerador de Energia e do Tanque de Armazenamento de Diesel.
- Execução das Instalações Elétricas do pátio e conexão com o novo Painel de Comando.
- Para iniciar a operação do novo sistema, prever o isolamento da contribuição atual do canal de entrada existente, respectivo acionamento da bomba de eixo vertical até o poço de sucção a ser desativado atingir o nível mínimo.
- Remoção da bomba de eixo vertical existente e desmontagem das peças FOFO existentes no poço. Posterior isolamento do poço, através da montagem

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das  
Obras

Revisão

1

Página 14

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

de flanges cegos nas tubulações que transpassam o poço a ser desativar ao poço de sucção projetado.

- Interligação do sistema de coleta em operação no PV Desarenador Projetado.
- Acionamento da Estação Elevatória de Esgoto executada.
- Fechamento das estruturas da Estação Elevatória através da execução das Lajes Superiores Pré-Moldadas para o Poço de Sucção e Barrilete.
- Aterro com solo do Poço de Sucção Desativado.
- Execução do Guindaste e Tampas.
- Demolição e Reconstrução do Muro.
- Obras de urbanização.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das  
Obras

Revisão

1

Página 15

## MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 5 CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS – EEE NOVO MUNDO

A chegada da rede coletora de esgoto nesta estação elevatória se dará através da conexão da tubulação da rede ao Poço Desarenador, o qual interligará ao Poço de Sucção da Estação Elevatória. Neste poço será instalado um registro de ferro fundido, de forma a isolar a estrutura para eventuais manutenções.

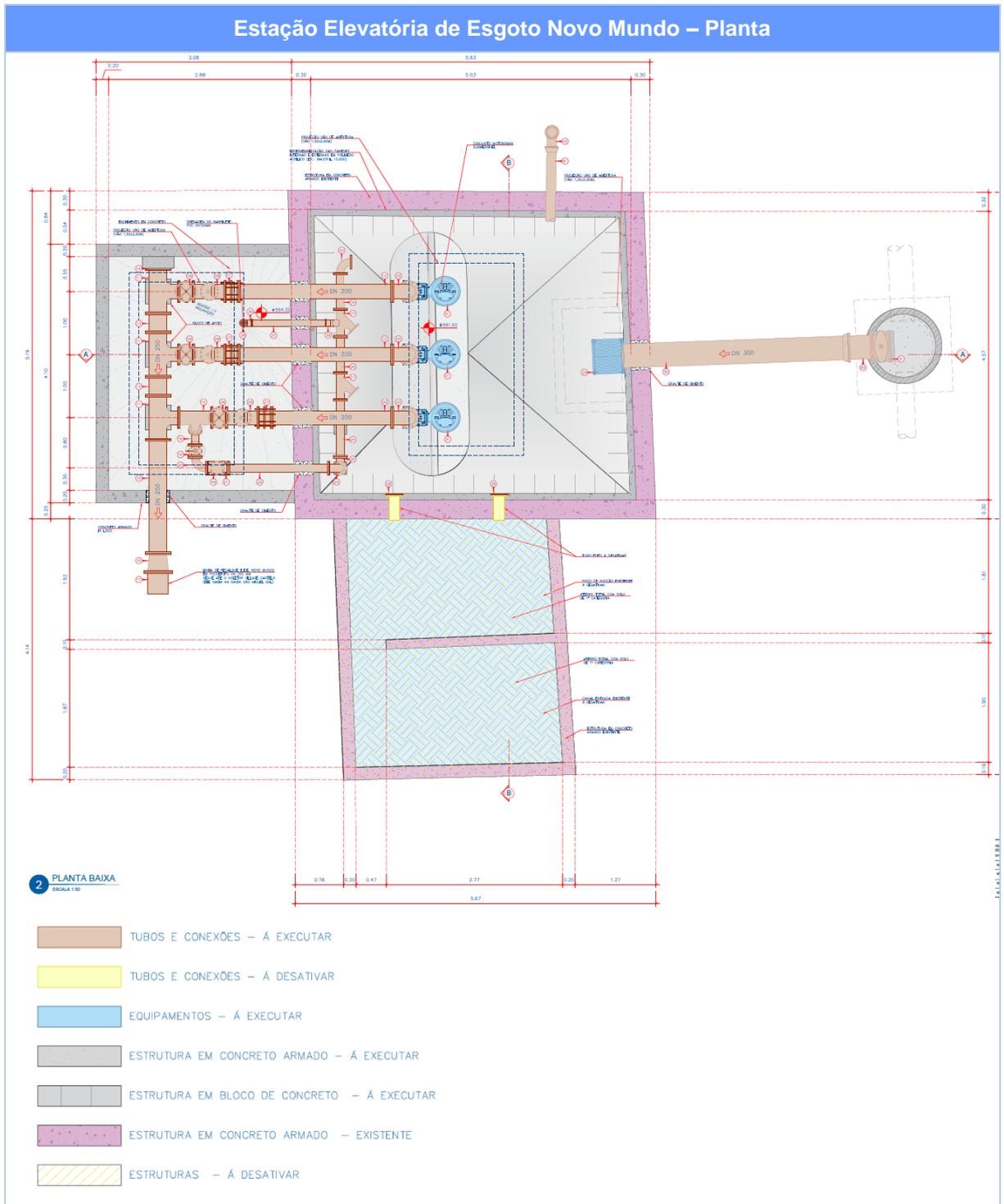
Para a tubulação de chegada entre o PV Desarenador e a EEE, foi adotado Tubos PVC DEFoFo 1 MPA para esgoto, devido o material ser intercambiável com o registro de ferro fundido.

A tubulação de saída do Poço Desarenador para o Poço de Sucção encontra-se acima do nível de fundo, em vista minimizar quantidade de partículas de areais no poço de bombas e aumentar a vida útil dos rotores dos conjuntos motobombas submersíveis.

Para o poço de sucção desta EEE de médio porte foram adotados 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo dois para operação e outro reserva, considerando regime de funcionamento alternado. Ainda, o cesto removível em aço inóx para retenção de sólidos grosseiros foi projetado interno a este poço.

No barrilete encontra-se os registros para manobras, válvula de retenção para proteção do conjunto motobomba e demais conexões para o adequado funcionamento da unidade.

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



**Figura 5: Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo – Planta**



## MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 6 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA - EEE NOVO MUNDO

Nesta EEE está previsto a implantação de 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo 02 (dois) utilizado para operação e 01 (um) reserva.

Tendo em vista que a vazão unitária das bombas é inferior à vazão de início de plano da sub-bacia, esta Estação Elevatória de Esgoto deverá ser implantada em etapa única.

**Tabela 2: Etapas de Implantação Conjuntos Motobomba - EEE Novo Mundo**

Etapa	Vazão por Bomba (l/s)	Vazão Bombeamento por Etapa (l/s)	CJ Motobomba a ser implantado por etapa
Única (2020 à 2045)	44,75	89,50	2 Operação + 1 Reserva

No que diz respeito ao nível de automação da estação elevatória, está previsto a instalação de um painel de comando, visando acionar os conjuntos motobomba em função dos níveis de esgoto no poço de sucção, medidos a partir de sensores ultrassônicos. No painel prevê-se a instalação de um comando para cada uma das bombas, possuindo módulos de inversor de frequência, de modo a proporcionar a partida e o desligamento suaves (em rampa) das bombas. Ainda, o projeto irá contemplar a instalação de gerador cabinado para operação contínua das elevatórias em caso de queda de fornecimento de energia.

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

CONTRATADO POR:



COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)



R. Bartira, 300 - Bairro Vila Leis,  
Cidade Itu - SP, 1CEP3304-080



SANEPRO



R. Tusnelda Bachmann, 107 sala 01-  
Bairro Velha Central, Blumenau - SC,



[www.sanepro.com.br](http://www.sanepro.com.br)



[sanepro@sanepro.com.br](mailto:sanepro@sanepro.com.br)



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



**METODOLOGIA CONSTRUTIVA**

**EEE NOVO MUNDO**



**JUNHO 2021**

Elaboração



Concessionária



Documento

Metodologia Construtiva

Revisão

1

Página 1

METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



## PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

METODOLOGIA CONSTRUTIVA - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR
00	30/04//2021	EMISSÃO INICIAL	RJS	AEN	FR

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

DOCUMENTO: METODOLOGIA CONSTRUTIVA

CÓDIGO: MD - MET – NOVO MUNDO

30/04//2021



## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE NOVO MUNDO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA CONSTRUTIVA .....</b>	<b>8</b>
3.1	LOCAÇÃO DA OBRA .....	8
3.2	ALINHAMENTO E POSIÇÕES .....	8
3.3	MEMÓRIA TÉCNICA .....	9
3.4	CONCRETO .....	9
3.4.1	DOSAGEM .....	10
3.4.2	TRANSPORTE .....	11
3.4.3	LANÇAMENTO .....	11
3.4.4	ADENSAMENTO .....	13
3.4.5	CONCRETAGEM E CONTROLE DE QUALIDADE .....	14
3.4.6	CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO .....	15
3.5	ARMADURAS .....	15
3.5.1	ARMAZENAMENTO .....	17
3.5.2	ESPERAS E ANCORAGENS .....	17
3.5.3	CORTE E DOBRA DAS ARMADURAS .....	18
3.6	FORMAS .....	18
3.6.1	ESCORAMENTO .....	20
3.6.2	DESCIMBRAMENTO E DESFORMA .....	21

Elaboração



Concessionária



Documento

Metodologia Construtiva

Revisão

1

Página 3

METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta a Metodologia Construtiva da Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo, pertencente ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Itu/SP – mantido e operado pelo próprio município através da concessionária Companhia Ituana de Saneamento (CIS).

O trabalho apresentado é decorrente do Contrato nº 16/2020 celebrado entre o Companhia Ituana de Saneamento (CIS) e a empresa SANEPRO ENGENHARIA LTDA EPP, regendo a Contratação de empresa prestadora de serviços de engenharia devidamente qualificada para o desenvolvimento do Projeto Executivo de Adequação das Estações Elevatórias de Esgoto Canguiri, Progresso e Novo Mundo.

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE NOVO MUNDO

Em vista de deixar a estação elevatória de esgoto de esgoto em operação durante a execução da obra projetada, utilizar parte da estrutura existente como poço úmido, e obter o nível de operação em relação ao futuro coletor de esgoto (novo mundo), propõe-se a utilização do atual poço seco de bombas como o futuro poço úmido estação elevatória de esgoto com bombas submersíveis.

Desta forma será possível realizar os enchimentos necessários nos paredes e fundo, impermeabilizações e montagens hidráulicas no poço mesmo durante a operação do sistema.

Ainda, considerando o nível de chegada do o projeto existente do Coletor Novo Mundo, projetou-se as instalações de forma a atender a altura útil mínima necessária no poço, para a operação do sistema projetado.

Desta forma, no poço de sucção previu-se associação em paralelo de conjuntos motobombas submersíveis, onde todos conjuntos trabalham com mesma altura manométrica e a vazão resultante é igual a soma das vazões das bombas em operação. Para este caso foi adotado 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo 02 (dois) utilizados para operação e 01 (um) reserva.

Para as estruturas existentes no terreno, previu-se a demolição e aterramento, em vista de obter área útil para execução do novo projeto.

Devido a suscetibilidade a inundação na área, previu-se ainda a execução de uma estrutura elevada, a fim de apoiar acima da cota de cheia, o gerador, o tanque de armazenamento de diesel e o painel de comando.

Elaboração



Concessionária



Documento

Metodologia Construtiva

Revisão

1

Página 5

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Desta forma, apresenta-se nos itens a seguir os resumos de intervenções necessárias na Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo.

- Utilização do atual poço seco de bombas como o futuro poço úmido, para adequação da estação elevatória de esgoto com bombas submersíveis.
- Utilização de 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo 02 (dois) utilizados para operação e 01 (um) reserva.
- Execução do cesto de içamento para remoção dos sólidos grosseiros, interno ao poço de sucção.
- Para as estruturas existentes no terreno e que não serão reutilizadas, previu-se a demolição ou aterramento com solo, em vista de obter área útil para execução do novo projeto.
- Execução de um novo Barrilete e Poço de Desarenador.
- Devido a suscetibilidade a inundação na área, previu-se ainda a execução de uma estrutura elevada, a fim de apoiar acima da cota de cheia, o gerador, o tanque de armazenamento de diesel e o painel de comando.

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Para a realização das intervenções na Estação Elevatória de Esgoto e manter o sistema em Operação, propõe-se a execução do seguinte sequenciamento de obra:

- Realocação provisória da Painel de Comando Existente – a fim de manter o sistema operando.
- Demolição da Estrutura da Guarita.
- Demolição da Estrutura acima do nível de terreno da Casa de Bombas.
- Execução de Estrutura provisória para Cobertura Da Casa de Bombas
- Demolição dos Blocos de Apoio não utilizados no fundo do poço de bombas.
- Execução dos enchimentos em concreto nas paredes e fundo do poço de bombas.
- Execução do Barrilete em Concreto Armado
- Montagem de todas as peças, conexões e registros em Ferro Fundido
- Impermeabilização Interna do Poço de Sucção
- Execução da estrutura elevada e guarda corpos - a fim de apoiar acima da cota de cheia, o gerador, o tanque de armazenamento de diesel e o painel de comando.
- Execução do Poço de Visita Desarenador que interligará no Poço de Sucção/Gradeamento.
- Fornecimento do Painel de Comando.
- Fornecimento do Gerador de Energia e do Tanque de Armazenamento de Diesel.
- Execução das Instalações Elétricas do pátio e conexão com o novo Painel de Comando.
- Para iniciar a operação do novo sistema, prever o isolamento da contribuição atual do canal de entrada existente, respectivo acionamento da bomba de eixo vertical até o poço de sucção a ser desativado atingir o nível mínimo.
- Remoção da bomba de eixo vertical existente e desmontagem das peças FOFO existentes no poço. Posterior isolamento do poço, através da montagem

Elaboração



Concessionária



Documento

Metodologia Construtiva

Revisão

1

Página 7

METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

de flanges cegos nas tubulações que transpassam o poço a ser desativar ao poço de sucção projetado.

- Interligação do sistema de coleta em operação no PV Desarenador Projetado.
- Acionamento da Estação Elevatória de Esgoto executada.
- Fechamento das estruturas da Estação Elevatória através da execução das Lajes Superiores Pré-Moldadas para o Poço de Sucção e Barrilete.
- Aterro com solo do Poço de Sucção Desativado.
- Execução do Guindaste e Tampas.
- Demolição e Reconstrução do Muro.
- Obras de urbanização.

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3 METODOLOGIA CONSTRUTIVA

A construção deverá seguir rigorosamente as prescrições previstas em norma, com relação aos procedimentos construtivos, cuidados e controle de materiais e elementos auxiliares de construção. O detalhamento do projeto deverá ser obedecido em todos os seus detalhes.

No que segue, alguns itens de interesse mais gerais serão destacados em caráter orientativo, não substituindo o conhecimento e aplicação dos textos normativos, inclusive aqueles outros todos referentes aos materiais a serem utilizados. Esta recomendação se estende, ainda, aos materiais não componentes diretos da estrutura, notadamente ao que tange aos blocos cerâmicos/concreto para alvenarias de vedação.

#### 3.1 LOCAÇÃO DA OBRA

A obra deverá ser locada com instrumentos de apurada precisão, capazes de determinar com erro máximo de um milésimo (1/1000) de metro a posição dos elementos indicados nos projetos, em seus diversos níveis. Todo dispositivo de memória da locação, auxiliar da construção, deve ter vida útil, em perfeita operação, compatível com o prazo previsto para uso, sem deformações ou deslocamentos.

#### 3.2 ALINHAMENTO E POSIÇÕES

Em todas as etapas, a determinação da posição de qualquer elemento da estrutura será decisiva em seu desempenho, pois garantirá que as hipóteses estimadas no dimensionamento das estruturas sejam as mais condizentes com a real situação executada. Assim, não se deve tolerar divergências superiores a um

---

**METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**


---

milímetro na posição de cada peça, pois o somatório de erros poderia conduzir a resultados indesejáveis. Em especial, os desvios de prumo dos pilares devem ser praticamente eliminados, pois introduziriam esforços não previstos em projeto.

### **3.3 MEMÓRIA TÉCNICA**

Todas as etapas de construção deverão ser cuidadosamente anotadas em diário próprio (diário de obra), de forma que permita estabelecer com perfeição o estágio em que se encontra toda a obra por ocasião de qualquer evento de construção, como execução de qualquer elemento ou retirada de escoras, por exemplo.

### **3.4 CONCRETO**

Concreto a ser utilizado na obra será usinado (convencional e/ou bombeado) com resistência de acordo com o dimensionamento preestabelecido no projeto estrutural, oriundo de instalações adequadas, de acordo com as normas NBR7212, NBR12654 e NBR12655, sendo que para fins não estruturais pode-se produzir o concreto no canteiro.

Todos os serviços de preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto, deverão ser executados de acordo com o presente memorial, e com as normas da ABNT.

Quaisquer peças a serem embutidas no concreto deverão estar perfeitamente limpas e livres de qualquer tipo de impedimento que prejudique a aderência do concreto. Tubulações embutidas deverão estar posicionadas, com fixação adequada e perfeitamente estanques contra penetração de nata do concreto.

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

**3.4.1 DOSAGEM**

O concreto será composto pela mistura de cimento Portland, água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais. A composição ou traço da mistura deverá ser determinado de acordo com a ABNT, baseado na relação do fator água/cimento especificado em projeto e na pesquisa dos agregados mais adequados e com granulométrica conveniente, com a finalidade de se obter uma mistura plástica com trabalhabilidade adequada, conferindo ao produto acabado resistência, impermeabilidade, durabilidade e boa aparência.

A dosagem do concreto deverá ser racional, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências especiais do projeto, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade. A dosagem racional do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione à resistência, fator água/cimento, durabilidade, relação aquecimento e consistência.

A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características e das dimensões das peças a serem concretadas.

A perda da trabalhabilidade poderá ocorrer pela evaporação da água, pelo início das reações de hidratação do cimento, ou ainda devido aos elementos utilizados no transporte. Nestes casos, de forma alguma deverá ser adicionada mais água à mistura para melhoria da trabalhabilidade, sem avaliação da necessidade de uma nova dosagem de materiais, sob o risco de se ter significativa redução da resistência mecânica do concreto quando endurecido e prejuízo à sua durabilidade e desempenho.

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.4.2 TRANSPORTE

Durante esta fase deverão ser tomadas precauções para evitar segregação ou perda dos componentes do concreto. O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, através de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua segregação e vazamento da nata de cimento. Concretos de consistência fluída, são facilmente segregáveis por isso não devem ser transportados por equipamento não adequado.

Quando transportados por caminhões betoneiras, o tempo máximo permitido neste transporte será de 2 (duas) horas, contado a partir do término da mistura até o momento de sua aplicação. Em casos especiais em que o tempo de transporte exceda este período, medidas especiais quanto a dosagem e utilização de aditivos retardadores de pega devem ser observados.

O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, diretamente em sua posição final, através da ação adequada de vibradores, evitando-se a sua segregação. Antes do lançamento do concreto, os locais a serem concretados, deverão ser vistoriados e retirados destes quaisquer tipos de resíduos prejudiciais ao concreto. O lançamento do concreto, através de bombeamento, deverá atender às normas da ABNT, e o concreto deverá ter um índice de consistência adequado às características do equipamento.

### 3.4.3 LANÇAMENTO

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível do local de sua aplicação, a fim de evitar perda de pasta de cimento em transportes sucessivos e impedir o início de pega por demora no lançamento definitivo. Deverão ser tomadas precauções para evitar a perda de pasta de cimento do concreto, fato este que ocorre

---

METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

---

quando o mesmo é lançado contra as paredes das formas e armaduras, resultando em segregação. A utilização de funis, tremonhas ou calhas é válida para este fim. Quando o lançamento for feito através de bombas ou tremonhas, a extremidade da mesma deverá estar muito próxima ou praticamente submersa no concreto, e ir subindo à medida que a concretagem tenha andamento, isto a fim de evitar a queda livre do concreto e sua segregação.

A altura de queda livre do concreto no lançamento não deverá exceder 2 m, sob o risco de ocorrência de segregação. O lançamento do concreto deverá ser feito em camadas sucessivas com altura entre 40 e 50 cm quando da utilização de adensamento mecânico, e de cerca de 20 cm para adensamento manual.

Quando houver necessidade de interrupção da concretagem, a posição da junta deverá ser escolhida previamente, em pontos da estrutura onde os esforços atuantes sejam mínimos. Neste aspecto, recomenda-se dispor as juntas a aproximadamente 1/5 do vão a partir dos apoios, tanto em vigas como em lajes. As superfícies de contato entre o concreto “velho” e o concreto “novo” são suscetíveis à formação de ninhos de concretagem, caracterizando-se como locais de aderência deficiente. Caso não sejam adequadamente executadas poderão vir a afetar a estanqueidade, resistência mecânica e a durabilidade da estrutura.

Para concretagem em contato direto com o solo, em todas as superfícies de terra contra as quais o concreto será lançado deverão ser compactadas e livres de água empoçada, lama ou detritos. Solos menos resistentes deverão ser removidos e substituídos por concreto magro ou por solos selecionados e compactados conforme especificado nos projetos. A superfície do solo deverá ser convenientemente umedecida antes do lançamento.

---

**METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**


---

Qualquer imperfeição ou falha de concretagem deverá ser objeto de estudos por engenheiro habilitado e experiente nesta área técnica, não se admitindo uso de materiais diversos de argamassas minerais especiais para reparos superficiais ou groutes e microconcretos aditivados para reparos profundos.

#### **3.4.4 ADENSAMENTO**

O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas, e com características para proporcionar bom acabamento. Os vibradores de agulha deverão trabalhar sempre na posição vertical e movimentados constantemente na massa de concreto, até a caracterização do total adensamento, e os seus pontos de aplicação deverão ser distantes entre si cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.

Deverão ser evitados os contatos prolongados dos vibradores junto às formas e armaduras. Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e as armaduras possam ser deslocadas.

A altura da camada de concreto a ser adensada deve ter de 40 a 50 cm de altura (correspondente a cerca de  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha do vibrador). Quando a camada inferior ainda estiver em estado plástico, a penetração da agulha até a mesma assegurará homogeneidade ao concreto das duas camadas, evitando a formação de juntas frias. A remoção da agulha do vibrador para colocação em outros pontos da massa de concreto deve ser feita de forma lenta, a fim de possibilitar ao concreto a ocupação completa do espaço vazio deixado, nunca devendo ser retirada a agulha com o equipamento desligado.

**METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

A vibração deve ter duração adequada, uma vibração muito breve pode deixar bicheiras no concreto, enquanto uma vibração muito prolongada pode causar segregação dos componentes, afetando a resistência mecânica da estrutura, em geral, o tempo de adensamento em cada ponto, deve situar-se entre 5 e 15 segundos. Deve-se evitar a vibração das armaduras, sob o risco de prejudicar a aderência delas ao concreto, principalmente em concretos de baixa trabalhabilidade

Um mau adensamento resultará não somente na existência de “bicheiras” (ninhos de concretagem), bem como em uma redução da resistência mecânica pela presença de ar aprisionado no interior da massa. Em certos pontos as operações de adensamento poderão ser dificultadas pela concentração de armadura devido à presença de barras de grande diâmetro e/ou em grande quantidade (armadura densa). Nestes casos, recomenda-se que seja estudada uma alteração no traço do concreto em função do diâmetro máximo do agregado aplicável à estrutura.

### **3.4.5 CONCRETAGEM E CONTROLE DE QUALIDADE**

As concretagens deverão ser precedidas de acurada verificação das formas e armaduras, em todos seus aspectos. Previamente deverá ser garantida a suficiência de materiais, pessoal e equipamentos, a fim de evitar discontinuidades imprevistas.

Durante a concretagem deverão ser moldados corpos de prova, em quantidades determinadas pelas normas brasileiras para rompimento aos 7 e 28 dias e obtido o slump para todos os lotes do concreto.

Os relatórios sobre a resistência a compressão aos 7 dias e slump deverão ser entregues até 10 dias no máximo, após a respectiva concretagem e 31 dias para o rompimento aos 28 dias.

---

 METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO
 

---

### 3.4.6 CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO

A cura do concreto deverá ser feita por um período mínimo de 7 dias após o lançamento, garantindo uma umidade constante neste período, de tal forma que a resistência máxima do concreto, pré-estabelecida, seja atingida.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva torrencial, agentes químicos, bem como impactos ou vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

A cura terá por objetivo principal manter a água de amassamento no interior da massa de concreto durante os primeiros dias, período este que compreende a pega e o início do endurecimento, ou até que o desenvolvimento das reações de hidratação tenha alcançado níveis satisfatórios, evitando assim, a formação de fissuras.

A pulverização de água sobre o concreto como método de cura somente poderá ser empregada quando houver um controle rigoroso de periodicidade da molhagem, sob o risco de ocorrência de fissuramento do concreto pela alternância de ciclos molhagem/secagem.

### 3.5 ARMADURAS

As bitolas definidas no projeto estrutural devem ser respeitadas, sendo o mesmo fixado e amarrado com arame recozido n. 18. Todo aço a ser utilizado na obra deverá preferencialmente ser de um único fabricante, visando facilitar o recebimento. As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação, já convenientemente preparadas e identificadas.

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

As armaduras deverão ser executadas de acordo com o projeto, observando-se rigorosamente as características do aço, número de camadas, dobramento de estribos e das barras retas ou dobradas. Após posicionadas, as barras deverão manter suas posições até e durante a concretagem, de maneira a desempenhar suas funções nas seções de concreto armado. As espessuras mínimas de recobrimento das armaduras deverão ser as especificadas pelas normas da ABNT, ou de acordo com as indicações dos projetos se estas forem maiores do que as das normas da ABNT. Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores plásticos adequados a armadura detalhada no projeto.

As barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e ou mecânicos, quando então serão vistoriadas quanto às suas características aparentes, como sejam, desbitolagem, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis. Cuidados especiais deverão ser tomados para providenciar o cobrimento protetor especificado, de maneira a garantir vida útil compatível com os níveis de agressão do ambiente em que estará inserida a peça.

Não cometer excessos na aplicação de líquidos desmoldantes, sob pena de prejudicar seriamente o cobrimento protetor das armaduras. Jamais fazer “garrafa” nas esperas dos pilares, para evitar “engaiolamento” do concreto com a formação de vazios no pé destes elementos.

No caso de vigas e lajes, tem-se observado que depois de terminada a armação, carpinteiros, serventes etc. circulam sobre a mesma para fazer revisão de formas e limpeza. Com isso a ferragem fica deformada e os ferros negativos ficam amassados e fora de posição. Nesse caso é obrigatório fazer a substituição dos ferros deformados, consertando aqueles que se apresentem com pequenos empenos.

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.5.1 ARMAZENAMENTO

As armaduras parcialmente expostas, devido à concretagem parcelada de uma peça estrutural, não deverão sofrer qualquer ação de movimento ou vibração antes que o concreto, onde se encontram engastadas, adquira suficiente resistência para assegurar a eficiência da aderência. Após montadas e posicionadas nas formas e convenientemente fixadas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelo pessoal e equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores.

Deverão ser evitadas barras de aço estocadas inadequadamente por longo tempo devido às alterações de diâmetro induzidas por corrosão e oxidação. As barras deverão estar perfeitamente limpas, sem quaisquer resquícios de materiais graxos e óleos nas superfícies, a fim de evitar deficiências de aderência ao concreto.

O armazenamento das barras de aço far-se-á tomando o cuidado de deixar as barras afastadas cerca de 30 cm do solo estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, devendo ser disposto sobre estrados isolados do solo e agrupados por categoria e bitola, de modo a permitir um adequado controle de estocagem.

### 3.5.2 ESPERAS E ANCORAGENS

As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas. Na sequência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras, bem como as existentes, deverão estar perfeitamente limpas e intactas. As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos, ou os determinados pelas normas da ABNT. Quaisquer outros tipos de emenda só poderão ser adotados com a expressa autorização do projetista.

### 3.5.3 CORTE E DOBRA DAS ARMADURAS

O aparelhamento das barras deverá atentar para os diâmetros de dobramento de cada bitola preconizados pela NBR 6118, para evitar escoamento e fragilização antes da introdução dos carregamentos de serviço. O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes, dimensões de projeto e conferência nas formas. Não será permitido o uso do corte óxido-acetileno e nem o aquecimento das barras para facilidade da dobragem, pois alteram as características delas.

Dever-se-á considerar a rigidez da armadura e as características do elemento estrutural na definição do espaçamento e distribuição dos espaçadores, que não deverão distar mais de 1.5 m entre si. Não deverão ser utilizadas barras de aço, brita ou outros elementos semelhantes como espaçadores entre barras ou entre barra e forma. Também não será permitido elevar a armadura após o lançamento do concreto.

### 3.6 FORMAS

As formas deverão ser de madeira compensada ou madeira de pinus. As medidas deverão estar rigorosamente de acordo com os projetos específicos (hidromecânico e estrutural), e executadas de forma a manter as condições de estanqueidade. Para evitar o escoamento de água e da nata de cimento, as formas deverão ser tanto quanto possíveis, estanques e as juntas entre as placas de madeira deverão ser "secas", de topo e vedadas com mata-juntas, sendo que os mata-juntas deverão ser aplicados no exterior das formas. Deverão ser executadas com materiais de boa qualidade e adequados ao tipo de acabamento pretendido para as superfícies das peças concretadas sendo fabricadas com materiais estáveis em presença de água, entende-se como tal aqueles capazes de enfrentar as intempéries em prazo previsto para seu uso.

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

As formas deverão ser rigorosamente alinhadas, niveladas e aprumadas (com instrumento ótico, quando for o caso), conforme projeto arquitetônico e estrutural, mantendo vivas as arestas e sem ondulações nas superfícies. Deverão estar devidamente preparadas para receberem o concreto, isto é, isentas de qualquer material estranho. A existência de janelas nas formas, principalmente em elementos verticais, facilitará a limpeza. Caso as formas sejam absorventes, as mesmas deverão ser umedecidas para não reterem a água de amassamento do concreto.

Os painéis de formas poderão ser, várias vezes reaproveitados desde que, não apresentem defeitos em suas superfícies, que não possam deixar marcas no concreto, e que o revestimento impermeabilizante não esteja danificado. No caso de formas reutilizadas, especial atenção deve ser dada à limpeza das mesmas para nova utilização. A limpeza e lavagem de formas em qualquer caso deverão ser feitas com água sob pressão.

Eventuais núcleos a serem acoplados nas formas e necessários para futuras passagens de dutos ou ancoragens deverão estar corretamente locados e com fixação adequada, para que sejam resistentes aos serviços de concretagem. Não será permitido o contato direto entre o concreto e ferros introduzidos nas formas para fixação de suas paredes e manutenção do paralelismo entre elas.

As formas compõem uma estrutura sob responsabilidade do engenheiro responsável pela execução, a quem cabe providenciar sua estabilidade antes, durante e, pelo prazo necessário, após as concretagens, sem deformações laterais ou verticais, impedindo, assim, a introdução de quaisquer mal formações na estrutura permanente de concreto. Além disto, deverão ser capazes de auxiliar a manutenção das armaduras em suas corretas posições, sem deslocamentos que alterem seus desempenhos no interior das peças de concreto. Todos os materiais necessários aos reforços e travamentos dos painéis, sejam estes de madeira ou metálicos, deverão

---

 METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO
 

---

ser convenientemente dimensionados e posicionados, de tal forma a garantir a perfeita estabilidade dos painéis.

Tendo em vista que eventuais movimentações das formas que se produzirem entre o momento do lançamento do concreto e o início da pega, poderão causar o aparecimento de fissuras, as formas deverão ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente do concreto fresco, considerando nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

### 3.6.1 ESCORAMENTO

As escoras deverão ter dimensões compatíveis com o espaçamento projetado, sob o risco de ocorrer flambagem das mesmas. No caso de cargas elevadas, recomenda-se aumentar a seção das escoras, em vez de reduzir o espaçamento entres as mesmas, a fim de não prejudicar as condições de movimentação de pessoal e equipamentos. Deverá ser executado escoramento de modo que este não sofra, sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante o andamento da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de cura. No caso de escoras apoiadas no solo, e em caso de dúvida quando à capacidade de suporte deste, o mesmo deverá ser compactado ou revestido com material resistente.

As escoras deverão ser convenientemente dimensionadas de modo a não sofrer, sob ação do peso próprio da estrutura e das sobrecargas advindas dos trabalhos de concretagem, deformações ou movimentos prejudiciais à estrutura. Quando de madeiras, as peças deverão ser calçadas com cunhas de madeira, de forma a facilitar a operação de descimbramento.

---

**METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**


---

Será de inteira responsabilidade do construtor a execução de todos os escoramentos, de tal forma a garantir as condições de segurança da obra.

### **3.6.2 DESCIMBRAMENTO E DESFORMA**

As formas e o escoramento deverão ser mantidos no local o tempo suficiente para que o concreto desenvolva as resistências previstas, para evitar a deformação excessiva do conjunto e conseqüente formação de fissuras. Da mesma forma, o carregamento da estrutura poderá se processar somente quando o concreto apresentar resistência suficiente.

Sabe-se que a relação entre a tensão e a deformação do concreto é função do tempo. Sob uma tensão constante (carga), há um aumento progressivo da deformação com o tempo, sendo que a deformação final pode ser bem maior que a deformação que ocorre no momento da aplicação da carga (deformação elástica instantânea). Este fenômeno é denominado fluência. Dentre os inúmeros fatores que afetam a fluência de uma peça de concreto, pode-se destacar como um dos mais importantes a resistência do concreto no momento da aplicação da carga. Dentro de amplos limites, a fluência é inversamente proporcional à resistência do concreto no momento da aplicação do carregamento. Portanto, todo e qualquer fator que influir no desenvolvimento da resistência do concreto, estará, conseqüentemente, afetando o fenômeno da fluência.

Os prazos mínimos para desformas serão aqueles estabelecidos nas Normas Brasileiras da ABNT. Nos serviços de desforma, deverão ser evitados impactos ou choques sobre a estrutura e contatos de ferramentas metálicas sobre a superfície aparente do concreto.

Elaboração



Concessionária



Documento

Metodologia Construtiva

Revisão

1

Página 22

## METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Os descimbramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido, de modo a atender aos prazos mínimos necessários, determinados pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, e adequadas às condições de introdução de esforços nas estruturas advindas de seu peso próprio. Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removidas da estrutura quaisquer rebarbas de concreto formadas nas juntas das formas e todas as pontas de arame ou tirantes de amarração. Os descimbramentos deverão ser cuidadosamente executados, sem que sejam provocados golpes ou choques que possam transmitir vibrações nas estruturas.

Após a retirada das formas, deverá ser efetuada a limpeza das superfícies de concreto aparente, com lavagem com água e escova de cerdas duras.

No caso de se deixar pontaletes após a desforma, estes não deverão ser colocados em posições tais que possam produzir esforços contrários àqueles para os quais a peça foi projetada. Um exemplo comum deste erro é a permanência de escoras somente na extremidade de lajes em balanço, fazendo com que a mesma se comporte como bi-apoiada, resultando, na maioria dos casos, em deformações excessivas na peça e fissuramento da mesma.

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

CONTRATADO POR:



COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)



R. Bartira, 300 - Bairro Vila Leis,  
Cidade Itu - SP, 1CEP3304-080



SANEPRO



R. Tusnelda Bachmann, 107 sala 01-  
Bairro Velha Central, Blumenau - SC,



[www.sanepro.com.br](http://www.sanepro.com.br)



[sanepro@sanepro.com.br](mailto:sanepro@sanepro.com.br)



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

EEE NOVO MUNDO



JUNHO 2021

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 1

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO



## PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

### ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR
00	30/04//2021	EMISSÃO INICIAL	RJS	AEN	FR

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

DOCUMENTO: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

CÓDIGO: ESP - EEE – NOVO MUNDO

30/04//2021



**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.....</b>	<b>5</b>
2.1	EEE NOVO MUNDO .....	5
2.1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	5
2.1.2	CANTEIRO DE OBRAS.....	5
2.1.3	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	6
2.1.3.1	TAPUME .....	6
2.1.3.2	PLACA DE OBRA .....	7
2.1.3.3	DEMOLIÇÃO.....	8
2.1.3.4	DESMONTAGENS DE PORTAS, JANELAS E TELHAS.....	9
2.1.3.5	DESMONTAGEM DE PEÇAS, TUBULAÇÕES E EQUIPAMENTOS EM FºF .....	10
2.1.3.6	REMOÇÃO DE ITENS EM GERAL .....	11
2.1.3.7	ATERRO ESTRUTURA EXISTENTE.....	12
2.1.3.8	DESMONTAGEM ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS.....	13
2.1.4	POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ELEVADO .....	14
2.1.4.1	ESCAVAÇÃO.....	14
2.1.4.2	REATERRO .....	14
2.1.4.3	CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE .....	15
2.1.4.4	LASTRO DE CONCRETO MAGRO .....	16
2.1.4.5	ESTACA.....	16
2.1.4.6	FORMAS.....	17
2.1.4.7	AÇO .....	17
2.1.4.8	CONCRETO ESTRUTURAL .....	18
2.1.4.9	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL.....	18
2.1.4.10	ALVENARIA.....	19
2.1.4.11	CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO .....	19
2.1.4.12	PINTURAS.....	20
2.1.4.13	DRENAGEM LAJE.....	21
2.1.4.14	GUARDA-CORPO .....	22
2.1.4.15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENTRADA DE ENERGIA .....	23
2.1.5	ESTRUTURA ELEVADA E QUADRO DE COMANDO .....	24
2.1.5.1	ESCAVAÇÃO.....	24
2.1.5.2	REATERRO .....	24
2.1.5.3	CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE .....	25
2.1.5.4	LASTRO DE CONCRETO MAGRO .....	26
2.1.5.5	ESTACA.....	26
2.1.5.6	FORMAS.....	27
2.1.5.7	AÇO .....	27
2.1.5.8	CONCRETO ESTRUTURAL .....	28
2.1.5.9	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL.....	28
2.1.5.10	ALVENARIA.....	29
2.1.5.11	CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO .....	30
2.1.5.12	PINTURAS.....	30
2.1.5.13	DRENAGEM LAJE.....	31
2.1.5.14	PORTAS, JANELAS E GUARDA-CORPO .....	32
2.1.5.15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - QUADROS DE COMANDO .....	34
2.1.5.16	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS .....	35
2.1.6	POÇO DE SUÇÃO, BARRILETE E PV DESARENADOR .....	38

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 3

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

2.1.6.1	ESCAVAÇÃO.....	38
2.1.6.2	REATERRO .....	39
2.1.6.3	CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE .....	39
2.1.6.4	ESCORAMENTO METÁLICO .....	40
2.1.6.5	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO.....	40
2.1.6.6	LASTRO DE CONCRETO MAGRO .....	42
2.1.6.7	ESTACA.....	42
2.1.6.8	FORMAS.....	43
2.1.6.9	AÇO .....	43
2.1.6.10	CONCRETO ESTRUTURAL .....	44
2.1.6.11	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL.....	44
2.1.6.12	RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS.....	45
2.1.6.13	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES .....	46
2.1.6.14	ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE TUBOS DE CONCRETO ARMADO EA 46	
2.1.6.15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS POÇO DE SUÇÃO.....	47
2.1.6.16	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETROMECÂNICAS .....	48
2.1.6.17	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES .....	49
2.1.6.18	FORNECIMENTO DE MATERIAIS EM FERRO FUNDIDO, PVC, INÓX E AÇO GALV. A FOGO .....	52
2.1.7	URBANIZAÇÃO.....	56
2.1.7.1	ACESSOS.....	56
2.1.7.2	ENTRADA DE ÁGUA.....	57
2.1.7.3	DRENAGEM .....	58
2.1.7.4	FECHAMENTO DO TERRENO – MURO.....	60
2.1.7.5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PÁTIO E ATERRAMENTO.....	63

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 4

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta as Especificações Técnicas de Obras, Serviços, Materiais, Equipamentos e Critérios de Medição da Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo, pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Itu/SP – mantido e operado pelo próprio município através da concessionária Companhia Ituana de Saneamento (CIS).

O trabalho apresentado é decorrente do Contrato nº 16/2020 celebrado entre o Companhia Ituana de Saneamento (CIS) e a empresa SANEPRO ENGENHARIA LTDA EPP, regendo a Contratação de empresa prestadora de serviços de engenharia devidamente qualificada para o desenvolvimento do Projeto Executivo de Adequação das Estações Elevatórias de Esgoto Canguiri, Progresso e Novo Mundo.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 5

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

## 2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

### 2.1 EEE NOVO MUNDO

#### 2.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMPOSIÇÃO ADM	COMPOSIÇÃO	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - EEE NOVO MUNDO	mês

**Compreende:** a administração local é um componente do custo direto da obra, compreendendo a estrutura administrativa de condução e apoio à execução da construção, composta de pessoal de direção técnica, pessoal de escritório e de segurança.

**Medição:** Medido na unidade de mês, devendo ser proporcional à evolução da obra.

#### 2.1.2 CANTEIRO DE OBRAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
93584	SINAPI	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_04/2016	m <sup>2</sup>
93212	SINAPI	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução e Construção de Depósito e Sanitário c/ Vestiário para o Canteiro de obras.

**Medição:** Pela área, em metro quadrado de canteiro executado.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

## 2.1.3 SERVIÇOS PRELIMINARES

### 2.1.3.1 TAPUME

As placas devem estar junto ao solo, atingindo a altura mínima de 2,10 m, colocadas em sequência e em número suficiente para fechar completamente o local.

Os tapumes para obras localizadas devem ser executados em chapa de madeira compensada, utilizando-se estacas, sarrafos para fixação e vedação entre as chapas, ou chapa metálica. Os tapumes devem ser pintados com cal ou látex.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
98458	SINAPI	TAPUME COM COMPENSADO DE MADEIRA. AF_05/2018	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Instalação e manutenção de tapume de obras localizadas.

**Medição:** Pela área de tapume, em metro quadrado.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
97637	SINAPI	REMOÇÃO DE TAPUME/ CHAPAS METÁLICAS E DE MADEIRA, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Remoção do tapume de obras localizadas.

**Medição:** Pela área de tapume, em metro quadrado.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 7

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.3.2 PLACA DE OBRA

A CONTRATADA deve providenciar a confecção, por profissional especializado, de Placa de Identificação da Obra, devendo a sua instalação se dar em local definido pela FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deve regularizar a instalação das placas junto aos órgãos competentes.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70000002	SABESP	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE OBRAS	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento e instalação de placa de obra em chapa de aço galvanizado nº 18, fixada em estrutura de madeira. Manutenção periódica do conjunto estrutura/placa.

**Medição:** Pela área de placa instalada.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.3.3 DEMOLIÇÃO

Demolição é o ato de desfazer qualquer serviço existente, quando os materiais nele empregados não tenham condições de reaproveitamento, resultando no entulho da obra. A demolição pode ser parcial ou total.

Os serviços de demolição e remoção devem ser executados nos locais indicados pelo projeto, sob coordenação da FISCALIZAÇÃO.

Os locais onde estiverem sendo executados esses serviços devem ser isolados e protegidos, de maneira que não apresentem perigo às áreas contíguas

Todo o entulho proveniente das demolições e remoções deve ser removido para bota-fora comprovadamente legalizados escolhido pela CONTRATADA e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Os serviços de demolição devem atender ao especificado na Norma Regulamentadora NR-18 e as exigências dos códigos de obras do município de atuação.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70180031	SABESP	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO	m <sup>3</sup>
70180030	SABESP	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Desmonte das estruturas de alvenaria ou de concreto que interfiram na execução da obra.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico, medido antes da demolição.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 9

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030094	SABESP	CARGA E DESCARGA - ENTULHO (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Carga de entulhos, descarga e acomodação em local determinado.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030095	SABESP	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - ENTULHO (A)	m <sup>3</sup> xKm

**Compreende:** Transporte de material de entulho.

**Medição:** Pelo produto do volume, em metro cúbico, e distância percorrida com o caminhão carregado, em quilômetros.

#### 2.1.3.4 DESMONTAGENS DE PORTAS, JANELAS E TELHAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
97644	SINAPI	REMOÇÃO DE PORTAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m <sup>2</sup>
97645	SINAPI	REMOÇÃO DE JANELAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Remoção de portas ou janelas de forma manual.

**Medição:** Por metro quadrado de porta ou janela removida.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 10

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70180036	SABESP	REMOÇÃO DE TELHAS DE FIBROCIMENTO ESTRUTURAL L = 49 CM	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Remoção de telhas de fibrocimento.

**Medição:** Por metro quadrado de telha removida.

### 2.1.3.5 DESMONTAGEM DE PEÇAS, TUBULAÇÕES E EQUIPAMENTOS EM FºF

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70080315	SABESP	DESMONTAGEM DE PEÇAS E TUBULAÇÕES EM FºFº	kg

**Compreende:** Desmontagem de peças e tubulações, manuseio interno e acomodação do material em local determinado pela FISCALIZAÇÃO.

**Medição:** Pelo peso do material desmontado, em quilo.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70080342	SABESP	CARGA E DESCARGA, DE TUBOS E PEÇAS EM FERRO FUNDIDO	ton

**Compreende:** Carga de tubos, conexões e peças no almoxarifado e descarga no Canteiro de Obras (ou vice-versa).

**Medição:** Pelo peso, em tonelada.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 11

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70080343	SABESP	TRANSPORTE, DE TUBOS E PEÇAS EM FERRO FUNDIDO	tonxKm

**Compreende:** Transporte da tubulação em Ferro Fundido.

**Medição:** Pelo produto do peso, em tonelada, pela distância, em quilômetro.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMPOSIÇÃO DESCJC	COMPOSIÇÃO	DESMONTAGEM DE CONJUNTO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA BAIXA POTÊNCIA	und

**Compreende:** Desmontagem e retirada do conjunto motobomba centrífuga do poço de sucção da estação elevatória.

**Medição:** Por unidade desmontada/retirada.

### 2.1.3.6 REMOÇÃO DE ITENS EM GERAL

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70190145	SABESP	REMOÇÃO ENTULHO INCLUSIVE A CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA EM BOTA FORA A QQ DISTÂNCIA	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Fornecimento de equipamentos e mão de obra para remoção de entulhos dos locais de trabalho para bota-fora, incluindo as cargas, transportes e descargas, a qualquer distância e as taxas para disposição em aterro licenciado.

**Medição:** A medição será feita pelo volume de entulho medido no veículo ou caçamba, em metro cúbico.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**2.1.3.7 ATERRO ESTRUTURA EXISTENTE**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030019	SABESP	ATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C. (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Lançamento, espalhamento e homogeneização do material em camadas de 0,20 metro, compactação mecanizada sem controle de grau de compactação, nivelamento, acabamento e limpeza final.

**Medição:** Pelo volume compactado, em metro cúbico, medido no aterro.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030090	SABESP	CARGA E DESCARGA - SOLO (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Carga de solo, proveniente de escavações, descarga e acomodação em local determinado.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
6081	SINAPI	ARGILA OU BARRO PARA ATERRO/REATERRO (COM TRANSPORTE ATÉ 10 KM)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Aquisição de material de jazida de boa qualidade (argila ou barro) e transporte até o local da obra.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 13

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.3.8 DESMONTAGEM ELÉTRICAS E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMPOSIÇÃO REPC	COMPOSIÇÃO	RELOCAÇÃO PROVISÓRIA DO PAINEL DE COMANDO EXISTENTE PARA CANTEIRO DE OBRA	und

**Compreende:** Realocação provisória do Painel de Comando Existente da EEE Novo Mundo até o Canteiro de Obras a ser executado, de forma possibilitar a demolição da estrutura acima do poço seco e a operação continua da bomba.

**Medição:** Por unidade, após realocação do painel.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 14

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

## 2.1.4 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO ELEVADO

### 2.1.4.1 ESCAVAÇÃO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030068	SABESP	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, EM SOLO NÃO ROCHOSO, C/PROF. ATÉ 1,25 M (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Escavação em solo não rochoso (inclusive matacões - bloco menor ou igual a 0,50 metro cúbico), incluindo regularização de fundo, nivelamento, acabamento e limpeza da área de serviço.

**Medição:** Pelo volume escavado, medido no corte, em metro cúbico.

### 2.1.4.2 REATERRO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030019	SABESP	ATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C. (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Lançamento, espalhamento e homogeneização do material em camadas de 0,20 metro, compactação mecanizada sem controle de grau de compactação, nivelamento, acabamento e limpeza final.

**Medição:** Pelo volume compactado, em metro cúbico, medido no aterro.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 15

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.4.3 CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030090	SABESP	CARGA E DESCARGA - SOLO (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Carga de solo, proveniente de escavações, descarga e acomodação em local determinado.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030091	SABESP	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO (A)	m <sup>3</sup> xkm

**Compreende:** Transporte de material escavado, solo.

**Medição:** Pelo produto do volume, em metro cúbico, e distância percorrida com o caminhão carregado, em quilômetros.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 16

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

#### 2.1.4.4 LASTRO DE CONCRETO MAGRO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
96616	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Preparo e regularização da superfície, lançamento, espalhamento do lastro de concreto (espessura mínima de 5 centímetros), adensamento, cura, acabamento, proteção.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico.

#### 2.1.4.5 ESTACA

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070322	SABESP	ESTACA TIPO HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO 25 CM - CAA I E II	m

**Compreende:** Execução de estaca, incluindo perfuração em qualquer terreno, exceto rocha, concreto C30, para Classe de agressividade ambiental I e II, bombeamento, preparo de cabeça da estaca e máquina de apoio durante o prazo de execução.

**Medição:** Pelo comprimento de estaca executada, em metro.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 17

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.4.6 FORMAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070126	SABESP	FÔRMAS DE MADEIRA - COMUM	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Todos os serviços de montagem, nivelamento, travamento, escoramento, limpeza, desmontagem e retirada da fôrma.

**Medição:** Pela área efetiva de fôrma em contato com o material a ser moldado, em metro quadrado.

### 2.1.4.7 AÇO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070135	SABESP	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50	kg

**Compreende:** Fornecimento, cortes, limpeza, dobramentos, solda, amarração e colocação de armaduras e telas de aço, incluindo pastilhas e espaçadores.

**Medição:** Pelo peso de armação, determinado no projeto, em quilo.

**Nota:** No preço estão incluídos os custos decorrentes de eventuais perdas por cortes e desbitolamentos.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.4.8 CONCRETO ESTRUTURAL

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070146	SABESP	CONCRETO ESTRUTURAL PARA ESTRUTURAS NÃO SUJEITAS A CONTATO COM ÁGUA E ESGOTO, FCK = 30,0 MPA	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Lançamento, adensamento, acabamento, desempenho, cura, correção de defeitos ou lesões de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem, incluindo fornecimento de todos os materiais necessários.

**Medição:** Pelo volume concretado, medido no local, em metro cúbico.

### 2.1.4.9 CONCRETO NÃO ESTRUTURAL

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070142	SABESP	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL - MÍNIMO 150 KG DE CIMENTO/M <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Preparo, lançamento, adensamento, desempenho, cura, correção de defeitos ou anomalias de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem, incluindo fornecimento de todos os materiais necessários.

**Medição:** Pelo volume concretado, medido no local, em metro cúbico

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**2.1.4.10 ALVENARIA**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70110013	SABESP	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO, BLOCOS DE CONCRETO 14 X 19 X 39 CM	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de alvenaria em blocos, preparo e aplicação da argamassa de assentamento.

**Medição:** Pela área de alvenaria construída, em metro quadrado, medida no projeto.

**2.1.4.11 CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70120002	SABESP	CHAPISCO	m <sup>2</sup>
70120003	SABESP	EMBOÇO	m <sup>2</sup>
70120004	SABESP	REBOCO	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento, preparo e aplicação das argamassas de revestimento, incluindo limpeza e preparo da superfície, regularização, acabamento e demais serviços necessários.

**Medição:** Pela área revestida, em metro quadrado.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 20

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.4.12 PINTURAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
88482	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m <sup>2</sup>
88483	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de aplicação de uma demão de líquido selador, e demais serviços necessários em parede e/ou teto.

**Medição:** Pela área aplicada, em metro quadrado, deduzindo-se todo e qualquer vão.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
88486	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m <sup>2</sup>
88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de pintura em duas demãos, incluindo limpeza e lixamento da superfície, e demais serviços necessários.

**Medição:** Pela área aplicada, em metro quadrado, deduzindo-se todo e qualquer vão.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 21

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.4.13 DRENAGEM LAJE

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
89580	SINAPI	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	m

**Compreende:** Fornecimento e assentamento dos tubos, inclusive corte dos tubos, e fornecimento de adesivos e materiais de vedação para juntas, abertura ou rasgos, posteriores enchimentos e demais serviços para o completo funcionamento.

**Medição:** Pelo comprimento da tubulação assentada, em metro.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
89590	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	und

**Compreende:** Fornecimento e assentamento das conexões, inclusive fornecimento de adesivos e materiais de vedação para juntas, e demais serviços para o completo funcionamento.

**Medição:** Por unidade executada.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 22

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
89491	SINAPI	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 150 X 185 X 75 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_12/2014	und

**Compreende:** Fornecimento e assentamento de Caixa Sifonada, inclusive fornecimento de adesivos e materiais de vedação para juntas, abertura ou rasgos nas alvenarias ou pisos para instalações, e demais serviços para o completo funcionamento.

**Medição:** Por unidade executada.

#### 2.1.4.14 GUARDA-CORPO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70110152	SABESP	GUARDA-CORPO ESCADA FIBRA DE VIDRO (PRFV) TIPO 1 NTS 282-2020	m
70110156	SABESP	GUARDA-CORPO RETO FIBRA DE VIDRO (PRFV) TIPO 2 NTS 282-2020	m

**Compreende:** Fornecimento posto obra e instalação de guarda-corpo em polímero reforçado com fibra de vidro (PRFV), incluindo chumbadores e sapatas em inox, conforme desenhos de projeto.

**Medição:** Pela extensão de guarda-corpo instalado.

**Notas:** O guarda-corpo tipo escada inclui corrimão. O vão entre os módulos dos guarda-corpos não deverá ser medido.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 23

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

#### 2.1.4.15 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENTRADA DE ENERGIA

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMP. ENTENER	COMP.	FORNECIMENTO DE SERVIÇOS E MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO E INTERLIGAÇÕES COM O QUADRO DE COMANDO E GERADOR, INCLUÍDO POSTE PADRÃO CPFL, TRANSFORMADOR, CABOS, CAIXAS DE PASSAGENS, ELETRODUTOS, ATERRAMENTO, E DEMAIS MATERIAIS E SERVIÇOS CONFORME ESPECIFICADO NO PROJETO ELÉTRICO DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO E ENTRADA DE ENERGIA (1)	und

**Compreende:** Fornecimento de serviços e materiais para execução do Posto de Transformação e interligação com o quadro de comando e gerador, incluindo poste padrão CPFL, cabos, caixas de passagens, eletrodutos, aterramento, e demais materiais e serviços conforme especificado no projeto elétrico do posto de transformação (1) e composição deste item.

**Medição:** Por unidade executada, após conclusão e aprovação da Contratante e CPFL.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

## 2.1.5 ESTRUTURA ELEVADA E QUADRO DE COMANDO

### 2.1.5.1 ESCAVAÇÃO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030068	SABESP	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, EM SOLO NÃO ROCHOSO, C/PROF. ATÉ 1,25 M (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Escavação em solo não rochoso (inclusive matacões - bloco menor ou igual a 0,50 metro cúbico), incluindo regularização de fundo, nivelamento, acabamento e limpeza da área de serviço.

**Medição:** Pelo volume escavado, medido no corte, em metro cúbico.

### 2.1.5.2 REATERRO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030019	SABESP	ATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C. (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Lançamento, espalhamento e homogeneização do material em camadas de 0,20 metro, compactação mecanizada sem controle de grau de compactação, nivelamento, acabamento e limpeza final.

**Medição:** Pelo volume compactado, em metro cúbico, medido no aterro.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 25

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.5.3 CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030090	SABESP	CARGA E DESCARGA - SOLO (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Carga de solo, proveniente de escavações, descarga e acomodação em local determinado.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030091	SABESP	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO (A)	m <sup>3</sup> xkm

**Compreende:** Transporte de material escavado, solo.

**Medição:** Pelo produto do volume, em metro cúbico, e distância percorrida com o caminhão carregado, em quilômetros.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 26

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

#### 2.1.5.4 LASTRO DE CONCRETO MAGRO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
96616	SINAPI	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Preparo e regularização da superfície, lançamento, espalhamento do lastro de concreto (espessura mínima de 5 centímetros), adensamento, cura, acabamento, proteção.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico.

#### 2.1.5.5 ESTACA

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070322	SABESP	ESTACA TIPO HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO 25 CM - CAA I E II	m

**Compreende:** Execução de estaca, incluindo perfuração em qualquer terreno, exceto rocha, concreto C30, para Classe de agressividade ambiental I e II, bombeamento, preparo de cabeça da estaca e máquina de apoio durante o prazo de execução.

**Medição:** Pelo comprimento de estaca executada, em metro.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 27

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.5.6 FORMAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070126	SABESP	FÔRMAS DE MADEIRA - COMUM	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Todos os serviços de montagem, nivelamento, travamento, escoramento, limpeza, desmontagem e retirada da fôrma.

**Medição:** Pela área efetiva de fôrma em contato com o material a ser moldado, em metro quadrado.

### 2.1.5.7 AÇO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070135	SABESP	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50	kg

**Compreende:** Fornecimento, cortes, limpeza, dobramentos, solda, amarração e colocação de armaduras e telas de aço, incluindo pastilhas e espaçadores.

**Medição:** Pelo peso de armação, determinado no projeto, em quilo.

**Nota:** No preço estão incluídos os custos decorrentes de eventuais perdas por cortes e desbitolamentos.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**2.1.5.8 CONCRETO ESTRUTURAL**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070146	SABESP	CONCRETO ESTRUTURAL PARA ESTRUTURAS NÃO SUJEITAS A CONTATO COM ÁGUA E ESGOTO, FCK = 30,0 MPA	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Lançamento, adensamento, acabamento, desempenho, cura, correção de defeitos ou lesões de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem, incluindo fornecimento de todos os materiais necessários.

**Medição:** Pelo volume concretado, medido no local, em metro cúbico.

**2.1.5.9 CONCRETO NÃO ESTRUTURAL**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070142	SABESP	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL - MÍNIMO 150 KG DE CIMENTO/M <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Preparo, lançamento, adensamento, desempenho, cura, correção de defeitos ou anomalias de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem, incluindo fornecimento de todos os materiais necessários.

**Medição:** Pelo volume concretado, medido no local, em metro cúbico

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 29

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

### 2.1.5.10 ALVENARIA

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70110013	SABESP	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO, BLOCOS DE CONCRETO 14 X 19 X 39 CM	m <sup>2</sup>
70110014	SABESP	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO, BLOCOS DE CONCRETO 19 X 19 X 39 CM	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de alvenaria em blocos, preparo e aplicação da argamassa de assentamento.

**Medição:** Pela área de alvenaria construída, em metro quadrado, medida no projeto.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
101162	SINAPI	ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ELEMENTO VAZADO DE CERÂMICA (COBOGÓ) DE 7X20X20CM E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_05/2020	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de alvenaria com elemento vazado de cerâmica (cobogó) de 7x20x20cm, preparo e aplicação da argamassa de assentamento.

**Medição:** Pela área de alvenaria construída, em metro quadrado, medida no projeto.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.5.11 CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70120002	SABESP	CHAPISCO	m <sup>2</sup>
70120003	SABESP	EMBOÇO	m <sup>2</sup>
70120004	SABESP	REBOCO	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento, preparo e aplicação das argamassas de revestimento, incluindo limpeza e preparo da superfície, regularização, acabamento e demais serviços necessários.

**Medição:** Pela área revestida, em metro quadrado.

### 2.1.5.12 PINTURAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
88482	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m <sup>2</sup>
88483	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de aplicação de uma demão de líquido selador, e demais serviços necessários em parede e/ou teto.

**Medição:** Pela área aplicada, em metro quadrado, deduzindo-se todo e qualquer vão.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
88486	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM TETO, DUAS DEMÃOS.AF_06/2014	m <sup>2</sup>
88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de pintura em duas demãos, incluindo limpeza e lixamento da superfície, e demais serviços necessários.

**Medição:** Pela área aplicada, em metro quadrado, deduzindo-se todo e qualquer vão.

#### 2.1.5.13 DRENAGEM LAJE

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
89580	SINAPI	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	m

**Compreende:** Fornecimento e assentamento dos tubos, inclusive corte dos tubos, e fornecimento de adesivos e materiais de vedação para juntas, abertura ou rasgos, posteriores enchimentos e demais serviços para o completo funcionamento.

**Medição:** Pelo comprimento da tubulação assentada, em metro.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
89590	SINAPI	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_12/2014	und

**Compreende:** Fornecimento e assentamento das conexões, inclusive fornecimento de adesivos e materiais de vedação para juntas, e demais serviços para o completo funcionamento.

**Medição:** Por unidade executada.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 32

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
89491	SINAPI	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 150 X 185 X 75 MM, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAIS DE ENCAMINHAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL. AF_12/2014	und

**Compreende:** Fornecimento e assentamento de Caixa Sifonada, inclusive fornecimento de adesivos e materiais de vedação para juntas, abertura ou rasgos nas alvenarias ou pisos para instalações, e demais serviços para o completo funcionamento.

**Medição:** Por unidade executada.

#### 2.1.5.14 PORTAS, JANELAS E GUARDA-CORPO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70110152	SABESP	GUARDA-CORPO ESCADA FIBRA DE VIDRO (PRFV) TIPO 1 NTS 282-2020	m
70110156	SABESP	GUARDA-CORPO RETO FIBRA DE VIDRO (PRFV) TIPO 2 NTS 282-2020	m

**Compreende:** Fornecimento posto obra e instalação de guarda-corpo em polímero reforçado com fibra de vidro (PRFV), incluindo chumbadores e sapatas em inox, conforme desenhos de projeto.

**Medição:** Pela extensão de guarda-corpo instalado.

**Notas:** O guarda-corpo tipo escada inclui corrimão. O vão entre os módulos dos guarda-corpos não deverá ser medido.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 33

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70110056	SABESP	PORTA DE ALUMÍNIO, COM 2 FOLHAS	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento e colocação de porta completa de alumínio anodizado de correr, com contramarcos de alumínio, incluindo dobradiças, trilhos, fechaduras, roldanas e todos os acessórios para a fixação conforme projeto.

**Medição:** Pela área do vão-luz, em metro quadrado.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
-	MERCADO	TELA MOSQUITEIRA DE AÇO INOX MALHA 16 FIO 31	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento e execução de colocação de tela aço inox. O material utilizado para execução deve ser em aço inox malha 16 fio 31, com malha quadrangular. Para a fixação da tela, deve ser chumbado o material, incluindo travamento na estrutura.

**Medição:** Pela área, em metro quadrado.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**2.1.5.15 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - QUADROS DE COMANDO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
-	MERCADO	FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E START-UP DE PAINEL AUTOPORTANTE, COM CHAPAS INTERNAS E EXTERNAS EM AÇO TRATADO COM ZINCO POR IMERSÃO(CONFORME NBR5008), PINTURA COM PÓ A BASE DE RESINA DE POLIÉSTER DE NO MÍNIMO 140 $\mu$ , COM ACABAMENTO EM TINTA DE POLIURETANO ALIFÁTICA EXTERNO DE NO MÍNIMO 40 $\mu$ NA COR RAL 7032, CHAPA MÍNIMA DE 14 MSG (PORTAS E TAMPAS) E 12 MSG PARA BASE, CONTENDO CLP, CONTADORES, INVERSORES, DISJUNTORES, CHAVES SECCIONADORAS, SWITCHES, SINALEIROS, CHAVE DE POSIÇÃO, PROTETORES DE SURTOS CABOS, ALÉM DE TODOS OS ITENS NECESSÁRIOS PARA FIXAÇÃO E ACABAMENTO COMO CANALETAS, TRILHOS, ABRAÇADEIRAS CONECTORES, RESPEITANDO A NBR 5410(INSTALAÇÕES EM BAIXA TENSÃO), CORRENTE MÍNIMA DOS INVERSORES DE 38 AMPÉRES, SEGUINDO AS CONFIGURAÇÕES MÍNIMAS E DIRETRIZES DO PROJETO.	und

**Compreende:** Fornecimento, instalação e start-up de painel autoportante, com chapas internas e externas em aço tratado com zinco por imersão(conforme NBR 5008), pintura com pó a base de resina de poliéster de no mínimo 140 $\mu$ , com acabamento em tinta de poliuretano alifática externo de no mínimo 40 $\mu$  na cor ral 7032, chapa mínima de 14 msg (portas e tampas) e 12 msg para base, contendo CLP, contadores, inversores, disjuntores, chaves seccionadoras, switches, sinaleiros, chave de posição, protetores de surtos cabos, além de todos os itens necessários para fixação e acabamento como canaletas, trilhos, abraçadeiras conectores, respeitando a NBR 5410(instalações em baixa tensão), corrente mínima dos inversores de 38 A, seguindo as configurações mínimas e diretrizes do projeto.

**Medição:** Por unidade executada (Considerando automação das 03 bombas – 2 op + 1 res), após conclusão e aprovação da Contratante.

**Nota:** Neste item considerou-se o fornecimento completo de material e mão-de-obra para execução e Start-up para o pleno funcionamento da EEE.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 35

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

**2.1.5.16 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
-	MERCADO	<p>GRUPO GERADOR CABINADO E INSONORIZADO, 75 KVA, COM POTÊNCIA CONTÍNUA DE NO MÍNIMO 67,5 KVA, FATOR DE 0,8 TRIFÁSICO, 220V/380V - 60HZ, COM MOTOR ESTACIONÁRIO DE INJEÇÃO DIRETA TURBO ALIMENTADO DOTADO DE TODOS OS SISTEMAS DE ARREFECIMENTO, LUBRIFICAÇÃO, FILTROS, CARTUCHOS DE COMBUSTÍVEL, SENSORES E DEMAIS ITENS NECESSÁRIOS PARA O CORRETO FUNCIONAMENTO DO MOTOR DIESEL. GERADOR ELÉTRICO (ALTERNADOR) SÍNCRONO COM SISTEMA "BRUSHLESS" (SEM ESCOVAS), EXCITATRIZ SEM ESCOVAS, REGULADA ELETRONICAMENTE (TENSÃO), LIGAÇÃO ESTRELA COM NEUTRO ACESSÍVEL. TANQUE DE COMBUSTÍVEL NA BASE COM CAPACIDADE MÍNIMA DE 80 LITROS, BANDEJA DE CONTENÇÃO DE LÍQUIDOS E AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO NA BASE. QTA (QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICO), INTEGRADO, COM SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA EM RAMPA (STR) DOTADO DE COMANDO MICROPROCESSADO COM FUNÇÕES DE CONTROLE DE PARTIDA E PARADA, MEDIÇÕES E PROTEÇÃO DO MOTOR/ALTERNADOR, POSSIBILIDADE DE COMANDO MANUAL, AUTOMÁTICO, TESTE E BLOQUEIO DE FUNCIONAMENTO DO GRUPO GERADOR, TRANSFERÊNCIA (MANUAL E AUTOMÁTICA) DE CARGA ENTRE REDE E GERADOR, REGISTRO DOS 10 (DEZ) ÚLTIMOS EVENTOS. INDICAÇÃO NO DISPLAY DAS TENSÕES FASE-FASE E FASE-NEUTRO (GERADOR E REDE),</p> <p>CORRENTE, FREQUÊNCIA, POTÊNCIA ATIVA (KW), REATIVA (KVAR) E APARENTE (KVA), ENERGIA (KWH), FATOR DE POTÊNCIA E DISTORÇÃO HARMÔNICA (THD). PARADA DE EMERGÊNCIA E PROTEÇÃO PARA BAIXA PRESSÃO DO ÓLEO LUBRIFICANTE, ALTA TEMPERATURA DA ÁGUA, SUB/SOBREVELOCIDADE, SUB/SOBRETENSÃO, SUB/SOBREFREQUÊNCIA, SOBRECARGA, CURTO-CIRCUITO, SEQUÊNCIA DE FASE, DENTRE OUTRAS. COM CARREGADOR FLUTUADOR DE BATERIA E DISJUNTOR MOTORIZADO OU CONTATOR TRIPOLAR, PARA SINCRONISMO.</p>	und

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 36

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**Compreende:** Grupo gerador cabinado e insonorizado, 75 KVA, com potência contínua de no mínimo 67,5 KVA, fator de 0,8 trifásico, 220v/380v - 60hz, com motor estacionário de injeção direta turbo alimentado dotado de todos os sistemas de arrefecimento, lubrificação, filtros, cartuchos de combustível, sensores e demais itens necessários para o correto funcionamento do motor diesel. gerador elétrico (alternador) síncrono com sistema "brushless" (sem escovas), excitatriz sem escovas, regulada eletronicamente (tensão), ligação estrela com neutro acessível. tanque de combustível na base com capacidade mínima de 80 litros, bandeja de contenção de líquidos e amortecedores de vibração na base. QTA (quadro de transferência automático), integrado, com sistema de transferência em rampa (STR) dotado de comando microprocessado com funções de controle de partida e parada, medições e proteção do motor/alternador, possibilidade de comando manual, automático, teste e bloqueio de funcionamento do grupo gerador, transferência (manual e automática) de carga entre rede e gerador, registro dos 10 (dez) últimos eventos. indicação no display das tensões fase-fase e fase-neutro (gerador e rede), corrente, frequência, potência ativa (KW), reativa (KVAR) e aparente (KVA), energia (KWH), fator de potência e distorção harmônica (THD). Parada de emergência e proteção para baixa pressão do óleo lubrificante, alta temperatura da água, sub/sobrevelocidade, sub/sobretensão, sub/sobrefrequência, sobrecarga, curto-circuito, sequência de fase, dentre outras. com carregador flutuador de bateria e disjuntor motorizado ou contator tripolar, para sincronismo.

**Medição:** Por unidade instalada, após conclusão e aprovação da Contratante.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 37

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
-	MERCADO	TANQUE DE POLIETILENO REFORÇADO (PEAD) GRADEADO DE 1000 LITROS, CONSTRUÍDO COM CERTIFICAÇÃO ANTI-EXPLOÇÃO, MONTADO EM PALLET METÁLICO, COM SISTEMA DE ATERRAMENTO, DOTADO DE VÁLVULA, TAMPAS, MANGUEIRAS E PROTEÇÃO UV PARA EXPOSIÇÃO EXTERNA, HOMOLOGADO INMETRO	und

**Compreende:** Fornecimento, instalação de tanque de polietileno reforçado (PEAD) gradeado de 1000 litros, construído com certificação anti-explosão, montado em pallet metálico, com sistema de aterramento, dotado de válvula, tampas, mangueiras e proteção UV para exposição externa, homologado INMETRO.

**Medição:** Por unidade instalada.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
-	MERCADO	BACIA PALLET DE CONTENÇÃO DE VAZAMENTOS DE 1000 LITROS PARA IBC EM POLIPROPILENO	und

**Compreende:** Fornecimento, instalação de Bacia Pallet de Contenção de vazamentos de 1000 litros para IBC em polipropileno.

**Medição:** Por unidade instalada.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

## 2.1.6 POÇO DE SUÇÃO, BARRILETE E PV DESARENADOR

### 2.1.6.1 ESCAVAÇÃO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030002	SABESP	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE POÇOS E CAVAS, EM SOLO NÃO ROCHOSO, C/PROF. ATÉ 2,00 M (A)	m <sup>3</sup>
70030003	SABESP	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE POÇOS E CAVAS, EM SOLO NÃO ROCHOSO, C/PROF. ATÉ 3,00 M (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Escavação em solo não rochoso (inclusive matacões - bloco menor ou igual a 0,50 metro cúbico), incluindo regularização de fundo, nivelamento, acabamento e limpeza da área de serviço.

**Medição:** Pelo volume escavado, medido no corte, em metro cúbico.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030070	SABESP	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALAS, EM SOLO NÃO ROCHOSO, C/PROF. ATÉ 3,00 M (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Escavação em solo não rochoso (inclusive matacões - bloco menor ou igual a 0,50 metro cúbico), incluindo regularização de fundo, nivelamento, acabamento e limpeza da área de serviço.

**Medição:** Pelo volume escavado, medido no corte, em metro cúbico.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.6.2 REATERRO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030019	SABESP	ATERRO DE VALAS, POÇOS E CAVAS COMPACTADO MECANICAMENTE, SEM CONTROLE DO G.C. (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Lançamento, espalhamento e homogeneização do material em camadas de 0,20 metro, compactação mecanizada sem controle de grau de compactação, nivelamento, acabamento e limpeza final.

**Medição:** Pelo volume compactado, em metro cúbico, medido no aterro.

### 2.1.6.3 CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030090	SABESP	CARGA E DESCARGA - SOLO (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Carga de solo, proveniente de escavações, descarga e acomodação em local determinado.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030091	SABESP	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO - SOLO (A)	m <sup>3</sup> xkm

**Compreende:** Transporte de material escavado, solo.

**Medição:** Pelo produto do volume, em metro cúbico, e distância percorrida com o caminhão carregado, em quilômetros.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**2.1.6.4 ESCORAMENTO METÁLICO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70040034	SABESP	ESCORAMENTO COM ESTACAS PRANCHAS METÁLICAS - PROFUNDIDADE ATÉ 4,00 M (A)	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução da estrutura de escoramento em poços ou cavas com estacas prancha metálicas. Inclui cravação das estacas pranchas verticais por qualquer método executivo, executando travamento da estrutura de escoramento com longarinas e estroncas metálicas por qualquer método executivo. Inspeção e manutenção permanente, com execução de todos os reparos e reforços necessários à segurança. Após sua utilização, efetuar o desmonte e a retirada da frente de serviço do material componente da estrutura de escoramento, inclusive a extração das estacas-prancha metálicas e preenchimento dos vazios com areia adensada.

**Medição:** Pela superfície lateral da escavação efetivamente escorada, em metro quadrado.

**2.1.6.5 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70050005	SABESP	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPE E EQUIPAMENTOS PARA REBAIXAMENTO DE PONTEIRAS FILTRANTES	un

**Compreende:** Mobilização, transporte e desmobilização de todos os equipamentos, tais como bombas de vácuo compatíveis com o serviço, ponteiras, perfuratrizes, tubos metálicos, e de PVC, braçadeiras, tanques de apoio, etc., inclusive a mão-de-obra especializada.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 41

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**Medição:** Por unidade de mobilização efetuada.

**Notas:** Este preço só deverá ser utilizado para mobilização de equipe e equipamentos no início dos serviços ou frentes de serviços distintas.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
60205	CASAN	PONTEIRA FILTRANTE	un

**Compreende:** Transporte, execução de pré-furo e filtro para instalação, operação e manutenção das ponteiros, incluindo o fornecimento de água, materiais, equipamentos e mão de obra necessários e sua desmobilização.

**Medição:** Por unidade de ponteira instalada

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
60202	CASAN	OPERAÇÃO DO SISTEMA DE REBAIXAMENTO	cjxdia

**Compreende:** Mobilização, instalação, operação e manutenção do sistema de rebaixamento, incluindo o fornecimento de energia elétrica e/ou combustível, todos os materiais, equipamentos e mão de obra especializada, necessários para o rebaixamento do lençol freático, por ponteiros filtrantes e desmobilização do sistema.

**Medição:** Por dias corridos de cada conjunto de rebaixamento efetivamente em operação.

**Notas:** A potência da bomba de cada conjunto deverá ser de no mínimo 15 HP;

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 42

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.6.6 LASTRO DE CONCRETO MAGRO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
94962	SINAPI	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Preparo e regularização da superfície, lançamento, espalhamento do lastro de concreto (espessura mínima de 5 centímetros), adensamento, cura, acabamento, proteção.

**Medição:** Pelo volume, em metro cúbico.

### 2.1.6.7 ESTACA

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070322	SABESP	ESTACA TIPO HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO 25 CM - CAA I E II	m

**Compreende:** Execução de estaca, incluindo perfuração em qualquer terreno, exceto rocha, concreto C30, para Classe de agressividade ambiental I e II, bombeamento, preparo de cabeça da estaca e máquina de apoio durante o prazo de execução.

**Medição:** Pelo comprimento de estaca executada, em metro.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 43

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.6.8 FORMAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070126	SABESP	FÔRMAS DE MADEIRA - COMUM	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Todos os serviços de montagem, nivelamento, travamento, escoramento, limpeza, desmontagem e retirada da fôrma.

**Medição:** Pela área efetiva de fôrma em contato com o material a ser moldado, em metro quadrado.

### 2.1.6.9 AÇO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070135	SABESP	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50	kg

**Compreende:** Fornecimento, cortes, limpeza, dobramentos, solda, amarração e colocação de armaduras e telas de aço, incluindo pastilhas e espaçadores.

**Medição:** Pelo peso de armação, determinado no projeto, em quilo.

**Nota:** No preço estão incluídos os custos decorrentes de eventuais perdas por cortes e desbitolamentos.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**2.1.6.10 CONCRETO ESTRUTURAL**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070147	SABESP	CONCRETO ESTRUTURAL P/ ESTRUTURAS EM CONTATO COM ÁGUA BRUTA, ÁGUA TRATADA, SOLO E GASES AGRESSIVOS, FCK = 30,0 MPA, A/C MÁX. 0,55 L/KG - MÍN. DE 320 KG DE CIMENTO/M <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Lançamento, adensamento, acabamento, desempenho, cura, correção de defeitos ou anomalias de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem, incluindo fornecimento de todos os materiais necessários.

**Medição:** Pelo volume concretado, medido no projeto, em metro cúbico.

**2.1.6.11 CONCRETO NÃO ESTRUTURAL**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070142	SABESP	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL - MÍNIMO 150 KG DE CIMENTO/M <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Preparo, lançamento, adensamento, desempenho, cura, correção de defeitos ou anomalias de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem, incluindo fornecimento de todos os materiais necessários.

**Medição:** Pelo volume concretado, medido no local, em metro cúbico

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**2.1.6.12 RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70190001	SABESP	ANDAIMES TUBULARES	m <sup>3</sup> m

**Compreende:** Fornecimento, montagem e desmontagem de andaime tubular de base quadrada, como também a plataforma de serviços de madeira. O preço remunera também o transporte para entrega e retirada do equipamento. Estão inclusos no preço todos os custos diretos e indiretos, tais como: salário, ferramentas de trabalho, EPI (Equipamento de Proteção Individual), LSB (Leis Sociais e Benefícios) e LDI (Lucro e Despesas Indiretas).

**Medição:** A medição será feita pelo produto da altura total dos andaimes pela área da base e multiplicado pelo tempo em mês (m<sup>3</sup> x mês).

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70190014	SABESP	APICOAMENTO MANUAL DE SUPERFÍCIE	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento de mão de obra especializada e equipamentos para preparação do substrato por apicoamento manual, para conferir a aderência do concreto antigo e o concreto ou argamassa de reparo. Estão inclusos no preço todos os custos diretos e indiretos, tais como: salário, ferramentas de trabalho, EPI (Equipamento de Proteção Individual), LSB (Leis Sociais e Benefícios) e LDI (Lucro e Despesas Indiretas).

**Medição:** A medição será feita pela área apicoada e será medida em metro quadrado.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.6.13 REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70190140	SABESP	IMPERMEABILIZAÇÃO COM RESINA ACRÍLICA ELÁSTOMÉRICA	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e mão de obra especializada para o preparo e aplicação da impermeabilização em demãos cruzadas de impermeabilizante à base de resina acrílica elastomérica, conforme recomendações do fabricante.

**Medição:** Pela área impermeabilizada, em metro quadrado.

**Nota:** No preço estão incluídos os custos decorrentes de eventuais perdas por cortes e desbitolamentos.

### 2.1.6.14 ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE TUBOS DE CONCRETO ARMADO EA

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
CV01245	SABESP	TUBO DE CONCRETO ARMADO PONTA E BOLSA EA NBR 8890 P/ ESGOTO SANITÁRIO DN 1000 MM L= 1,50 M	m

**Compreende:** Fornecimento de Tubo de Concreto Armado Ponta e Bolsa EA NBR 8890 p/ esgoto sanitário DN 1000 mm.

**Medição:** Pela extensão de tubulação assentada.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 47

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70080158	SABESP	ASSENTAMENTO SIMPLES DE TUBOS DE CONCRETO, DN 1.000 MM	m

**Compreende:** Transporte e manuseio dos tubos, conexões; limpeza prévia dos tubos, conexões, descida até a vala e assentamento simples incluindo montagem, alinhamento, nivelamento, apoios, travamentos e execução das juntas.

**Medição:** Pela extensão de tubulação assentada.

#### 2.1.6.15 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS POÇO DE SUÇÃO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMP. RAMALBO MBA	COMP.	FORNECIMENTO DE SERVIÇOS E MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DO RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DOS CONJUNTOS MOTOBOMBA SUBMERSÍVEIS, INCLUINDO CABOS, ELETRODUTOS, CAIXAS DE PASSAGEM, E DEMAIS MATERIAIS E SERVIÇOS CONFORME ESPECIFICADO NO PROJETO ELÉTRICO DO RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DOS CONJUNTOS MOTOBOMBA (3) E COMPOSIÇÃO DESTE ITEM	und

**Compreende:** Fornecimento de serviços e materiais para execução do ramal de alimentação dos conjuntos motobomba submersíveis (03 unidades), incluindo cabos, eletrodutos, caixas de passagem, e demais materiais e serviços conforme especificado no projeto elétrico do ramal de alimentação dos conjuntos motobomba (3) e composição deste item.

**Medição:** Por unidade executada, considerando uma Unidade a alimentação de 03 bombas.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMP. COMANDO	COMP.	FORNECIMENTO DE SERVIÇOS E MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DO COMANDO DAS BOMBAS, INCLUINDO SENSOR HIDROSTÁTICO E CHAVE DE NÍVEL (RESERVA), CABOS, ELETRODUTOS, CAIXAS DE PASSAGEM, E DEMAIS MATERIAIS E SERVIÇOS CONFORME ESPECIFICADO NO PROJETO ELÉTRICO DO COMANDO DE BOMBAS (4) E COMPOSIÇÃO DESTE ITEM	und

**Compreende:** Fornecimento de serviços e materiais para execução do comando das bombas, incluindo sensor hidrostático e chave de nível (reserva), cabos, eletrodutos, caixas de passagem, e demais materiais e serviços conforme especificado no projeto elétrico do comando de bombas (4) e composição deste item.

**Medição:** Por unidade executada, considerando a instalação e fornecimento do comando principal e reserva (sensor hidrostático e bóias).

#### 2.1.6.16 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETROMECCÂNICAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70140103	SABESP	CONJUNTO MOTO-BOMBA SUBMERSÍVEL 16 ATÉ 50 CV - MONTAGEM	und

**Compreende:** Carga, transporte e descarga, movimentação, posicionamento, aplicação de concreto para ajuste, fixação, alinhamento.

**Medição:** Por conjunto motobomba, após instalação.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 49

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
-	MERCADO	CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEIS PARA ESGOTO BRUTO COM ROTOR ABERTO EM FERRO FUNDIDO DE PASSAGEM AMPLO PARA LÍQUIDO CONTENDO SÓLIDOS, FIBRAS E GASES EM SUSPENSÃO, ACIONAMENTO ATRAVÉS DE MOTOR ELÉTRICO ASSÍNCRONO DE INDUÇÃO TRIFÁSICO, 380 VOLTS, 60 HZ E GRAU DE PROTEÇÃO IP – 68, ACOMPANHADO DE PEDESTAL, CENTRAL ELETRÔNICA DE COMANDO E MONITORAMENTO . DADOS DE OPERAÇÃO DE CADA CJ MOTOBOMBA (ASSOCIAÇÃO EM SÉRIE) : Q = 44,75 L/S, DESNÍVEL GEOMÉTRICO: 14,20 M, HMAN TOTAL = 20,12 M.C.A	und

**Compreende:** Fornecimento de conjunto motobomba submersíveis para esgoto bruto com rotor aberto em ferro fundido de passagem amplo para líquido contendo sólidos, fibras e gases em suspensão, acionamento através de motor elétrico assíncrono de indução trifásico, 380 volts, 60 HZ e grau de proteção IP – 68, acompanhado de pedestal, central eletrônica de comando e monitoramento. Dados de operação de cada conjunto motobomba (associação em paralelo) : Q = 44,75 l/s, Desnível Geométrico: 14,20 m, Hman Total = 20,12 m.c.a

**Medição:** Por conjunto motobomba fornecido.

### 2.1.6.17 MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70140023	SABESP	TUBOS E CONEXÕES METÁLICOS FLANGEADOS - MONTAGEM	Kg

**Compreende:** Carga, transporte e descarga do Canteiro de Obras até o local de instalação, movimentação, posicionamento, limpeza, ajuste e fixação de tubos e conexões em aço carbono, inox ou ferro fundido, flangeados.

**Medição:** Pelo peso da tubulação, após instalação

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 50

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70080342	SABESP	CARGA E DESCARGA, DE TUBOS E PEÇAS EM FERRO FUNDIDO	ton

**Compreende:** Carga de tubos, conexões e peças no almoxarifado e descarga no Canteiro de Obras.

**Medição:** Pelo peso, em tonelada.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70080343	SABESP	TRANSPORTE, DE TUBOS E PEÇAS EM FERRO FUNDIDO	tonxKm

**Compreende:** Transporte da tubulação em Ferro Fundido.

**Medição:** Pelo produto do peso, em tonelada, pela distância, em quilômetro.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70140045	SABESP	JUNTA DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE ATÉ DN 200 MM - MONTAGEM	und

**Compreende:** Carga, transporte e descarga do Canteiro de Obras até o local de instalação, movimentação, posicionamento, ajustes, limpeza e fixação da junta.

**Medição:** Por junta, após instalação.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 51

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70140057	SABESP	VÁLVULA GAVETA FOFO ATÉ DN200 MM - MONTAGEM	und
70140058	SABESP	VÁLVULA GAVETA FOFO DN250 MM ATÉ DN400 MM - MONTAGEM	und

**Compreende:** Carga, transporte e descarga do Canteiro de Obras até o local de instalação, movimentação, posicionamento, ajustes, limpeza e fixação da válvula flangeada ou entre flanges.

**Medição:** Por válvula, após instalação.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70140072	SABESP	VÁLVULA RETENÇÃO FOFO ATÉ DN 200 MM - MONTAGEM	und

**Compreende:** Carga, transporte e descarga do Canteiro de Obras até o local de instalação, movimentação, posicionamento, ajustes, limpeza e fixação da válvula flangeada ou entre flanges.

**Medição:** Por válvula, após instalação.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70140092	SABESP	MANCAL INTERMEDIÁRIO - MONTAGEM	und

**Compreende:** Carga, transporte e descarga até o local de instalação, movimentação, posicionamento, ajustes e fixação de mancal intermediário para haste de prolongamento.

**Medição:** Por mancal, após instalação.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 52

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70140091	SABESP	HASTE DE PROLONGAMENTO - MONTAGEM	m

**Compreende:** Carga, transporte e descarga até o local de instalação, movimentação, posicionamento, ajustes e fixação de haste de prolongamento.

**Medição:** Pelo comprimento da haste, após instalação.

**2.1.6.18 FORNECIMENTO DE MATERIAIS EM FERRO FUNDIDO, PVC, INÓX E AÇO GALV. A FOGO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
HM06471	SABESP	REDUÇÃO COM FLANGES EXCÊNTRICA DN 200MM X DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 200 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 1,77M	und
HM06163	SABESP	CARRETEL COM TIRANTES A RECORTAR DN 200 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06285	SABESP	CURVA 90° COM FLANGES DN 200 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 200 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 1,90M	und
HM03161	SABESP	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE DN 200 MM	und
HM05897	SABESP	VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTIOLA ÚNICA REVESTIDA EM BORRACHA ÂNGULO DE OCLUSÃO 35 ° COM FLANGES DN 200 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM04165	SABESP	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM VOLANTE DN 200MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06602	SABESP	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES DN 200 MM X DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06597	SABESP	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES DN 250 MM X DN 200 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 200 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 2,41M	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 250 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 0,30M	und
HM06328	SABESP	FLANGE CEGO DN 250 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 53

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 250 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 1,80M	und
HM06463	SABESP	REDUÇÃO COM FLANGES CONCÊNTRICA DN 300MM X DN 250 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06313	SABESP	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 300 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06257	SABESP	CURVA 45° COM FLANGES DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM04203	SABESP	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM VOLANTE DN 100MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06292	SABESP	CURVA 90° COM FLANGES DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06633	SABESP	TÊ COM FLANGES DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 1,60M	und
HM06159	SABESP	CARRETEL COM TIRANTES A RECORTAR DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 1,95M	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 0,90M	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 0,60M	und
HM06376	SABESP	JUNÇÃO 45° COM FLANGES DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06336	SABESP	FLANGE CEGO DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	CESTO DE 50X45X45 CM EM CANONEIRAS DE ABAS IGUAIS 2"X2"X3/16", BARRA CHATA L=2" ESP. = 3/16" E BARRA MACIÇA 1/4 "	und
-	MERCADO	ESTRUTURA EM CANONEIRAS DE ABAS IGUAIS 2"X2"X3/16" E BARRA CHATA L=2" ESP. = 3/16" (L= 3,00) PARA SUPORTE DO CESTO - TODOS PERFIS EM AÇO INOX 304 (CONFORME DETALHE)	und
HM04093	SABESP	TUBO C/PONTA E BOLSA JGS K7 FERRO FUNDIDO DN350 MM P/ ESGOTO BRUTO	m
HM04168	SABESP	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM CABEÇOTE - DN 350MM	und
HM00303	SABESP	TUBO GUIA P/ CONJUNTO MOTOBOMBA EM AÇO INOX 2" L= 3,85 M	m
-	MERCADO	CORRENTE EM AÇO INÓX P/ IÇAMENTO DA BOMBA (5/16) C/ 02 MANILHAS RETAS TIPO D C/ PINO ROSCADO - 5,50 M	m
HM07322	SABESP	CORRENTE EM AÇO INÓX P/ IÇAMENTO DA CESTO Ø 1/4" C/ 02 MANILHAS RETAS TIPO D C/ PINO ROSCADO - 4,00 M	m

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 54

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
-	MERCADO	TAMPA EM ALUMÍNIO (CHAPA XADREZ ESP. 3 MM) C/ REFORÇO ESTRUTURAL EM BARRA CHATA 1 1/4" INÓX E CANTONEIRA C/ ABAS IGUAIS 1.1/2" INÓX C/ DOBRADIÇAS, FECHO E ALÇA EM AÇO INÓX COM VEDAÇÃO HERMÉTICA (VÃO 1,50M X 0,97 M CONFORME PROJETO)	und
89744	SINAPI	CURVA 90° PONTA E BOLSA DN 100 MM PN 10 (PREDIAL BRANCO)	und
89800	SINAPI	TUBO PONTA E BOLSA DN 100 MM (PREDIAL BRANCO) - L= 2,00	m
89707	SINAPI	CAIXA SIFONADA PVC DN 100X100X50 MM JEI	und
-	MERCADO	GUINDASTE GIRATÓRIO (RAIO DE GIRO 270° E COMPRIMENTO DA LANÇA 6,00 M)	und
41936	SINAPI	TUBO COLETOR DE ESGOTO LISO JEI DN 150 MM OCRE L= 6,00M	m
1865	SINAPI	CURVA 90° COLETOR DE ESGOTO PB DN 150MM	und
3649	SINAPI	JUNÇÃO 45° REDUÇÃO DN 150X100 COLETOR DE ESGOTO BBB	und
36365	SINAPI	TUBO COLETOR DE ESGOTO LISO JEI DN 100 MM OCRE L= 6,00M	m
42685	SINAPI	CAP, PVC, JE, OCRE, DN 100 MM (CONEXAO PARA TUBO COLETOR DE ESGOTO)	und
-	MERCADO	TELA MOSQUITEIRA DE AÇO INOX MALHA 16 FIO 31	und
-	MERCADO	CARVÃO ATIVADO	kg
406	SINAPI	ABRAÇADEIRA EM FITA DE AÇO INÓX P/ POSTES C/ PRESILHA - 2 M	und
HM06335	SABESP	FLANGE CEGO DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06314	SABESP	EXTREMIDADE FLANGE E PONTA DN 350 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	HASTE PARA REGISTRO Ø 1 3/4 POL. COM QUADRADO 30X35,5 MM E BOCA DE CHAVE 27X32 MM PARA USO COM CABEÇOTE E CHAVE T - L= 1,50 M (DN REGISTRO - 350 MM)	und
HM03247	SABESP	MANCAL INTERMEDIÁRIO PARA HASTE DE PROLONGAMENTO - DIÂMETRO 1 3/4"	und
11296	SINAPI	TAMPÃO ARTICULADO FOFO DN 900 MM CL 400 KN	und
-	MERCADO	PARAFUSO SEXTAVADO 16X80 C/ ROSCA, 01 PORCA E 02 ARRUELAS	und
-	MERCADO	PARAFUSO SEXTAVADO 20X90 C/ ROSCA, 01 PORCA E 02 ARRUELAS	und
-	MERCADO	PARAFUSO SEXTAVADO 20X100 C/ ROSCA, 01 PORCA E 02 ARRUELAS	und
HM07301	SABESP	ARRUELA P/ FLANGE EM EPDM/ABF DN 100	und

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 55

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
HM07303	SABESP	ARRUELA P/ FLANGE EM EPDM/ABF DN 200	und
HM07304	SABESP	ARRUELA P/ FLANGE EM EPDM/ABF DN 250	und
HM07305	SABESP	ARRUELA P/ FLANGE EM EPDM/ABF DN 300	und
-	MERCADO	TIRANTE 16X360 C/ ROSCA, 02 PORCAS E 02 ARRUELAS	und
-	MERCADO	TIRANTE 20X370 C/ ROSCA, 02 PORCAS E 02 ARRUELAS	und
-	MERCADO	CHUMBADOR PASSANTE ROSCA EXTERNA 3/8" EM AÇO INÓX	und

**Compreende:** Fornecimento de materiais em Ferro Fundido, PVC, Inóx, Aço Galvanizado a Fogo e demais materiais conforme especificados nos itens, para adequada instalação e funcionamento da EEE;

**Medição:** Por unidade / metro / Kg fornecido conforme especificado no item.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

## 2.1.7 URBANIZAÇÃO

### 2.1.7.1 ACESSOS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070046	SABESP	LASTRO DE PEDRA BRITADA (A)	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Execução de lastro de pedra, lançamento e espalhamento. Inclui também a compactação das camadas para o lastro de pedra britada.

**Medição:** Pelo volume de lastro, em metro cúbico.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
37561	SINAPI	PORTÃO DE ABRIR EM CHAPA TIPO PAINEL LAMBRIL COMPLETA INCLUIDA, COM REQUADRO, ACABAMENTO NATURAL, COM TRILHOS (VEÍCULO)	m <sup>2</sup>
37561	SINAPI	PORTÃO DE ABRIR EM CHAPA TIPO PAINEL LAMBRIL COMPLETA INCLUIDA, COM REQUADRO, ACABAMENTO NATURAL, COM TRILHOS (PEDESTRE)	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento e instalação de portão em chapa com pintura, inclusive fixação, chumbadores, ajustes, ferragens completas para fechamento.

**Medição:** Pela área de portão instalado, em metro quadrado.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.7.2 ENTRADA DE ÁGUA

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
89356	SINAPI	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA- FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2014	m

**Compreende:** Fornecimento e instalação de Tubo PVC DN 25 para ramal de água.

**Medição:** Por metro linear de tubulações fornecida e instalada.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
11762	SINAPI	TORNEIRA CROMADA COM BICO PARA JARDIM/TANQUE 1/2 " OU 3/4 " (REF 1153) UN CR 61,47	und

**Compreende:** Fornecimento e instalação de torneira cromada com bico para jardim.

**Medição:** Por unidade.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
95635	SINAPI	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 25 (3/4 ) FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO). AF_11/2016	und

**Compreende:** Fornecimento e instalação de Kit Cavalete no padrão da concessionária.

**Medição:** Por unidade.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

**2.1.7.3 DRENAGEM**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70050006	SABESP	MEIA-CANA DE CONCRETO DIÂM. 200 MM	m

**Compreende:** Locação, verificação do alinhamento e da declividade, escavação, carga, transporte a qualquer distância, e descarga, em depósito ou bota fora do material escavado, assentamento da meia cana, reaterro apilado, e rejuntamento com argamassa de cimento e areia traço 1:4, inclusive fornecimento dos materiais.

**Medição:** Por comprimento de meia-cana assentada, em metro.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70110098	SABESP	GRELHA DE FERRO FUNDIDO	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento e instalação em canaletas de grelha de ferro fundido.

**Medição:** Pela área instalada, em metro quadrado.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
97896	SINAPI	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,4X0,4X0,4 M. AF_12/2020	und

**Compreende:** Fornecimento e execução de caixa enterrada hidráulica retangular, em concreto pré-moldado, dimensões internas 0,4x0,4x0,4 m, incluso Escavação, reaterro, lastro de brita, lastro de concreto magro assentamento demais serviços, conforme projeto.

**Medição:** Por unidade executada.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 59

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
92808	SINAPI	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 300 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_12/2015	m

**Compreende:** Transporte e manuseio e assentamento dos tubos, limpeza prévia dos tubos, descida até a vala e assentamento simples incluindo montagem, alinhamento, nivelamento, apoios, travamentos e execução das juntas.

**Medição:** Pela extensão da tubulação assentada, em metro.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
7760	SINAPI	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-2, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 300 MM	m

**Compreende:** Fornecimento do Tubo de Concreto Armado PB PA-2 DN 300 mm.

**Medição:** Pela extensão da tubulação fornecida, em metro.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 60

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

#### 2.1.7.4 FECHAMENTO DO TERRENO – MURO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70150009	SABESP	ALTEAMENTO DE PROTEÇÃO EM ARAME COM LÂMINAS - CONCERTINA AÇO GALVANIZADO	m

**Compreende:** Fornecimento e execução de alteamento de proteção em arame com laminas, fornecido em novelo, através de mão-de-obra especializada, incluindo chumbamento das barras de fixação e colocação de linha de arame para sustentação da proteção. Inclui ainda a limpeza do local do serviço.

**MEDIÇÃO:** Pela extensão de alteamento em arame com laminas executado, em metro.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070126	SABESP	FÔRMAS DE MADEIRA - COMUM	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Todos os serviços de montagem, nivelamento, travamento, escoramento, limpeza, desmontagem e retirada da fôrma.

**Medição:** Pela área efetiva de fôrma em contato com o material a ser moldado, em metro quadrado.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 61

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070135	SABESP	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50	kg
70070136	SABESP	ARMAÇÃO EM AÇO CA-60	kg

**Compreende:** Fornecimento, cortes, limpeza, dobramentos, solda, amarração e colocação de armaduras e telas de aço, incluindo pastilhas e espaçadores.

**Medição:** Pelo peso de armação, determinado no projeto, em quilo.

**Nota:** No preço estão incluídos os custos decorrentes de eventuais perdas por cortes e desbitolamentos.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070146	SABESP	CONCRETO ESTRUTURAL PARA ESTRUTURAS NÃO SUJEITAS A CONTATO COM ÁGUA E ESGOTO, FCK = 30,0 MPA	m <sup>3</sup>

**Compreende:** Lançamento, adensamento, acabamento, desempenho, cura, correção de defeitos ou lesões de qualquer natureza e preparo das juntas de concretagem, incluindo fornecimento de todos os materiais necessários.

**Medição:** Pelo volume concretado, medido no local, em metro cúbico.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70110014	SABESP	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO, BLOCOS DE CONCRETO 19 X 19 X 39 CM	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de alvenaria em blocos, preparo e aplicação da argamassa de assentamento.

**Medição:** Pela área de alvenaria construída, em metro quadrado, medida no projeto.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 62

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO**

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70120002	SABESP	CHAPISCO	m <sup>2</sup>
70120003	SABESP	EMBOÇO	m <sup>2</sup>
70120004	SABESP	REBOCO	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Fornecimento, preparo e aplicação das argamassas de revestimento, incluindo limpeza e preparo da superfície, regularização, acabamento e demais serviços necessários.

**Medição:** Pela área revestida, em metro quadrado.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
88483	SINAPI	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de aplicação de uma demão de líquido selador, e demais serviços necessários em parede e/ou teto.

**Medição:** Pela área aplicada, em metro quadrado, deduzindo-se todo e qualquer vão.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
88487	SINAPI	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m <sup>2</sup>

**Compreende:** Execução de pintura em duas demãos, incluindo limpeza e lixamento da superfície, e demais serviços necessários.

**Medição:** Pela área aplicada, em metro quadrado, deduzindo-se todo e qualquer vão.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E  
CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE NOVO MUNDO

### 2.1.7.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PÁTIO E ATERRAMENTO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMP. ILUEXTERNA	COMP.	FORNECIMENTO DE SERVIÇOS E MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA DE PÁTIO , INCLUINDO POSTE, LUMINÁRIA, CABOS, ELETRODUTOS, CAIXA DE PASSAGEM , HASTE DE ATERRAMENTO E DEMAIS MATERIAIS E SERVIÇOS CONFORME ESPECIFICADO NO PROJETO ELÉTRICO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA (2) E COMPOSIÇÃO DESTE ITEM	und

**Compreende:** Fornecimento de serviços e materiais para execução da iluminação externa de pátio , incluindo poste, luminária, cabos, eletrodutos, caixa de passagem, haste de aterramento e demais materiais e serviços conforme especificado no projeto elétrico da iluminação externa (2) e composição deste item

**Medição:** Por unidade executada, após conclusão e aprovação da Contratante.

**Nota:** Neste item considerou-se o fornecimento de material e mão-de-obra para pleno funcionamento de toda iluminação externa da EEE.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMP. ATERRA MENTO	COMP.	FORNECIMENTO DE SERVIÇOS E MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DO ATERRAMENTO, INCLUINDO HASTES, CABOS, CAIXAS DE PASSAGEM, E DEMAIS MATERIAIS E SERVIÇOS CONFORME ESPECIFICADO NO PROJETO ELÉTRICO DE ATERRAMENTO (5) E COMPOSIÇÃO DESTE ITEM	und

**Compreende:** Fornecimento de serviços e materiais para execução do aterramento, incluindo hastes, cabos, caixas de passagem, e demais materiais e serviços conforme especificado no projeto elétrico de aterramento (5) e composição deste item

**Medição:** Por unidade executada, considerando a conclusão da execução de todo o projeto de aterramento da EEE.

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

CONTRATADO POR:



COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)



R. Bartira, 300 - Bairro Vila Leis,  
Cidade Itu - SP, 1CEP3304-080



SANEPRO



R. Tusnelda Bachmann, 107 sala 01-  
Bairro Velha Central, Blumenau - SC,



[www.sanepro.com.br](http://www.sanepro.com.br)



[sanepro@sanepro.com.br](mailto:sanepro@sanepro.com.br)



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



MEMORIAL DESCRITIVO E DE  
CÁLCULO

PROJETO ELÉTRICO



JUNHO 2021

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 1

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



## PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO - PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

#### ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
01	29/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR
00	08/04//2021	EMISSÃO INICIAL	RJS	AEN	FR

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA  
DE ESGOTO NOVO MUNDO

DOCUMENTO: MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO

CÓDIGO: MD – EEE – EL NOVO MUNDO

08/04//2021



Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 2

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>NORMAS PERTINENTES</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>CARGA INSTALADA</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>ENTRADA DE ENERGIA</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>ENCAMINHAMENTO DE FORÇA</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>GRUPO GERADOR E QTA</b> .....	<b>11</b>
8.1	OPERAÇÃO AUTOMÁTICA DO GRUPO GERADOR .....	12
8.2	OPERAÇÃO MANUAL DO GRUPO GERADOR.....	12
<b>9</b>	<b>ATERRAMENTO DA EEE</b> .....	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>CIRCUITOS DE FORÇA</b> .....	<b>14</b>
10.1	BOMBAS DA ELEVATÓRIA .....	14
10.2	ILUMINAÇÃO EXTERNA (IL-001) .....	14
<b>11</b>	<b>BOIAS INFERIOR (LSL) E SUPERIOR (LSH)</b> .....	<b>16</b>
<b>12</b>	<b>SENSOR DE NÍVEL POR PRESSÃO HIDROSTÁTICA (LT-001)</b> .....	<b>17</b>
<b>13</b>	<b>AUTOMAÇÃO</b> .....	<b>18</b>
13.1	SENSORES DE NÍVEL .....	18
13.1.1	BLOQUEIO DO SENSOR PRINCIPAL.....	18
13.1.2	BOIAS DE NÍVEL .....	19
13.2	REVEZAMENTO DE BOMBA PRINCIPAL.....	19
13.3	COLETA / ESCRITA DE DADOS.....	19
13.4	INTEGRAÇÃO CCM E AUTOMAÇÃO.....	20
<b>14</b>	<b>PEÇAS GRÁFICAS</b> .....	<b>21</b>

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 3

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## ÍNDICE DE FIGURAS

*Figura 1: Localização – EEE Novo Mundo .....7*

## ÍNDICE DE TABELAS

*Tabela 1: Quadro de Cargas – EEE Novo Mundo .....8*

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 4

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Memorial Descritivo e de Cálculo Elétrico do Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo, pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Itu/SP – mantido e operado pelo próprio município através da concessionária Companhia Ituana de Saneamento (CIS).

O trabalho apresentado é decorrente do Contrato nº 16/2020 celebrado entre o Companhia Ituana de Saneamento (CIS) e a empresa SANEPRO ENGENHARIA LTDA EPP, regendo a Contratação de empresa prestadora de serviços de engenharia devidamente qualificada para o desenvolvimento do Projeto Executivo de Adequação das Estações Elevatórias de Esgoto Canguiri, Progresso e Novo Mundo.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 5

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 2 OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo informar através do projeto elétrico desenvolvido, os critérios que deverão ser adotados na execução das instalações elétricas (melhorias) da estação elevatória de esgoto (EEE- NOVO MUNDO) pertencente ao sistema de esgotamento sanitário do município ITU no estado de São Paulo.

O projeto elétrico da EEE NOVO MUNDO é composto por:

- Entrada de energia em média tensão (MT);
- Quadro de comando de motores – CCM;
- Memorial descritivo.
- Especificação Técnica;
- Lista de materiais;
- Desenhos técnicos.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 6

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3 NORMAS PERTINENTES

A elaboração dos presente relatório está pautado nos parâmetros e recomendações da seguinte Norma Brasileira editada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

- NBR 5413 Iluminância de interiores – Procedimento
- NBR 5410 Instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 5459 Manobra e proteção de circuitos
- NR - 10 Segurança Em Instalações E Serviços Em Eletricidade – MtbE
- GED-2859- Fornecimento em tensão primária 15kV, 25kV e 34,5kV.
- ABNT NBR-14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0kV a 36,2k
- IEC 60439/1-2 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão



Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 8

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

## 5 CARGA INSTALADA

**Tabela 1: Quadro de Cargas – EEE Novo Mundo**

**QUADRO DE CARGAS**

ITEM	CARGA	TAG	FASES	TENSÃO(V)	POT (KW)	POT CV	COR(A)	MÉT DE INST	CABO (mm2)	DIST. (m)
1	BOMBA 1	BS-001	RST	380	18,5	25	38	D	10	21
2	BOMBA 2	BS-002	RST	380	18,5	25	38	D	10	22
3	BOMBA 3	BS-003	RST	380	18,5	25	38	D	10	23
4	ILU-EXT	IL-001	R	220	0,5	-	3	D	2,5	13
5	SENSOR HIDRO.	LIT-001	-	12 A 36	-	-	-	D	1	20
6	BOIA DE NÍVEL ALTO	LSH-001	-	220	-	-	-	D	3X1,5	20
7	BOIA DE NÍVEL BAIXO	LSL-002	-	220	-	-	-	D	3X1,5	20

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 9

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 6 ENTRADA DE ENERGIA

A Entrada de Energia a implantar será atendida em Média Tensão - M.T., 23,1 kV trifásica, derivando da rede primária de distribuição da CPFL, ramal de ligação aéreo com transformador em poste e cabos de cobre isolados classe 25kv.

A alimentação do posto de transformação de 112,5kVA será feita ELO Fusível definido após o estudo de viabilidade conforme mencionado nas GED 4732 e GED 2855 e seguirá por cabos de média tensão conectando-se ao transformador fixo em poste circular conforme norma CPFL. A decida de baixa tensão será feita por eletroduto PVC de 4 polegadas fixo ao poste com cinta galvanizada chegando até o posto de medição e proteção. Após a proteção o cabo de baixa tensão da entrada deverá ter seu encaminhamento por eletroduto em PEAD de 4 polegadas, passando por caixas de passagens conforme projeto, chegando até o QTA do gerador.

- CARGA INSTALADA (KW): 56 kW
- CARGA USADA (KW):37,5kW
- DEMANDA USADA (KVA): 40,7
- MAXIMA CORRENTE USADA (A): 110,06
- CABO SUGERIDO: [3#70 (F)+1#70 (N)+ 1#50 (T)]mm<sup>2</sup> - EPR 90 - ISOL.1KV.
- PROTEÇÃO: DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO. 175 (A).
- ELETRODUTO: DIÂMETRO 4".

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 10

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 7 ENCAMINHAMENTO DE FORÇA

Os cabos serão conduzidos através eletroduto corrugado de 4”, (MÉTODO D) seguindo até o QTA do gerador. Do QTA do GERADOR teremos cabos de baixa tensão. Os cabos serão conduzidos através de eletroduto corrugado de 2” (MÉTODO D), seguindo até o painel de comando da elevatória.

Para o encaminhamento elétrico e distribuição de força da planta, deverá ser seguido o indicado nos projetos elétricos anexos a este memorial.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 11

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 8 GRUPO GERADOR E QTA

O alimentador elétrico, se dará, no caso de falta de energia por 01 gerador trifásico+N, potência mínima aproximada de 75 KVA – 380 V / 60Hz, movido a óleo diesel. Seu funcionamento se dará quando da falta de energia ou quando requerido. O consumo aproximado do gerador será em torno de 12,2 litros / hora. O grupo gerador, será composto ainda, por um conjunto de baterias e seu respectivo carregador / flutuador dimensionado para a partida do motor diesel. O tanque de combustível será projetado a atender o funcionamento mínimo ininterrupto de aproximadamente 7 horas do grupo gerador. O tanque de contenção de combustível deverá ser instalado de forma a conter o volume total de combustível. A carenagem do gerador deverá ser construída, e protegida contra ruídos, atendendo a um nível máximo aproximado de ruído de 85 dB a 7 m do grupo gerador. O QTA (quadro de transferência automática) será projetado para a manobra / proteção, entre a rede da concessionária e a rede o gerador automaticamente e conforme requerido pela falha da rede da concessionária. Os circuitos da concessionária e do gerador serão protegidos e dimensionados para a proteção contra curto – circuitos, devendo conter no mínimo os seguintes itens de controle:

- Controle e proteção do motor e alternador.
- Comando de chaves de transferência com interrupção.
- Controle de pré-aquecimento.
- Operação em automático, manual ou teste.
- Configurações com grupos geradores singelos
- Operação em emergência.
- Operação com redes mono, bi ou trifásicas.
- Frequência de operação em 60 Hz. GRUPO GERADOR DIESEL

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 12

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 8.1 OPERAÇÃO AUTOMÁTICA DO GRUPO GERADOR

Após detectada uma irregularidade, como falta de tensão ou falta de fase, decorridos aproximadamente 5 segundos, o automatismo desligará a carga da concessionária e dará partida ao grupo gerador. Após a regulagem da tensão do grupo gerador (tensão do gerador estiver na faixa +5% da tensão nominal do gerador e a frequência estiver na faixa de +5% da frequência nominal), o automatismo conectará a carga ao grupo gerador após um tempo pré-estabelecido de 20 segundos.

Ao detectar a normalização no fornecimento de energia pôr parte da concessionária, depois de decorrido um tempo pré-estabelecido e fixo de aproximadamente 1 minuto, o automatismo desconectará o grupo gerador conectando em seguida na Rede de Distribuição, iniciando o processo de parada do gerador pôr um tempo pré-estabelecido de 20 segundos.

## 8.2 OPERAÇÃO MANUAL DO GRUPO GERADOR

Alternativamente o grupo gerador poderá ser acionado de forma manual através da USC instalado no QTA. Após o comando de partida manual, será desconectada a rede de distribuição da concessionária e posteriormente conectado o Grupo Gerador.

Estando o Grupo Gerador em funcionamento, ao desligá-lo, primeiramente será desconectado o Grupo Gerador e posteriormente conectada à rede de distribuição da concessionária.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 13

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 9 ATERRAMENTO DA EEE

O sistema de aterramento projetado para a EEE NOVO MUNDO é composto de uma malha de aterramento funcional com cabo de cobre nu, encordoamento classe 2, bitola #50 mm<sup>2</sup> e hastes de aterramento tipo Copperweld diâmetro 5/8" comprimento 3,0 metros com revestimento da camada de cobre de 254 micras.

A disposição das hastes pela malha de aterramento deverá ser como indicada nos projetos anexos a este memorial descritivo, buscando manter um distanciamento de 3 metros entre hastes.

A malha de aterramento principal tem como objetivo interligar todas as massas e partes energizadas da instalação elétrica da EEE e prover equipotencialização para as instalações elétricas da EEE, além de uma referência comum.

Os condutores de aterramento deverão ser instalados a uma profundidade média de 600 mm, diretamente instalados no solo, onde as conexões entre cabo e haste deverão ser feitas por solda exotérmica. O quadro através de barramento de terra e partes metálicas não energizadas, deverão ser conectadas à malha de terra principal.

A resistência de aterramento não deverá ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano, independentemente da quantidade de hastes necessárias para atingir o valor mínimo exigido por norma.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 14

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## **10 CIRCUITOS DE FORÇA**

### **10.1 BOMBAS DA ELEVATÓRIA**

- Equipamento - Motor 18,5 kW;
- Quantidade - 3 unidades (2 + 1 Reserva);
- Função - Recalque de esgoto bruto;
- Tensão - 380 V Trifásico;

O ramal alimentador das bombas BS-001, BS-002 e BS003 é composto por cabo de cobre multi vias 0,6/1,0 kV, EPR/XLPE, de bitola 4#10mm<sup>2</sup> para as três fases e para o terra. Este Ramal alimentador parte do painel de Comando até a caixa de passagem mais próxima ao poço de sucção, a partir dela a alimentação das bombas é feita por cabo especial, fornecido com o equipamento.

A proteção contra curto-circuito e sobrecarga será feita através de disjuntor especial para manobra de motores.

O acionamento será realizado por inversor de frequência.

### **10.2 ILUMINAÇÃO EXTERNA (IL-001)**

Será instalado um poste para iluminação externa da área da EEE, comandadas por relé fotoelétrico instalados na parede do abrigo dos quadros elétricos.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 15

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

A iluminação deverá ter a opção Automático/Desligado/Manual. Em automático os refletores são acionados pelo relé fotoelétrico e em manual a iluminação liga diretamente. Quando em Desligado a iluminação não é acionada.

Os projetores considerados deverão possuir:

- Material: Corpo de alumínio injetado
- Potência: 150w.
- Fluxo luminoso: 18.000lm.
- Grau de proteção: IP66.
- Temperatura de Cor: Branco Natural - 5000k.
- Encaixe para poste ou braço de Ø48mm a Ø60mm.

Os projetores serão instalados em poste tele cônico reto fabricado com tubos em aço estrutural galvanizado a fogo, flangeado com fixação por chumbadores, com altura 9 metros.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 16

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 11 BOIAS INFERIOR (LSL) E SUPERIOR (LSH)

Deverá ser instalado duas boias de nível, uma para detecção de nível inferior e uma para detecção de nível superior ambas respeitando as condições ideais de trabalho das bombas. O sistema deverá funcionar da seguinte maneira: quando o nível da elevatória atingir a boia superior deverá iniciar a sequência ligação das bombas, ligando a bomba principal e quando a bomba atingir sua rotação máxima, deverá ligar a próxima bomba. Caso haja mais de duas bombas na unidade, deverá ligar as demais bombas seguindo o passo anterior e respeitando a demanda energética da unidade. Assim que o nível da elevatória for menor do que a boia inferior, deverá iniciar a sequência de desligamento das bombas, desligando a bomba principal primeiro e seguindo a sequência nas quais foram ligadas, respeitando um tempo determinado (ajustável via parâmetro no CLP).

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 17

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 12 SENSOR DE NÍVEL POR PRESSÃO HIDROSTÁTICA (LT-001)

- Equipamento: Sensor de Nível Hidrostático para Esgoto;
- Função: Indicação do valor de Nível de Esgoto Dinâmico na EEE;

Deverá ser instalado um sensor de nível hidrostático no poço de sucção para a aquisição do valor dinâmico de nível de esgoto bruto na EEE, a partir de um sinal analógico de 4-20 mA. Que será interligado ao CLP. O Cabo de alimentação e sinal do LT-001 será fornecido junto com o instrumento, em até 20 m. Como sugestão o sensor deve ser instalado no fundo do poço de sucção, protegido por eletroduto de PVC rígido, perfurado, de Ø"4. Para esta aplicação o projeto está considerando um equipamento com as seguintes características:

- Alimentação: 24 VCC
- Faixa de Medição: (0 ~ 10mca)
- Saída: 4~20mA (a dois fios)
- Proteção: IP68
- Involucro: AISI316
- Precisão: 0,25%

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 18

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 13 AUTOMAÇÃO

A EEE receberá o efluente proveniente do sistema de tubulações e válvulas operando da seguinte forma:

### 13.1 SENSORES DE NÍVEL

O sensor hidrostático será considerado como indicador principal de nível e as boias de nível como indicador de segurança. A indicação de nível deverá ser de 0 a 100%. Para cada sensor deverá conter um sistema de linearização dos valores, para que a equipe de manutenção possa alterar as faixas de trabalho do sistema caso seja necessário a substituição do sensor por um sensor de modelo diferente do modelo indicado no projeto, devendo considerar as seguintes variáveis: valor mínimo de leitura do sensor (em m.c.a), valor máximo de leitura do sensor (em m.c.a), valor mínimo da elevatória (em metros), valor máximo da elevatória (em metros).

#### 13.1.1 BLOQUEIO DO SENSOR PRINCIPAL

Caso o sensor hidrostático tenha seu valor de medição congelado por um determinado tempo (aconselhável 15 segundos) a automação deverá constatar que o sensor hidrostático se encontra com defeito e imediatamente deverá considerar que a medição de nível será efetuada através das boias de nível (LSL e LSH)

Para cada bomba deverá ser considerado 02 (duas) faixas de nível de operação sendo 01 (uma) para ligar a bomba e 01 (uma) para desligar a bomba, ambas em %, por exemplo: bomba 01 ligará com 20% de nível na EEE e desligará com 10%, bomba 02 ligará com 30% e desligará com 15%. Os valores deverão ser editáveis via IHM e/ou supervisor.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
 ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 13.1.2 BOIAS DE NÍVEL

O sistema de automação deverá operar prioritariamente por um dos sensores de nível, porém em caso extremo, poderá ter de operar via boas (inferior LSL e superior LSH). Trabalhando da seguinte maneira: quando o nível da elevatória atingir a boia de nível alto, o sistema de automação deverá ligar todas as bombas permitidas (respeitando a demanda energética da unidade) e quando o nível da elevatória for inferior à boia de nível baixo deverá desligar as bombas.

### 13.2 REVEZAMENTO DE BOMBA PRINCIPAL

O sistema de automação deverá contemplar sistema de revezamento de bombas por horas trabalhadas, sendo que cada bomba deverá conter seu próprio *setpoint* de horas trabalhadas, por exemplo: se a bomba 01 atingir o seu *setpoint* de horas trabalhadas, o sistema deverá desligar a bomba 01 e ligar a bomba 02, caso a bomba 02 esteja em falha ou desligada, o sistema deverá ligar a bomba 03, e assim sucessivamente. Caso a bomba principal entre em falha, a bomba subsequente no revezamento deverá entrar em operação.

### 13.3 COLETA / ESCRITA DE DADOS

O sistema de automação deverá considerar (no mínimo) os seguintes dados do CCM (Conjunto de Comando de Motores) de cada bomba:

- Status de bomba ligada / desligada (sinal discreto);
- Status de bomba em falha (sinal discreto);
- Corrente atual da bomba (comunicação);
- Frequência atual da bomba (comunicação);
- Torque da bomba (comunicação);
- Referência de velocidade da bomba (sinal analógico 4~20 mA);

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 20

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### **13.4 INTEGRAÇÃO CCM E AUTOMAÇÃO**

Todos os equipamentos que se necessitarem de programação deverão ser programados / parametrizados para que a unidade possa operar de maneira eficiente, sejam eles: conversores de frequência, temporizadores, programadores horário, entre outros. Deverá ser disponibilizado a tabela de registradores, assim como uma porta física de comunicação do tipo mod-bus RTU, com função “mestre/escravo”, para a instalação do sistema de telemetria no local.

**As listas de materiais e equipamentos elétricos encontram-se apresentados junto aos Projetos Gráficos Elétricos.**

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 21

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

## 14 PEÇAS GRÁFICAS

As peças gráficas do Projeto Elétrico da Estação Elevatórias de Esgoto Novo Mundo, encontram-se apresentadas no “**ANEXO I - PEÇAS GRÁFICAS PROJETO ELÉTRICO – EEE NOVO MUNDO**” em um volume separado deste memorial.

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO**

Plantas	Nº de Folhas			
	A4	A3	A1	A0
<b>PROJETO ELÉTRICO - EEE NOVO MUNDO</b>				
EL 01 – IMPLANTAÇÃO, PERFIL E DETALHES - ELÉTRICO				1
PROJETO DE PAINEL DE COMANDO E AUTOMAÇÃO (64 folhas)		64		
<b>TOTAL</b>		<b>64</b>		<b>1</b>

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

CONTRATADO POR:



COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)



R. Bartira, 300 - Bairro Vila Leis,  
Cidade Itu - SP, 1CEP3304-080



SANEPRO



R. Tusnelda Bachmann, 107 sala 01-  
Bairro Velha Central, Blumenau - SC,



[www.sanepro.com.br](http://www.sanepro.com.br)



[sanepro@sanepro.com.br](mailto:sanepro@sanepro.com.br)



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



MEMORIAL DESCRITIVO E DE  
CÁLCULO

PROJETO ESTRUTURAL



JUNHO 2021

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 1

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



## PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL - PROJETO  
EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR
00	31/05//2021	EMISSÃO INICIAL	RJS	AEN	FR

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA  
DE ESGOTO NOVO MUNDO

DOCUMENTO: MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL

CÓDIGO: MD – EEE – EST NOVO MUNDO

31/05//2021



Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 2

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>GENERALIDADES DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO.....</b>	<b>4</b>
2.1	DURABILIDADE.....	4
2.1.1	CONCRETO.....	4
2.1.2	AÇO ESTRUTURAL.....	5
2.2	DESENHOS DO PROJETO.....	5
2.3	PROCEDIMENTOS DE DIMENSIONAMENTO.....	5
2.4	CARGAS UTILIZADAS NO PROJETO.....	6
2.5	ESTRUTURA DE FUNDAÇÃO.....	7
<b>3</b>	<b>RECOMENDAÇÕES EXECUTIVAS.....</b>	<b>8</b>
3.1	LOCAÇÃO DA OBRA.....	8
3.2	ALINHAMENTO E POSIÇÕES.....	8
3.3	MEMÓRIA TÉCNICA.....	9
3.4	CONCRETO.....	9
3.4.1	DOSAGEM.....	10
3.4.2	TRANSPORTE.....	11
3.4.3	LANÇAMENTO.....	11
3.4.4	ADENSAMENTO.....	13
3.4.5	CONCRETAGEM E CONTROLE DE QUALIDADE.....	14
3.4.6	CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO.....	15
3.5	ARMADURAS.....	15
3.5.1	ARMAZENAMENTO.....	17
3.5.2	ESPERAS E ANCORAGENS.....	17
3.5.3	CORTE E DOBRA DAS ARMADURAS.....	18
3.6	FORMAS.....	18
3.6.1	ESCORAMENTO.....	20
3.6.2	DESCIMBRAMENTO E DESFORMA.....	21
<b>4</b>	<b>PEÇAS GRÁFICAS.....</b>	<b>23</b>

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 3

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Memorial Descritivo e de Cálculo Estrutural da Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo, contendo informações das metodologias construtivas, sequência construtiva, características dos materiais a serem empregados, memoriais de cálculo estrutural e de fundações.

A Estação Elevatória de Esgoto pertence ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Itu/SP – mantido e operado pelo próprio município através da concessionária Companhia Ituana de Saneamento (CIS).

O trabalho apresentado é decorrente do Contrato nº 16/2020 celebrado entre o Companhia Ituana de Saneamento (CIS) e a empresa SANEPRO ENGENHARIA LTDA EPP, regendo a Contratação de empresa prestadora de serviços de engenharia devidamente qualificada para o desenvolvimento do Projeto Executivo de Adequação das Estações Elevatórias de Esgoto Canguiri, Progresso e Novo Mundo.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 4

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 2 GENERALIDADES DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO

Neste capítulo serão elencadas as características fundamentais ao projeto de estruturas de concreto armado. As informações aqui elencadas valem para as três obras constantes neste memorial, portanto, sendo de vital importância para o desempenho das estruturas projetadas.

### 2.1 DURABILIDADE

Segundo a NBR 6118 (2014) é preciso escolher uma Classe de Agressividade Ambiental, neste caso para todas as obras foi determinada a classe **III (CAA III)**. As especificações dos cobrimentos nominais mínimos constam nos projetos e devem ser rigorosamente respeitadas, porém, de forma alguma os elementos deverão apresentar menos de 3 cm de cobertura. Devem ser observados conforme especificação constadas no projeto estrutural.

#### 2.1.1 CONCRETO

O concreto utilizado não deve ter menos de 30 MPa de resistência a compressão. A relação água/cimento máxima deve ser de 0,5. O cimento utilizado **deve ter adições**, recomenda-se, no mínimo, a utilização de cinza volante, para melhoramento das propriedades de porosidade e permeabilidade do concreto endurecido. Não deve ser usado concreto elaborado em obra, o material deve ser fornecido por empresa especializada para a devida dosagem do material.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 5

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 2.1.2 AÇO ESTRUTURAL

O aço empregado é dos tipos CA-50 e CA-60 e deve obedecer aos controles exigidos nas normas da ABNT.

### 2.2 DESENHOS DO PROJETO

As dimensões de todos os elementos estruturais constam nas pranchas (desenhos) dos projetos estruturais, assim como, os quantitativos de materiais. Observa-se que predominarão os detalhamentos sobre as plantas, e as cotas sobre as escalas constantes nos desenhos.

Os levantamentos qualitativos e quantitativos foram obtidos a partir de análises e informações coletadas, adequando-as às necessidades da obra.

Não é permitida nenhuma alteração no projeto estrutural sem devido consentimento e/ou autorização por escrito do respectivo responsável técnico pelo projeto. Qualquer divergência ou erro constatado deve ser comunicado aos responsáveis dos projetos.

### 2.3 PROCEDIMENTOS DE DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento e detalhamento de uma estrutura de concreto armado, tem como objetivo quantificar todos os esforços que possam vir a atuar sobre a estrutura, de tal forma que esta, em regime normal de serviço, possa resisti-los, dentro de padrões de segurança normatizados pela ABNT.

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

Os esforços foram apurados a partir de análise espacial elástica do modelo estrutural proposto no projeto. Este tipo de metodologia é largamente utilizada em diversos softwares de uso consagrado no meio técnico e dentro das normas da ABNT.

## 2.4 CARGAS UTILIZADAS NO PROJETO

Os carregamentos característicos e pesos específicos adotados no presente projeto estão listados conforme o quadro abaixo, conforme NBR 6120 (2019).

**Tabela 1: Quadro de cargas**

Descrição	Natureza	Valor
Peso específico do concreto armado	Permanente	2500 kgf/m <sup>3</sup>
Peso específico de paredes em blocos de concreto	Permanente	260 kgf/m <sup>2</sup> (Tabela 2) (NBR 6120, 2019)
Peso específico da argila saturada	Permanente/Acidental	1500 kgf/m <sup>3</sup>
Peso específico da argila submersa	Permanente/Acidental	900 kgf/m <sup>3</sup>
Peso específico da água	Permanente/Acidental	1000 kgf/m <sup>3</sup>
Carga nas lajes com circulação de pessoas	Acidental	500 kgf/m <sup>2</sup>
Carga nas lajes de cobertura	Acidental	150 kgf/m <sup>2</sup>
Carga nas lajes de fundo de poços	Acidental	150 kgf/m <sup>2</sup>
Carga de revestimento nas lajes	Permanente	150 kgf/m <sup>2</sup>

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 7

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 2.5 ESTRUTURA DE FUNDAÇÃO

A partir do laudo de sondagem apresentado pela empresa ReforSonda, de março de 2021, ficou definido a utilização de fundação profunda.

Para as fundações profundas deve-se utilizar hélice contínua monitorada de tamanho reduzido, popularmente conhecida no meio técnico como “mini hélice contínua” devido ao espaço reduzido. O diâmetro utilizado foi o de 25 cm com carga máxima de 30 toneladas.

Para as fundações direta, através de radier ou sapata. Sendo que estas deverão ser assentadas sobre solo reforçado (conforme detalhamento previsto em projeto), de consistência rija/compacta e capacidade de carga mínima equivalente a 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>. Estas estruturas de fundação não podem ser assentadas sobre solo mole ou proveniente de aterro não compactados e/ou depósito de materiais.

As estruturas de fundação deverão ser executadas conforme detalhamento específico com armação.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 8

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3 RECOMENDAÇÕES EXECUTIVAS

A construção deverá seguir rigorosamente as prescrições previstas em norma, com relação aos procedimentos construtivos, cuidados e controle de materiais e elementos auxiliares de construção. O detalhamento do projeto deverá ser obedecido em todos os seus detalhes.

No que segue, alguns itens de interesse mais gerais serão destacados em caráter orientativo, não substituindo o conhecimento e aplicação dos textos normativos, inclusive aqueles outros todos referentes aos materiais a serem utilizados. Esta recomendação se estende, ainda, aos materiais não componentes diretos da estrutura, notadamente ao que tange aos blocos cerâmicos/concreto para alvenarias de vedação.

#### 3.1 LOCAÇÃO DA OBRA

A obra deverá ser locada com instrumentos de apurada precisão, capazes de determinar com erro máximo de um milésimo (1/1000) de metro a posição dos elementos indicados nos projetos, em seus diversos níveis. Todo dispositivo de memória da locação, auxiliar da construção, deve ter vida útil, em perfeita operação, compatível com o prazo previsto para uso, sem deformações ou deslocamentos.

#### 3.2 ALINHAMENTO E POSIÇÕES

Em todas as etapas, a determinação da posição de qualquer elemento da estrutura será decisiva em seu desempenho, pois garantirá que as hipóteses estimadas no dimensionamento das estruturas sejam as mais condizentes com a real situação executada. Assim, não se deve tolerar divergências superiores a um milímetro na posição de cada peça, pois o somatório de erros poderia conduzir a

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 9

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

resultados indesejáveis. Em especial, os desvios de prumo dos pilares devem ser praticamente eliminados, pois introduziriam esforços não previstos em projeto.

### 3.3 MEMÓRIA TÉCNICA

Todas as etapas de construção deverão ser cuidadosamente anotadas em diário próprio (diário de obra), de forma que permita estabelecer com perfeição o estágio em que se encontra toda a obra por ocasião de qualquer evento de construção, como execução de qualquer elemento ou retirada de escoras, por exemplo.

### 3.4 CONCRETO

Concreto a ser utilizado na obra será usinado (convencional e/ou bombeado) com resistência de acordo com o dimensionamento preestabelecido no projeto estrutural, oriundo de instalações adequadas, de acordo com as normas NBR7212, NBR12654 e NBR12655, sendo que para fins não estruturais pode-se produzir o concreto no canteiro.

Todos os serviços de preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto, deverão ser executados de acordo com o presente memorial, e com as normas da ABNT.

Quaisquer peças a serem embutidas no concreto deverão estar perfeitamente limpas e livres de qualquer tipo de impedimento que prejudique a aderência do concreto. Tubulações embutidas deverão estar posicionadas, com fixação adequada e perfeitamente estanques contra penetração de nata do concreto.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.4.1 DOSAGEM

O concreto será composto pela mistura de cimento Portland, água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais. A composição ou traço da mistura deverá ser determinado de acordo com a ABNT, baseado na relação do fator água/cimento especificado em projeto e na pesquisa dos agregados mais adequados e com granulométrica conveniente, com a finalidade de se obter uma mistura plástica com trabalhabilidade adequada, conferindo ao produto acabado resistência, impermeabilidade, durabilidade e boa aparência.

A dosagem do concreto deverá ser racional, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências especiais do projeto, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade. A dosagem racional do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione à resistência, fator água/cimento, durabilidade, relação aquecimento e consistência.

A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como as características e das dimensões das peças a serem concretadas.

A perda da trabalhabilidade poderá ocorrer pela evaporação da água, pelo início das reações de hidratação do cimento, ou ainda devido aos elementos utilizados no transporte. Nestes casos, de forma alguma deverá ser adicionada mais água à mistura para melhoria da trabalhabilidade, sem avaliação da necessidade de uma nova dosagem de materiais, sob o risco de se ter significativa redução da resistência mecânica do concreto quando endurecido e prejuízo à sua durabilidade e desempenho.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 11

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.4.2 TRANSPORTE

Durante esta fase deverão ser tomadas precauções para evitar segregação ou perda dos componentes do concreto. O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, através de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua segregação e vazamento da nata de cimento. Concretos de consistência fluída, são facilmente segregáveis por isso não devem ser transportados por equipamento não adequado.

Quando transportados por caminhões betoneiras, o tempo máximo permitido neste transporte será de 2 (duas) horas, contado a partir do término da mistura até o momento de sua aplicação. Em casos especiais em que o tempo de transporte exceda este período, medidas especiais quanto a dosagem e utilização de aditivos retardadores de pega devem ser observados.

O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, diretamente em sua posição final, através da ação adequada de vibradores, evitando-se a sua segregação. Antes do lançamento do concreto, os locais a serem concretados, deverão ser vistoriados e retirados destes quaisquer tipos de resíduos prejudiciais ao concreto. O lançamento do concreto, através de bombeamento, deverá atender às normas da ABNT, e o concreto deverá ter um índice de consistência adequado às características do equipamento.

### 3.4.3 LANÇAMENTO

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível do local de sua aplicação, a fim de evitar perda de pasta de cimento em transportes sucessivos e impedir o início de pega por demora no lançamento definitivo. Deverão ser tomadas precauções para evitar a perda de pasta de cimento do concreto, fato este que ocorre

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 12

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

quando o mesmo é lançado contra as paredes das formas e armaduras, resultando em segregação. A utilização de funis, tremonhas ou calhas é válida para este fim. Quando o lançamento for feito através de bombas ou tremonhas, a extremidade da mesma deverá estar muito próxima ou praticamente submersa no concreto, e ir subindo à medida que a concretagem tenha andamento, isto a fim de evitar a queda livre do concreto e sua segregação.

A altura de queda livre do concreto no lançamento não deverá exceder 2 m, sob o risco de ocorrência de segregação. O lançamento do concreto deverá ser feito em camadas sucessivas com altura entre 40 e 50 cm quando da utilização de adensamento mecânico, e de cerca de 20 cm para adensamento manual.

Quando houver necessidade de interrupção da concretagem, a posição da junta deverá ser escolhida previamente, em pontos da estrutura onde os esforços atuantes sejam mínimos. Neste aspecto, recomenda-se dispor as juntas a aproximadamente 1/5 do vão a partir dos apoios, tanto em vigas como em lajes. As superfícies de contato entre o concreto “velho” e o concreto “novo” são suscetíveis à formação de ninhos de concretagem, caracterizando-se como locais de aderência deficiente. Caso não sejam adequadamente executadas poderão vir a afetar a estanqueidade, resistência mecânica e a durabilidade da estrutura.

Para concretagem em contato direto com o solo, em todas as superfícies de terra contra as quais o concreto será lançado deverão ser compactadas e livres de água empoçada, lama ou detritos. Solos menos resistentes deverão ser removidos e substituídos por concreto magro ou por solos selecionados e compactados conforme especificado nos projetos. A superfície do solo deverá ser convenientemente umedecida antes do lançamento.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 13

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Qualquer imperfeição ou falha de concretagem deverá ser objeto de estudos por engenheiro habilitado e experiente nesta área técnica, não se admitindo uso de materiais diversos de argamassas minerais especiais para reparos superficiais ou groutes e microconcretos aditivados para reparos profundos.

#### 3.4.4 ADENSAMENTO

O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas, e com características para proporcionar bom acabamento. Os vibradores de agulha deverão trabalhar sempre na posição vertical e movimentados constantemente na massa de concreto, até a caracterização do total adensamento, e os seus pontos de aplicação deverão ser distantes entre si cerca de uma vez e meia o seu raio de ação.

Deverão ser evitados os contatos prolongados dos vibradores junto às formas e armaduras. Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e as armaduras possam ser deslocadas.

A altura da camada de concreto a ser adensada deve ter de 40 a 50 cm de altura (correspondente a cerca de  $\frac{3}{4}$  do comprimento da agulha do vibrador). Quando a camada inferior ainda estiver em estado plástico, a penetração da agulha até a mesma assegurará homogeneidade ao concreto das duas camadas, evitando a formação de juntas frias. A remoção da agulha do vibrador para colocação em outros pontos da massa de concreto deve ser feita de forma lenta, a fim de possibilitar ao concreto a ocupação completa do espaço vazio deixado, nunca devendo ser retirada a agulha com o equipamento desligado.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 14

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

A vibração deve ter duração adequada, uma vibração muito breve pode deixar bicheiras no concreto, enquanto uma vibração muito prolongada pode causar segregação dos componentes, afetando a resistência mecânica da estrutura, em geral, o tempo de adensamento em cada ponto, deve situar-se entre 5 e 15 segundos. Deve-se evitar a vibração das armaduras, sob o risco de prejudicar a aderência delas ao concreto, principalmente em concretos de baixa trabalhabilidade

Um mau adensamento resultará não somente na existência de “bicheiras” (ninhos de concretagem), bem como em uma redução da resistência mecânica pela presença de ar aprisionado no interior da massa. Em certos pontos as operações de adensamento poderão ser dificultadas pela concentração de armadura devido à presença de barras de grande diâmetro e/ou em grande quantidade (armadura densa). Nestes casos, recomenda-se que seja estudada uma alteração no traço do concreto em função do diâmetro máximo do agregado aplicável à estrutura.

### **3.4.5 CONCRETAGEM E CONTROLE DE QUALIDADE**

As concretagens deverão ser precedidas de acurada verificação das formas e armaduras, em todos seus aspectos. Previamente deverá ser garantida a suficiência de materiais, pessoal e equipamentos, a fim de evitar discontinuidades imprevistas.

Durante a concretagem deverão ser moldados corpos de prova, em quantidades determinadas pelas normas brasileiras para rompimento aos 7 e 28 dias e obtido o slump para todos os lotes do concreto.

Os relatórios sobre a resistência a compressão aos 7 dias e slump deverão ser entregues até 10 dias no máximo, após a respectiva concretagem e 31 dias para o rompimento aos 28 dias.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 15

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.4.6 CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO

A cura do concreto deverá ser feita por um período mínimo de 7 dias após o lançamento, garantindo uma umidade constante neste período, de tal forma que a resistência máxima do concreto, pré-estabelecida, seja atingida.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva torrencial, agentes químicos, bem como impactos ou vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuração na massa do concreto ou prejudicar a sua aderência à armadura.

A cura terá por objetivo principal manter a água de amassamento no interior da massa de concreto durante os primeiros dias, período este que compreende a pega e o início do endurecimento, ou até que o desenvolvimento das reações de hidratação tenha alcançado níveis satisfatórios, evitando assim, a formação de fissuras.

A pulverização de água sobre o concreto como método de cura somente poderá ser empregada quando houver um controle rigoroso de periodicidade da molhagem, sob o risco de ocorrência de fissuramento do concreto pela alternância de ciclos molhagem/secagem.

### 3.5 ARMADURAS

As bitolas definidas no projeto estrutural devem ser respeitadas, sendo o mesmo fixado e amarrado com arame recozido n. 18. Todo aço a ser utilizado na obra deverá preferencialmente ser de um único fabricante, visando facilitar o recebimento. As armaduras deverão ser transportadas para os locais de aplicação, já convenientemente preparadas e identificadas.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 16

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

As armaduras deverão ser executadas de acordo com o projeto, observando-se rigorosamente as características do aço, número de camadas, dobramento de estribos e das barras retas ou dobradas. Após posicionadas, as barras deverão manter suas posições até e durante a concretagem, de maneira a desempenhar suas funções nas seções de concreto armado. As espessuras mínimas de recobrimento das armaduras deverão ser as especificadas pelas normas da ABNT, ou de acordo com as indicações dos projetos se estas forem maiores do que as das normas da ABNT. Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores plásticos adequados a armadura detalhada no projeto.

As barras de aço deverão ser previamente retificadas por processos manuais e ou mecânicos, quando então serão vistoriadas quanto às suas características aparentes, como sejam, desbitolagem, rebarbas de aço, ou quaisquer outros defeitos aparentemente visíveis. Cuidados especiais deverão ser tomados para providenciar o cobrimento protetor especificado, de maneira a garantir vida útil compatível com os níveis de agressão do ambiente em que estará inserida a peça.

Não cometer excessos na aplicação de líquidos desmoldantes, sob pena de prejudicar seriamente o cobrimento protetor das armaduras. Jamais fazer “garrafa” nas esperas dos pilares, para evitar “engaiolamento” do concreto com a formação de vazios no pé destes elementos.

No caso de vigas e lajes, tem-se observado que depois de terminada a armação, carpinteiros, serventes etc. circulam sobre a mesma para fazer revisão de formas e limpeza. Com isso a ferragem fica deformada e os ferros negativos ficam amassados e fora de posição. Nesse caso é obrigatório fazer a substituição dos ferros deformados, consertando aqueles que se apresentem com pequenos empenos.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.5.1 ARMAZENAMENTO

As armaduras parcialmente expostas, devido à concretagem parcelada de uma peça estrutural, não deverão sofrer qualquer ação de movimento ou vibração antes que o concreto, onde se encontram engastadas, adquira suficiente resistência para assegurar a eficiência da aderência. Após montadas e posicionadas nas formas e convenientemente fixadas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelo pessoal e equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores.

Deverão ser evitadas barras de aço estocadas inadequadamente por longo tempo devido às alterações de diâmetro induzidas por corrosão e oxidação. As barras deverão estar perfeitamente limpas, sem quaisquer resquícios de materiais graxos e óleos nas superfícies, a fim de evitar deficiências de aderência ao concreto.

O armazenamento das barras de aço far-se-á tomando o cuidado de deixar as barras afastadas cerca de 30 cm do solo estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, devendo ser disposto sobre estrados isolados do solo e agrupados por categoria e bitola, de modo a permitir um adequado controle de estocagem.

### 3.5.2 ESPERAS E ANCORAGENS

As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas. Na sequência construtiva, antes da retomada dos serviços de concretagem, estas armaduras, bem como as existentes, deverão estar perfeitamente limpas e intactas. As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos indicados nos projetos, ou os determinados pelas normas da ABNT. Quaisquer outros tipos de emenda só poderão ser adotados com a expressa autorização do projetista.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.5.3 CORTE E DOBRA DAS ARMADURAS

O aparelhamento das barras deverá atender para os diâmetros de dobramento de cada bitola preconizados pela NBR 6118, para evitar escoamento e fragilização antes da introdução dos carregamentos de serviço. O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes, dimensões de projeto e conferência nas formas. Não será permitido o uso do corte óxido-acetileno e nem o aquecimento das barras para facilidade da dobragem, pois alteram as características delas.

Dever-se-á considerar a rigidez da armadura e as características do elemento estrutural na definição do espaçamento e distribuição dos espaçadores, que não deverão distar mais de 1.5 m entre si. Não deverão ser utilizadas barras de aço, brita ou outros elementos semelhantes como espaçadores entre barras ou entre barra e forma. Também não será permitido elevar a armadura após o lançamento do concreto.

### 3.6 FORMAS

As formas deverão ser de madeira compensada ou madeira de pinus. As medidas deverão estar rigorosamente de acordo com os projetos específicos (hidromecânico e estrutural), e executadas de forma a manter as condições de estanqueidade. Para evitar o escoamento de água e da nata de cimento, as formas deverão ser tanto quanto possíveis, estanques e as juntas entre as placas de madeira deverão ser "secas", de topo e vedadas com mata-juntas, sendo que os mata-juntas deverão ser aplicados no exterior das formas. Deverão ser executadas com materiais de boa qualidade e adequados ao tipo de acabamento pretendido para as superfícies das peças concretadas sendo fabricadas com materiais estáveis em presença de água, entende-se como tal aqueles capazes de enfrentar as intempéries em prazo previsto para seu uso.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 19

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

As formas deverão ser rigorosamente alinhadas, niveladas e aprumadas (com instrumento ótico, quando for o caso), conforme projeto arquitetônico e estrutural, mantendo vivas as arestas e sem ondulações nas superfícies. Deverão estar devidamente preparadas para receberem o concreto, isto é, isentas de qualquer material estranho. A existência de janelas nas formas, principalmente em elementos verticais, facilitará a limpeza. Caso as formas sejam absorventes, as mesmas deverão ser umedecidas para não reterem a água de amassamento do concreto.

Os painéis de formas poderão ser, várias vezes reaproveitados desde que, não apresentem defeitos em suas superfícies, que não possam deixar marcas no concreto, e que o revestimento impermeabilizante não esteja danificado. No caso de formas reutilizadas, especial atenção deve ser dada à limpeza das mesmas para nova utilização. A limpeza e lavagem de formas em qualquer caso deverão ser feitas com água sob pressão.

Eventuais núcleos a serem acoplados nas formas e necessários para futuras passagens de dutos ou ancoragens deverão estar corretamente locados e com fixação adequada, para que sejam resistentes aos serviços de concretagem. Não será permitido o contato direto entre o concreto e ferros introduzidos nas formas para fixação de suas paredes e manutenção do paralelismo entre elas.

As formas compõem uma estrutura sob responsabilidade do engenheiro responsável pela execução, a quem cabe providenciar sua estabilidade antes, durante e, pelo prazo necessário, após as concretagens, sem deformações laterais ou verticais, impedindo, assim, a introdução de quaisquer mal formações na estrutura permanente de concreto. Além disto, deverão ser capazes de auxiliar a manutenção das armaduras em suas corretas posições, sem deslocamentos que alterem seus desempenhos no interior das peças de concreto. Todos os materiais necessários aos reforços e travamentos dos painéis, sejam estes de madeira ou metálicos, deverão

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 20

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

ser convenientemente dimensionados e posicionados, de tal forma a garantir a perfeita estabilidade dos painéis.

Tendo em vista que eventuais movimentações das formas que se produzirem entre o momento do lançamento do concreto e o início da pega, poderão causar o aparecimento de fissuras, as formas deverão ser dimensionadas de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente do concreto fresco, considerando nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

### 3.6.1 ESCORAMENTO

As escoras deverão ter dimensões compatíveis com o espaçamento projetado, sob o risco de ocorrer flambagem das mesmas. No caso de cargas elevadas, recomenda-se aumentar a seção das escoras, em vez de reduzir o espaçamento entres as mesmas, a fim de não prejudicar as condições de movimentação de pessoal e equipamentos. Deverá ser executado escoramento de modo que este não sofra, sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante o andamento da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de cura. No caso de escoras apoiadas no solo, e em caso de dúvida quanto à capacidade de suporte deste, o mesmo deverá ser compactado ou revestido com material resistente.

As escoras deverão ser convenientemente dimensionadas de modo a não sofrer, sob ação do peso próprio da estrutura e das sobrecargas advindas dos trabalhos de concretagem, deformações ou movimentos prejudiciais à estrutura. Quando de madeiras, as peças deverão ser calçadas com cunhas de madeira, de forma a facilitar a operação de descimbramento.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 21

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Será de inteira responsabilidade do construtor a execução de todos os escoramentos, de tal forma a garantir as condições de segurança da obra.

### 3.6.2 DESCIMBRAMENTO E DESFORMA

As formas e o escoramento deverão ser mantidos no local o tempo suficiente para que o concreto desenvolva as resistências previstas, para evitar a deformação excessiva do conjunto e conseqüente formação de fissuras. Da mesma forma, o carregamento da estrutura poderá se processar somente quando o concreto apresentar resistência suficiente.

Sabe-se que a relação entre a tensão e a deformação do concreto é função do tempo. Sob uma tensão constante (carga), há um aumento progressivo da deformação com o tempo, sendo que a deformação final pode ser bem maior que a deformação que ocorre no momento da aplicação da carga (deformação elástica instantânea). Este fenômeno é denominado fluência. Dentre os inúmeros fatores que afetam a fluência de uma peça de concreto, pode-se destacar como um dos mais importantes a resistência do concreto no momento da aplicação da carga. Dentro de amplos limites, a fluência é inversamente proporcional à resistência do concreto no momento da aplicação do carregamento. Portanto, todo e qualquer fator que influir no desenvolvimento da resistência do concreto, estará, conseqüentemente, afetando o fenômeno da fluência.

Os prazos mínimos para desformas serão aqueles estabelecidos nas Normas Brasileiras da ABNT. Nos serviços de desforma, deverão ser evitados impactos ou choques sobre a estrutura e contatos de ferramentas metálicas sobre a superfície aparente do concreto.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 22

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Os descimbramentos deverão obedecer a um plano previamente estabelecido, de modo a atender aos prazos mínimos necessários, determinados pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, e adequadas às condições de introdução de esforços nas estruturas advindas de seu peso próprio. Durante as operações de desforma, deverão ser cuidadosamente removidas da estrutura quaisquer rebarbas de concreto formadas nas juntas das formas e todas as pontas de arame ou tirantes de amarração. Os descimbramentos deverão ser cuidadosamente executados, sem que sejam provocados golpes ou choques que possam transmitir vibrações nas estruturas.

Após a retirada das formas, deverá ser efetuada a limpeza das superfícies de concreto aparente, com lavagem com água e escova de cerdas duras.

No caso de se deixar pontaletes após a desforma, estes não deverão ser colocados em posições tais que possam produzir esforços contrários àqueles para os quais a peça foi projetada. Um exemplo comum deste erro é a permanência de escoras somente na extremidade de lajes em balanço, fazendo com que a mesma se comporte como bi-apoiada, resultando, na maioria dos casos, em deformações excessivas na peça e fissuramento da mesma.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 23

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

#### **4 PEÇAS GRÁFICAS**

As peças gráficas do Projeto Estrutural da Estação Elevatória de Esgoto, encontra-se apresentada no **“ANEXO I - PEÇAS GRÁFICAS PROJETO ESTRUTURAL”** em um volume separado deste memorial.

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO**

Plantas	Nº de Folhas			
	A3	A2	A1	A0
<b>PROJETO ESTRUTURAL - EEE NOVO MUNDO</b>				
EST 01 – LOCAÇÃO ESTACAS BLOCO			1	
EST 02 – COMANDO FORMA CORTE AEB			1	
EST 03 – BARRILETE FORMA CORTE AEB			1	
EST 04 – COMANDO DET VIG PILBLOC 1-2			1	
EST 05 - COMANDO DET VIG PILBLOC 2-2			1	
EST 06 – COMANDO DET LAJES			1	
EST 07 – BARRILETE DET PAREDES			1	
EST 08 – POSTO TRANSFORMAÇÃO: FORMA CORTE, CORTE AB E DET VIGAS			1	
EST 09 – POSTO TRANSFORMAÇÃO: DET LAJE SUPERIOR E ESCADA		1		
<b>SUB TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>8</b>	

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

CONTRATADO POR:



COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)



R. Bartira, 300 - Bairro Vila Leis,  
Cidade Itu - SP, 1CEP3304-080



SANEPRO



R. Tusnelda Bachmann, 107 sala 01-  
Bairro Velha Central, Blumenau - SC,



[www.sanepro.com.br](http://www.sanepro.com.br)



[sanepro@sanepro.com.br](mailto:sanepro@sanepro.com.br)



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510



# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



MEMORIAL DESCRITIVO E DE  
CÁLCULO

PROJETO HIDROMECAÂNICO

**SANEPRO**   
SANEAMENTO AMBIENTAL

JUNHO 2021

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 1

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



## PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO - PROJETO  
EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### ÍNDICE DE REVISÕES

REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR
00	08/04//2021	EMISSÃO INICIAL	RJS	AEN	FR

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO  
ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

DOCUMENTO: MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO

CÓDIGO: MD - EEE – NOVO MUNDO

08/04//2021



Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 2

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMAS PERTINENTES.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO.....</b>	<b>6</b>
3.1	COTA DE INUNDAÇÃO.....	6
3.2	TIPO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO ADOTADA.....	7
3.3	CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	8
3.3.1	DEFINIÇÃO DO HORIZONTE DE PROJETO.....	8
3.3.2	ÍNDICE DE ATENDIMENTO.....	8
3.3.3	CONSUMO MÉDIO PER CAPITA (Q).....	8
3.3.4	COEFICIENTE DE RETORNO (C).....	9
3.3.5	COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE VAZÃO.....	9
3.3.6	TAXA DE INFILTRAÇÃO (TI).....	10
3.4	VAZÕES DE PROJETO.....	12
3.4.1	VAZÕES DE PROJETO - EEE NOVO MUNDO.....	13
3.5	LOCALIZAÇÃO.....	14
3.6	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE NOVO MUNDO.....	17
3.7	CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS – EEE NOVO MUNDO.....	23
3.8	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA - EEE NOVO MUNDO.....	26
3.9	LINHAS DE RECALQUE - CONCEPÇÕES ADOTADAS.....	27
3.9.1	LINHA DE RECALQUE - EEE NOVO MUNDO.....	27
3.10	ROTEIRO DE CÁLCULO PARA O DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO.....	30
3.10.1	Parâmetros de Cálculo Utilizado.....	30
3.10.2	Cálculo do Volume Útil do Poço de Sucção.....	31
3.10.3	Altura Útil do Poço de Sucção e Submersão Mínima.....	31
3.10.4	Cálculo do Volume Efetivo (Vef) do Poço de Sucção.....	32
3.10.5	Tempo de Ciclo da Bomba Por Ciclo – tc.....	32
3.10.6	Cálculo do Tempo de Detenção Médio (tdm).....	33
3.10.7	Cálculo do Diâmetro Econômico da Tubulação de Recalque.....	33
3.10.8	Cálculo da Altura Manométrica (Hm).....	34
3.10.9	Cálculo da potência e Número de Bombas instaladas.....	36
3.11	RESULTADO DIMENSIONAMENTO – EEE NOVO MUNDO.....	37
<b>4</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>PEÇAS GRÁFICAS.....</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 3

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Suscetibilidade de Inundações – EEE Novo Mundo .....</i>	6
<i>Figura 2: Localização – EEE Novo Mundo .....</i>	15
<i>Figura 3: Implantação – EEE Novo Mundo.....</i>	16
<i>Figura 4: Planta de Demolição – EEE Novo Mundo .....</i>	18
<i>Figura 5: Planta de Construção – EEE Novo Mundo.....</i>	19
<i>Figura 6: Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo – Planta .....</i>	24
<i>Figura 7: Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo – Corte .....</i>	25
<i>Figura 8: Concepção do SES Pirapitingui (Intervenção do projeto) – Arranjo de Contribuições .....</i>	28

## ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1: Consumo médio per Capita de água Itu (SNIS) .....</i>	9
<i>Tabela 2: Definição do Nº de habitantes por ligação de esgoto .....</i>	10
<i>Tabela 3: Estimativa da Extensão da Rede Coletora de Esgoto nas Regiões de Intervenção do Projeto .....</i>	11
<i>Tabela 4: Vazões de Contribuição de Esgoto Total – EEE Novo Mundo.....</i>	13
<i>Tabela 5: Resumo da estação elevatória de esgoto adotada.....</i>	14
<i>Tabela 6: Etapas de Implantação Conjuntos Motobomba - EEE Novo Mundo .....</i>	26
<i>Tabela 7: Arranjo de Contribuições - EEE Novo Mundo.....</i>	28
<i>Tabela 8: Resultado do Dimensionamento - Poço Sucção EEE Novo Mundo.....</i>	37
<i>Tabela 9: Resultado do Dimensionamento - Níveis EEE Novo Mundo .....</i>	38
<i>Tabela 10: Resultado do Dimensionamento – Altura Manométrica EEE Novo Mundo.....</i>	38
<i>Tabela 11: Resultado do Dimensionamento – Conjunto Motobomba EEE Novo Mundo.....</i>	38
<i>Tabela 12: Dados de conjunto motobomba comercial de referência – EEE Novo Mundo.....</i>	39
<i>Tabela 13: Resultado do Dimensionamento – Linha de Recalque EEE Novo Mundo .....</i>	39

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 4

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 1 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico do Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo, pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Itu/SP – mantido e operado pelo próprio município através da concessionária Companhia Ituana de Saneamento (CIS).

O trabalho apresentado é decorrente do Contrato nº 16/2020 celebrado entre o Companhia Ituana de Saneamento (CIS) e a empresa SANEPRO ENGENHARIA LTDA EPP, regendo a Contratação de empresa prestadora de serviços de engenharia devidamente qualificada para o desenvolvimento do Projeto Executivo de Adequação das Estações Elevatórias de Esgoto Canguiri, Progresso e Novo Mundo.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 5

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 2 NORMAS PERTINENTES

A elaboração dos presente relatório está pautado nos parâmetros e recomendações da seguinte Norma Brasileira editada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

- NBR 9648: Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário (Nov/1986);
- NBR 14486: Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC (Mar/2000)
- NBR 12207: Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário (Abri/16);
- NBR 12208: Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto - Requisitos (Out/2020)

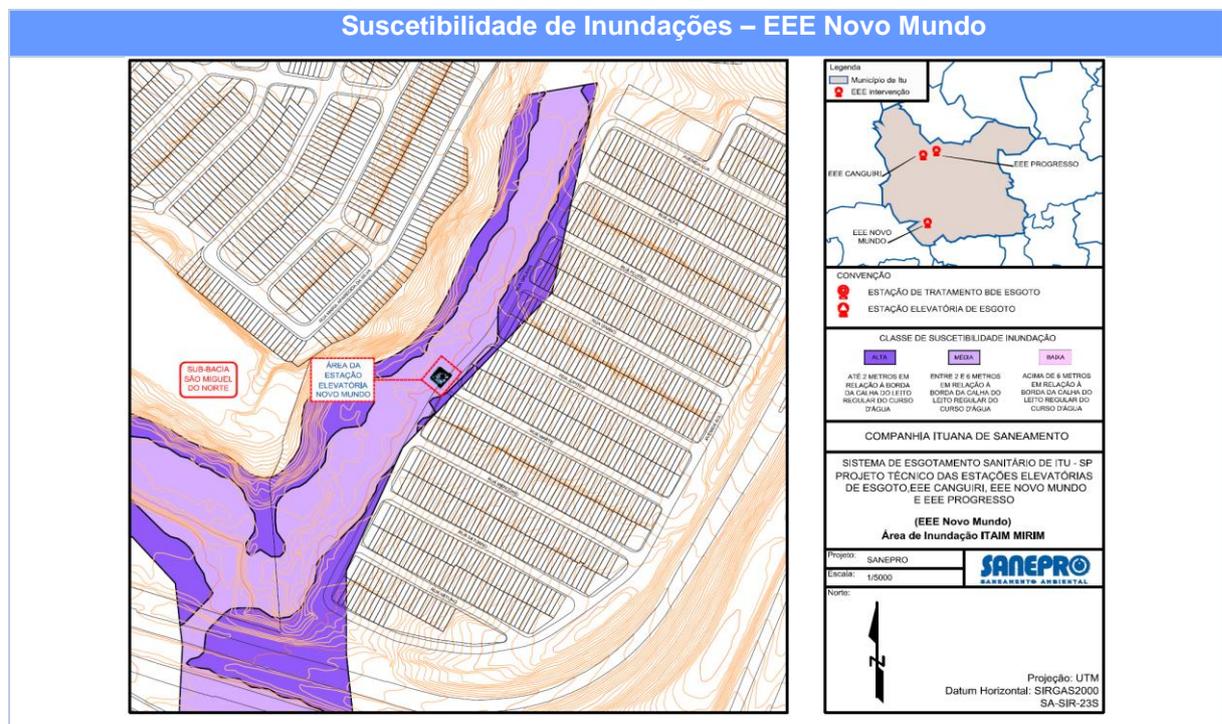
Elaboração <b>SANEPRO</b> SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária <b>CIS</b> Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 6
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO				

### 3 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

#### 3.1 COTA DE INUNDAÇÃO

Conforme estudo de concepção, para a seleção do tipo de Estação Elevatória de Esgoto a ser empregada no projeto, considerou-se dentre outros parâmetros técnicos, o levantamento de informações acerca da suscetibilidade de cheias nos terrenos onde encontra-se inseridas as unidades.

Desta forma, nas imagens a seguir apresentam-se um cruzamento de dados da locação da Estação Elevatória de Esgoto em relação ao mapa de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações do Município de Itu – SP (2015) disponibilizado pelo Serviço Geológico do Brasil – (CPRM).



Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 7

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.2 TIPO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO ADOTADA

Conforme verificado pelo levantamento de suscetibilidade de inundações, o local onde encontra-se inserida a Estação Elevatória de Esgoto possui um risco de médio à alto com relação ao risco de cheia.

Como as **estações elevatórias convencionais de poço úmido com bombas submersíveis** são instalações simplificadas, totalmente enterradas, sem superestruturas, requerem menores áreas, funcionam mesmo em locais sujeitos a eventuais inundações, e apresentam em geral um custo inferior às elevatórias que utilizam outros tipos de bombas (TSUTIYA e ALEM SOBRINHO, 2011), **será adotado esse tipo de configuração para as propostas de adequações / ampliações e novas estruturas no presente projeto.**

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 8

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### **3.3 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO**

Apresenta-se neste subcapítulo o resumo dos critérios e parâmetros de projeto adotados para a definição das vazões de projeto.

#### **3.3.1 DEFINIÇÃO DO HORIZONTE DE PROJETO**

O horizonte de projeto pode ser entendido como lapso de tempo durante o qual estima-se que o projeto deve atender plenamente seus objetivos, sendo para o projeto foi considerado um horizonte de projeto de 25 anos, período de 2020 a 2045, sendo estimado 5 anos para implantação e 20 para operação.

#### **3.3.2 ÍNDICE DE ATENDIMENTO**

Este projeto busca o atendimento de 100% da população prevista até o ano de 2.045 para as regiões das Sub-bacias de Esgotamento Sanitário.

#### **3.3.3 CONSUMO MÉDIO PER CAPITA (Q)**

Para a definição do consumo “per capita” no município de Itu/SP, será analisado o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS).

Na tabela a seguir apresenta-se o resumo de dados referente ao indicador IN022 - Consumo médio per Capita de água, apresentado pelo SNIS os últimos anos.

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**
**Tabela 1: Consumo médio per Capita de água Itu (SNIS)**

Ano	IN022 - Consumo médio per Capita de água (l/hab.dia)
2015	Sem informação
2016	Sem informação
2017	160,45
2018	149,79

Devido a baixa disponibilidade histórica de dados no SINIS referente ao consumo “per capita” no município, será adotado como segurança um valor superior ao maior indicador registrado até o momento, assumindo assim o valor de 170,00 l/hab.dia.

### 3.3.4 COEFICIENTE DE RETORNO (C)

O coeficiente de retorno é a relação média entre os volumes de esgoto produzidos e de água efetivamente consumida. Para o projeto foi previsto um coeficiente de retorno  $C = 0,80$ .

### 3.3.5 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DE VAZÃO

Para os coeficientes de variação de vazão foram adotados os valores preconizados pela norma NBR 14486/2000- Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC, quanto inexistem dados locais comprovados oriundos de pesquisa:

- Coeficiente de variação máxima diária ( $K_1$ ) = 1,20
- Coeficiente de variação máxima horária ( $K_2$ ) = 1,50
- Coeficiente de variação mínima horária ( $K_3$ ) = 0,50

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 10

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

### **3.3.6 TAXA DE INFILTRAÇÃO (TI)**

A taxa de contribuição de infiltração depende de condições locais, tais como nível de água do lençol freático, natureza do solo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizada, variando de 0,01 a 1,0 l/s.Km.

Para o projeto foi adotado um coeficiente de 0,2 l/s.Km, o qual foi adotado também nos demais projetos existentes analisados.

Para a determinação da extensão total de da rede coletora de esgoto nas sub-bacias de intervenção do projeto, foi realizado uma estimativa com base nos dados fornecidos pelo SNIS.

Segundo Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento do ano de 2018, o município de Itu possui um indicador de “extensão da rede de esgoto por ligação” (IN021) de 10,20 m/ligação.

Desta forma para estimar a extensão de rede coleta no final do horizonte de projeto, será estimado o número de ligações de esgoto de acordo com a taxa de nº de habitantes / ligação de esgoto, calculada a partir dos indicadores do SNIS (2018)

**Tabela 2: Definição do Nº de habitantes por ligação de esgoto**

População total atendida com esgotamento sanitário (Habitantes) (ES008)	Quantidade de Economias Ativas Residenciais (unidade) (ES008)	Nº Habitantes / Ligação de Esgoto
160.602	46.820	3,43 hab/lig

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 11

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

Desta forma, na tabela a seguir, apresenta-se a estimativa de extensão de rede coletora de esgoto para a sub-bacia estudada para o projeto.

**Tabela 3: Estimativa da Extensão da Rede Coletora de Esgoto nas Regiões de Intervenção do Projeto**

Estação Elevatória de Esgoto	População Contribuinte (2045) (Hab)	Nº Habitantes / Ligação de Esgoto (hab/lig)	Nº de Ligações Estimadas (2045) (Ligações)	Extensão da rede de esgoto por ligação (IN021) (m/ligação)	Estimativa da Extensão da Rede de Esgoto (IN021) (m/ligação)
EEE Novo Mundo	26.107	3,43	7.611	10,20	<b>77.632</b>

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.4 VAZÕES DE PROJETO

A seguir apresenta-se o roteiro de cálculos e respectiva tabela com definição da evolução das das vazões afluentes na Estação Elevatória de Esgoto projetada.

a) Vazão Média ( $Q_{med}$ )

$$Q_{med} = \frac{C * P * q}{86.400} \quad Q_{med\,inf} = \frac{C * P * q}{86.400} + Q_{inf}$$

b) Vazão Máxima Diária ( $Q_{max.d}$ )

$$Q_{max.d} = \frac{K_1 * C * P * q}{86.400} \quad Q_{max.d\,inf} = \frac{K_1 * C * P * q}{86.400} + Q_{inf}$$

c) Vazão Máxima Horária ( $Q_{max.h}$ )

$$Q_{max.h} = \frac{K_1 * K_2 * C * P * q}{86.400} \quad Q_{max.h\,inf} = \frac{K_1 * K_2 * C * P * q}{86.400} + Q_{inf}$$

d) Vazão Mínima Horária ( $Q_{min.h}$ )

$$Q_{min} = \frac{K_3 * C * P * q}{86.400} \quad Q_{min\,inf} = \frac{K_3 * C * P * q}{86.400} + Q_{inf}$$

e) Vazão de Infiltração

$$Q_{inf} = Ti * L$$

Onde:

P = população de projeto atendida (habitantes)

q = consumo médio diário per capita de água (l/hab.dia)

K1 = coeficiente de variação da vazão máxima diária

K2 = coeficiente de variação da vazão máxima horária

K3 = coeficiente de variação da vazão mínima horária

C = coeficiente de retorno

Ti = Taxa de contribuição de infiltração (l/s.m)

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

L = extensão rede coletora (m)

### 3.4.1 VAZÕES DE PROJETO - EEE NOVO MUNDO

A partir do horizonte de projeto, estimativas populacionais adotadas e dos critérios e parâmetros de projeto estabelecidos, apresenta-se na tabela a seguir o resumo das vazões anuais de contribuição de esgoto para a Estação Elevatória de Esgoto novo Mundo.

**Tabela 4: Vazões de Contribuição de Esgoto Total – EEE Novo Mundo**

Ano	Pop. Atend.	Sub-Bacia EEE Novo Mundo							
		Consumo q		170 l/hab.dia		Extensão		77,63 Km	
		Q méd (l/s)		Q mín (l/s)		Q máx.d (l/s)		Q máx.h (l/s)	
		s/inf	c/inf	s/inf	c/inf	s/inf	c/inf	s/inf	c/inf
<b>2020</b>	<b>19.190</b>	<b>30,21</b>	<b>45,73</b>	<b>15,10</b>	<b>30,63</b>	<b>36,25</b>	<b>51,77</b>	<b>45,31</b>	<b>60,84</b>
2021	19.386	30,52	46,04	15,26	30,78	36,62	52,14	54,93	70,45
2022	19.585	30,83	46,35	15,41	30,94	36,99	52,52	55,49	71,02
2023	19.786	31,14	46,67	15,57	31,10	37,37	52,90	56,06	71,59
2024	19.989	31,46	46,99	15,73	31,26	37,76	53,28	56,64	72,16
<b>2025</b>	<b>20.194</b>	<b>31,79</b>	<b>47,31</b>	<b>15,89</b>	<b>31,42</b>	<b>38,14</b>	<b>53,67</b>	<b>57,22</b>	<b>72,74</b>
2026	20.365	32,06	47,58	16,03	31,55	38,47	53,99	57,70	73,23
2027	20.537	32,33	47,85	16,16	31,69	38,79	54,32	58,19	73,71
2028	20.711	32,60	48,13	16,30	31,83	39,12	54,65	58,68	74,21
2029	20.886	32,88	48,40	16,44	31,96	39,45	54,98	59,18	74,70
<b>2030</b>	<b>21.063</b>	<b>33,15</b>	<b>48,68</b>	<b>16,58</b>	<b>32,10</b>	<b>39,79</b>	<b>55,31</b>	<b>59,68</b>	<b>75,20</b>
2031	21.241	33,43	48,96	16,72	32,24	40,12	55,65	60,18	75,71
2032	21.421	33,72	49,24	16,86	32,39	40,46	55,99	60,69	76,22
2033	21.602	34,00	49,53	17,00	32,53	40,80	56,33	61,21	76,73
2034	21.785	34,29	49,82	17,15	32,67	41,15	56,68	61,72	77,25
<b>2035</b>	<b>21.969</b>	<b>34,58</b>	<b>50,11</b>	<b>17,29</b>	<b>32,82</b>	<b>41,50</b>	<b>57,02</b>	<b>62,25</b>	<b>77,77</b>
2036	22.536	35,47	51,00	17,74	33,26	42,57	58,09	63,85	79,38
2037	23.118	36,39	51,92	18,19	33,72	43,67	59,19	65,50	81,03
2038	23.715	37,33	52,86	18,66	34,19	44,80	60,32	67,19	82,72
2039	23.786	37,44	52,97	18,72	34,25	44,93	60,46	67,39	82,92
<b>2040</b>	<b>24.140</b>	<b>38,00</b>	<b>53,52</b>	<b>19,00</b>	<b>34,53</b>	<b>45,60</b>	<b>61,12</b>	<b>68,40</b>	<b>83,92</b>
2041	24.507	38,58	54,10	19,29	34,81	46,29	61,82	69,44	84,96
2042	24.887	39,17	54,70	19,59	35,11	47,01	62,54	70,51	86,04
2043	25.281	39,79	55,32	19,90	35,42	47,75	63,28	71,63	87,16
2044	25.687	40,43	55,96	20,22	35,74	48,52	64,05	72,78	88,31
<b>2045</b>	<b>26.107</b>	<b>41,09</b>	<b>56,62</b>	<b>20,55</b>	<b>36,07</b>	<b>49,31</b>	<b>64,84</b>	<b>73,97</b>	<b>89,50</b>

Nota 01: Os estudos populacionais para a Estação Elevatória de Esgoto devem ser consultados no Estudo de Concepção.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 14

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.5 LOCALIZAÇÃO

A tabela a seguir apresenta os dados resumo de localização e características gerais da estação elevatória projetada.

**Tabela 5: Resumo da estação elevatória de esgoto adotada**

Denominação	Localização (Rua)	Localização (Bairro)	Tipo Poço	Porte
EEE Novo Mundo	Av. Galáxia, altura do n°. 320, Bairro Novo Mundo	Dom Bosco	Úmido	Média

Na imagem a seguir apresenta-se a localização e implantação da Estação Elevatória de Esgoto.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 15

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

EEE Novo Mundo (Localização Geral)



Informação Cadastral

Localização:

Av. Galáxia, altura do n°. 320, Bairro Novo Mundo

Acesso:

Avenida Galáxia

Localização da EEE

Latitude X	Longitude Y
7410622.83 m S	261027.06 m E

Localização da EEE

Imóvel Público – Ver Planta de Localização EEE

Figura 2: Localização – EEE Novo Mundo



**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

### **3.6 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE NOVO MUNDO**

Em vista de deixar a estação elevatória de esgoto de esgoto em operação durante a execução da obra projetada, utilizar parte da estrutura existente como poço úmido, e obter o nível de operação em relação ao futuro coletor de esgoto (novo mundo), propõe-se a utilização do atual poço seco de bombas como o futuro poço úmido estação elevatória de esgoto com bombas submersíveis.

Desta forma será possível realizar os enchimentos necessários nos paredes e fundo, impermeabilizações e montagens hidráulicas no poço mesmo durante a operação do sistema.

Ainda, considerando o nível de chegada do o projeto existente do Coletor Novo Mundo, projetou-se as instalações de forma a atender a altura útil mínima necessária no poço, para a operação do sistema projetado.

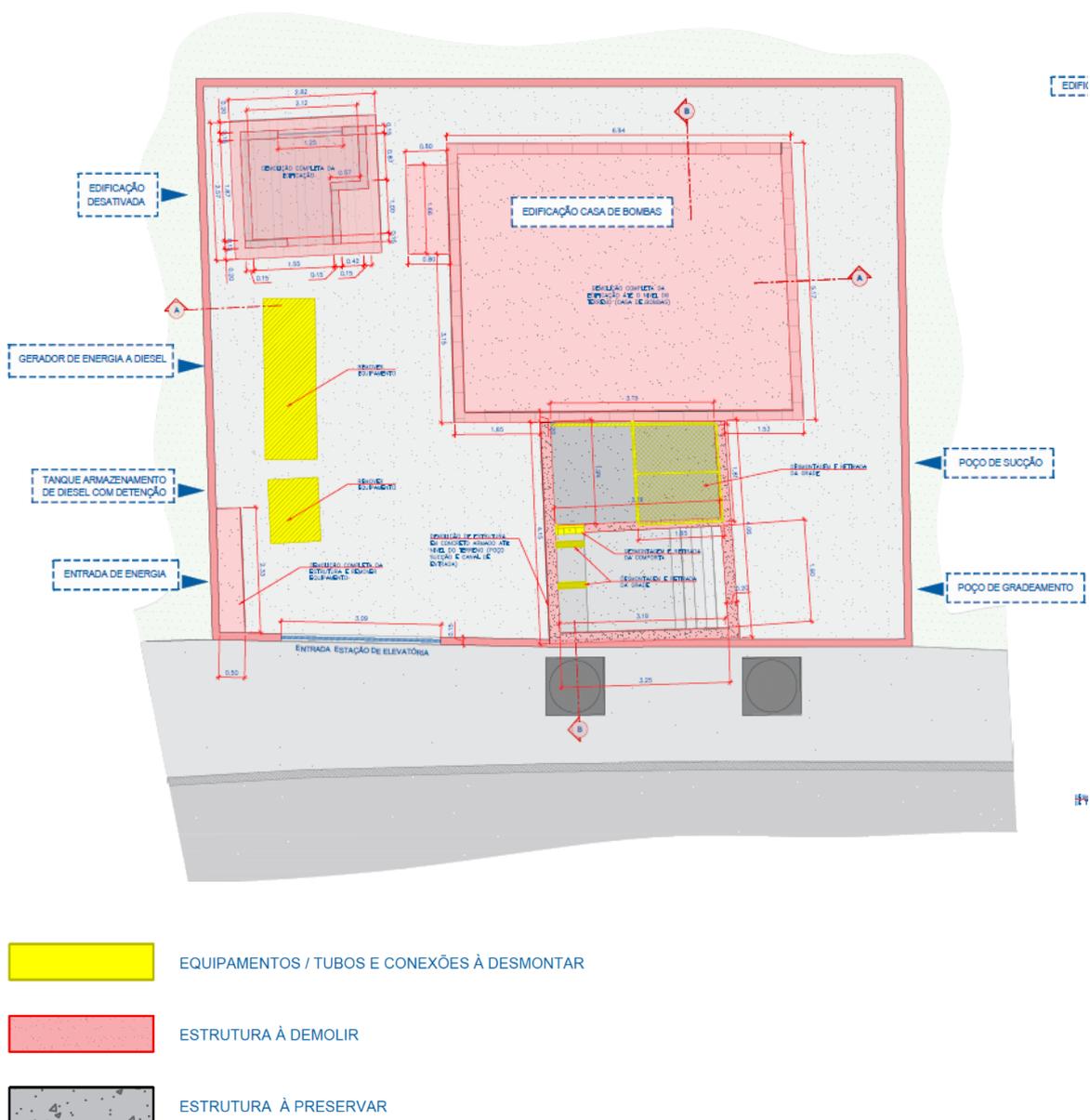
Desta forma, no poço de sucção previu-se associação em paralelo de conjuntos motobombas submersíveis, onde todos conjuntos trabalham com mesma altura manométrica e a vazão resultante é igual a soma das vazões das bombas em operação. Para este caso foi adotado 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo 02 (dois) utilizados para operação e 01 (um) reserva.

Para as estruturas existentes no terreno, previu-se a demolição e aterramento, em vista de obter área útil para execução do novo projeto.

Devido a suscetibilidade a inundação na área, previu-se ainda a execução de uma estrutura elevada, a fim de apoiar acima da cota de cheia, o gerador, o tanque de armazenamento de diesel e o painel de comando.

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

Nas imagens a seguir apresenta-se a proposta de intervenções necessárias para as adaptações da estrutura existente em relação as diretrizes do projeto.

**Planta de Demolição - EEE Novo Mundo**

**Figura 4: Planta de Demolição – EEE Novo Mundo**

Elaboração



Concessionária



Documento

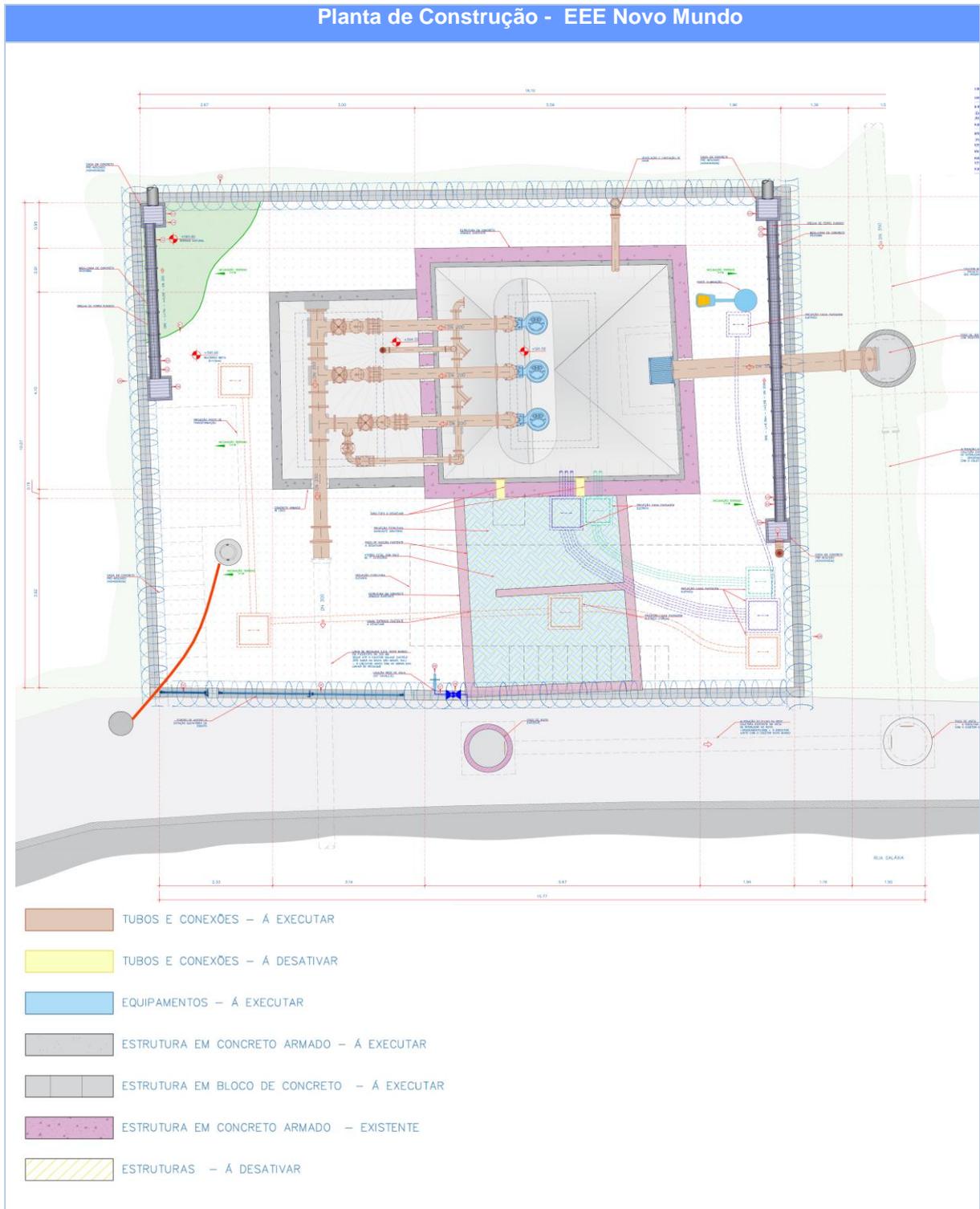
Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 19

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



**Figura 5: Planta de Construção – EEE Novo Mundo**

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 20

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Desta forma, apresenta-se nos itens a seguir os resumos de intervenções necessárias na Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo.

- Utilização do atual poço seco de bombas como o futuro poço úmido, para adequação da estação elevatória de esgoto com bombas submersíveis.
- Utilização de 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo 02 (dois) utilizados para operação e 01 (um) reserva.
- Execução do cesto de içamento para remoção dos sólidos grosseiros, interno ao poço de sucção.
- Para as estruturas existentes no terreno e que não serão reutilizadas, previu-se a demolição ou aterramento com solo, em vista de obter área útil para execução do novo projeto.
- Execução de um novo Barrilete e Poço de Desarenador.
- Devido a suscetibilidade a inundação na área, previu-se ainda a execução de uma estrutura elevada, a fim de apoiar acima da cota de cheia, o gerador, o tanque de armazenamento de diesel e o painel de comando.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 21

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Para a realização das intervenções na Estação Elevatória de Esgoto e manter o sistema em Operação, propõe-se a execução do seguinte sequenciamento de obra:

- Realocação provisória da Painel de Comando Existente – a fim de manter o sistema operando.
- Demolição da Estrutura da Guarita.
- Demolição da Estrutura acima do nível de terreno da Casa de Bombas.
- Execução de Estrutura provisória para Cobertura Da Casa de Bombas
- Demolição dos Blocos de Apoio não utilizados no fundo do poço de bombas.
- Execução dos enchimentos em concreto nas paredes e fundo do poço de bombas.
- Execução do Barrilete em Concreto Armado
- Montagem de todas as peças, conexões e registros em Ferro Fundido
- Impermeabilização Interna do Poço de Sucção
- Execução da estrutura elevada e guarda corpos - a fim de apoiar acima da cota de cheia, o gerador, o tanque de armazenamento de diesel e o painel de comando.
- Execução do Poço de Visita Desarenador que interligará no Poço de Sucção/Gradeamento.
- Fornecimento do Painel de Comando.
- Fornecimento do Gerador de Energia e do Tanque de Armazenamento de Diesel.
- Execução das Instalações Elétricas do pátio e conexão com o novo Painel de Comando.
- Para iniciar a operação do novo sistema, prever o isolamento da contribuição atual do canal de entrada existente, respectivo acionamento da bomba de eixo vertical até o poço de sucção a ser desativado atingir o nível mínimo.
- Remoção da bomba de eixo vertical existente e desmontagem das peças FOFO existentes no poço. Posterior isolamento do poço, através da montagem

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 22

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

de flanges cegos nas tubulações que transpassam o poço a ser desativar ao poço de sucção projetado.

- Interligação do sistema de coleta em operação no PV Desarenador Projetado.
- Acionamento da Estação Elevatória de Esgoto executada.
- Fechamento das estruturas da Estação Elevatória através da execução das Lajes Superiores Pré-Moldadas para o Poço de Sucção e Barrilete.
- Aterro com solo do Poço de Sucção Desativado.
- Execução do Guindaste e Tampas.
- Demolição e Reconstrução do Muro.
- Obras de urbanização.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.7 CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS – EEE NOVO MUNDO

A chegada da rede coletora de esgoto nesta estação elevatória se dará através da conexão da tubulação da rede ao Poço Desarenador, o qual interligará ao Poço de Sucção da Estação Elevatória. Neste poço será instalado um registro de ferro fundido, de forma a isolar a estrutura para eventuais manutenções.

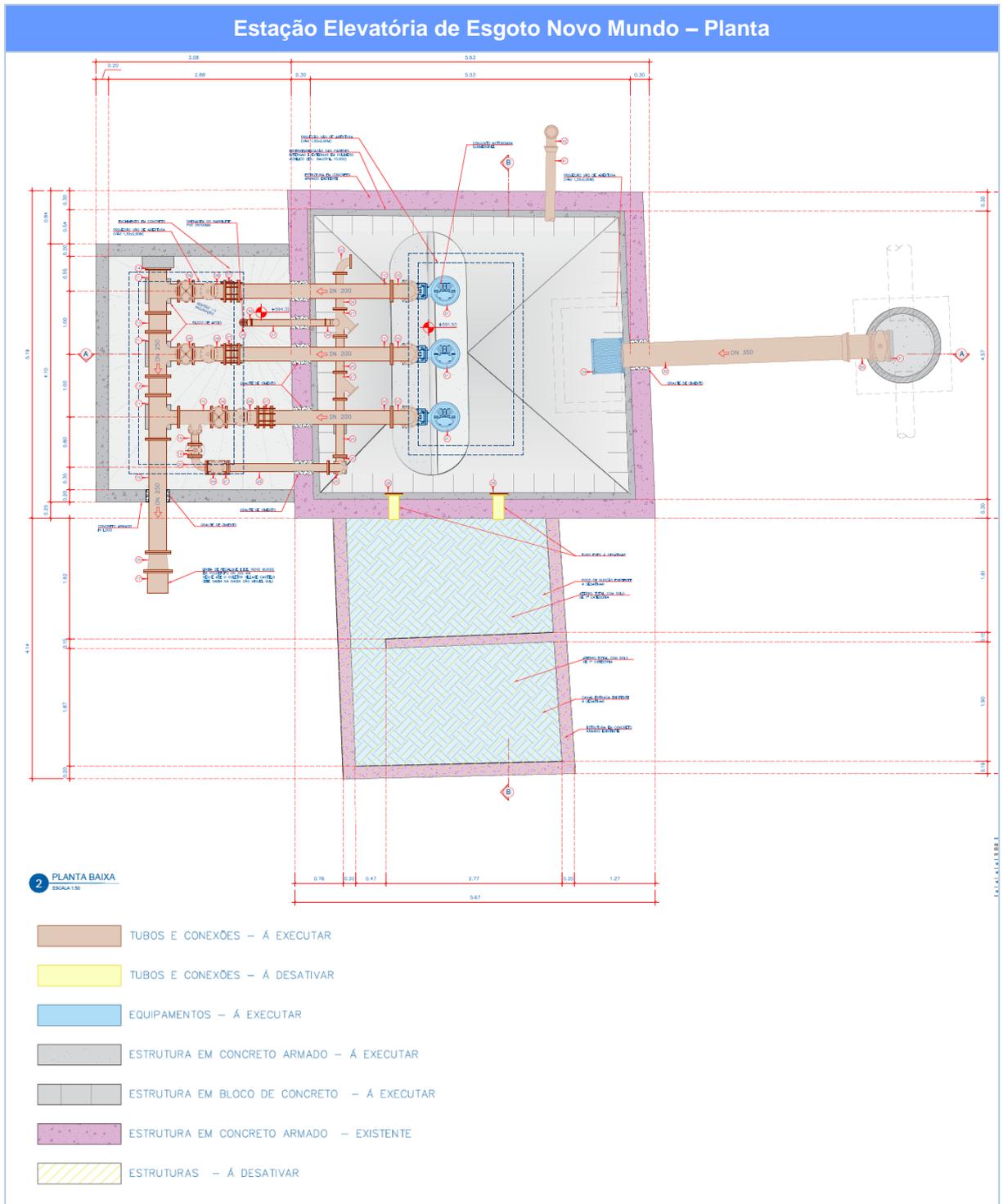
Para a tubulação de chegada entre o PV Desarenador e a EEE, foi adotado Tubos PVC DEFoFo 1 MPA para esgoto, devido o material ser intercambiável com o registro de ferro fundido.

A tubulação de saída do Poço Desarenador para o Poço de Sucção encontra-se acima do nível de fundo, em vista minimizar quantidade de partículas de areais no poço de bombas e aumentar a vida útil dos rotores dos conjuntos motobombas submersíveis.

Para o poço de sucção desta EEE de médio porte foram adotados 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo dois para operação e outro reserva, considerando regime de funcionamento alternado. Ainda, o cesto removível em aço inóx para retenção de sólidos grosseiros foi projetado interno a este poço.

No barrilete encontra-se os registros para manobras, válvula de retenção para proteção do conjunto motobomba e demais conexões para o adequado funcionamento da unidade.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO



**Figura 6: Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo – Planta**

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 25

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

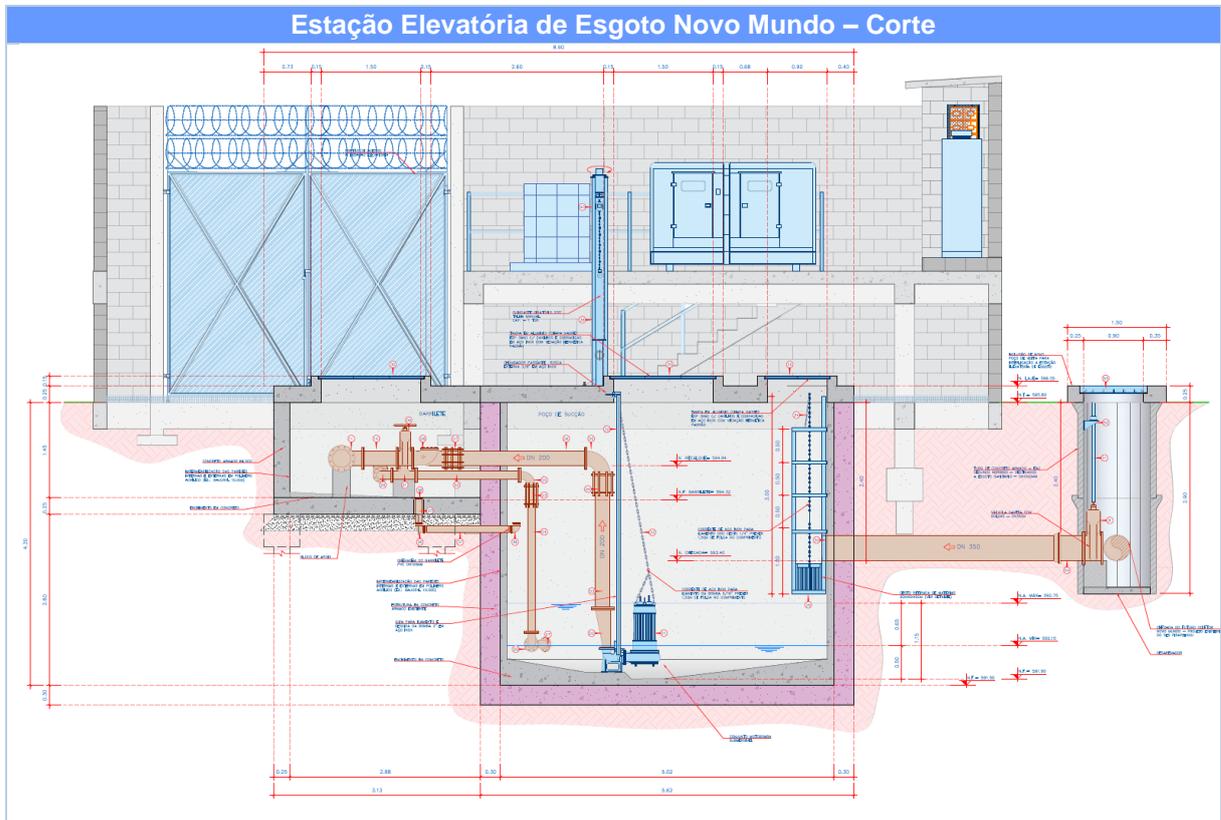


Figura 7: Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo – Corte

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.8 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA - EEE NOVO MUNDO

Nesta EEE está previsto a implantação de 03 (três) conjuntos motobomba submersíveis, sendo 02 (dois) utilizado para operação e 01 (um) reserva.

Tendo em vista que a vazão unitária das bombas é inferior à vazão de início de plano da sub-bacia, esta Estação Elevatória de Esgoto deverá ser implantada em etapa única.

**Tabela 6: Etapas de Implantação Conjuntos Motobomba - EEE Novo Mundo**

Etapa	Vazão por Bomba (l/s)	Vazão Bombeamento por Etapa (l/s)	CJ Motobomba a ser implantado por etapa
Única (2020 à 2045)	44,75	89,50	2 Operação + 1 Reserva

No que diz respeito ao nível de automação da estação elevatória, está previsto a instalação de um painel de comando, visando acionar os conjuntos motobomba em função dos níveis de esgoto no poço de sucção, medidos a partir de sensores ultrassônicos. No painel prevê-se a instalação de um comando para cada uma das bombas, possuindo módulos de inversor de frequência, de modo a proporcionar a partida e o desligamento suaves (em rampa) das bombas. Ainda, o projeto irá contemplar a instalação de gerador cabinado para operação contínua das elevatórias em caso de queda de fornecimento de energia.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 27

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### **3.9 LINHAS DE RECALQUE - CONCEPÇÕES ADOTADAS**

O termo de referência do projeto licitado não contempla elaboração do projeto executivo das linhas de recalque de esgoto, desta forma foram definidas apenas as concepções dos traçados das tubulações para futuro detalhamento/execução.

Assim, neste subcapítulo apresenta-se o resumo da concepção a ser adotada para futuros projetos e detalhamento da linha de recalque de esgoto.

#### **3.9.1 LINHA DE RECALQUE - EEE NOVO MUNDO**

O arranjo geométrico de contribuições entre as sub-bacias da região do Distrito Pirapitingui, encontra-se concebido pelo projeto do SES Pirapitingui, assim foi preservado os caminhamentos previstos no projeto existente da região.

A EEE Novo Mundo intervém exclusivamente na Sub-bacia São Miguel Norte do SES Pirapitingui, onde a Estação Elevatória Cidade Nova (existente) será desativada, passando a contribuir diretamente na Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo (escopo de projeto) através da execução de um novo coletor de esgoto

A Estação Elevatória Novo Mundo será responsável em recalcar o esgoto gerado na Sub-bacia São Miguel Norte para a Sub-bacia São Miguel Sul, contribuindo no Coletor Village Castelo, situado no Condomínio Village Castelo.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 28

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

Concepção do SES Pirapitingui (intervenção do projeto) – Arranjo de Contribuições

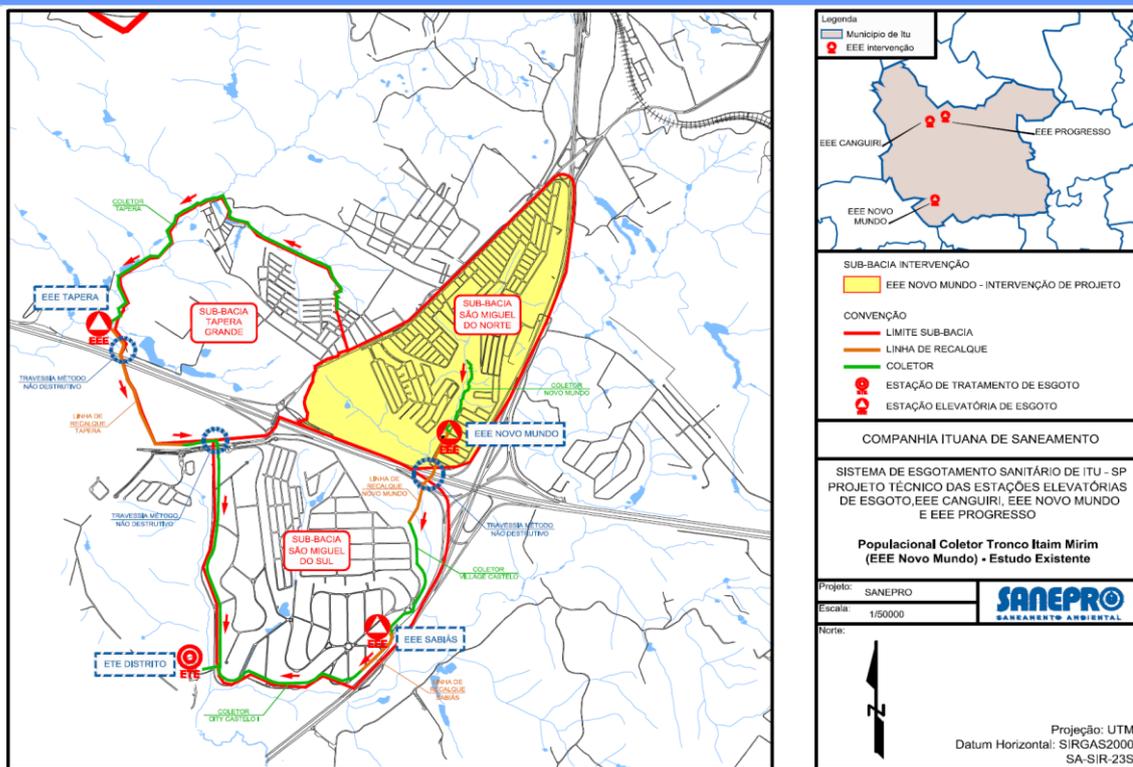


Figura 8: Concepção do SES Pirapitingui (Intervenção do projeto) – Arranjo de Contribuições

Tabela 7: Arranjo de Contribuições - EEE Novo Mundo

Sub-Bacia	Contribuição via bombeamento (Recalque)	Linha Recalque DN (mm)	Extensão Linha de Recalque (m)	Dispositivo de Chegada
SB EEE Novo Mundo	Coletor Village Castelo (EEE Sabiá)	300	900,00	Poço de Visita Coletor Village Castelo

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

A seguir apresenta-se o resumo de intervenções na linha de recalque da EEE Novo Mundo:

- O projeto existente do SES Pirapitingui contempla toda esta concepção para a região do Distrito Pirapitingui. Tendo em vista que o arranjo geométrico de contribuições entre as sub-bacias já se encontra concebido, foi mantido o caminhamento previsto de forma a preservar o projeto existente da região.
- O projeto irá intervir exclusivamente na Sub-bacia São Miguel Norte do SES Pirapitingui, onde a Estação Elevatória Cidade Nova (existente) será desativada, passando a contribuir diretamente na Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo (escopo de projeto), através da execução de um novo coletor de esgoto.
- A Estação Elevatória Novo Mundo será responsável em recalcar o esgoto gerado na Sub-bacia São Miguel Norte para a Sub-bacia São Miguel Sul, contribuindo no Coletor Village Castelo, situado no Condomínio Village Castelo.
- A Linha de Recalque de Esgoto da EEE Novo Mundo, possui um projeto existente conforme material analisado do SES Pirapitingui. Tendo em vista que o horizonte de projeto existente (2038) é inferior ao adotado para o presente estudo (2045), foi realizado um novo dimensionamento para linha de recalque de esgoto.
- Deverá ser previsto a implantação de uma linha de recalque em PVC DEFOFO ou FOFO de DN 300 mm, da Estação Elevatória Novo Mundo até a no Coletor Village Castelo, situado no Condomínio Village Castelo (conforme concepção do projeto existente). Sugere-se ainda, a atualização do projeto existente do SES Pirapitingui, em vista de comportar o incremento de vazões para um horizonte de projeto mínimo de 25 anos (ano de 2045).

### 3.10 ROTEIRO DE CÁLCULO PARA O DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

#### 3.10.1 Parâmetros de Cálculo Utilizado

O dimensionamento das Estações Elevatórias de Esgoto foi efetuado de acordo com o previsto na Norma Técnica da ABNT NBR 12208: Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto - Requisitos (Out/2020).

O dimensionamento específico considerou os seguintes critérios básicos, baseados na referida norma e conceitos fundamentais de dimensionamento deste tipo de unidade:

- A capacidade máxima da Estação Elevatória de Esgoto equivale à vazão máxima horária de final de plano (Ano 2045).
- Tempo de detenção máximo do esgoto no poço de sucção de 30 minutos. Um compartimento de sucção que exceda o volume permitido, fatalmente provocará a deposição de sólidos, a septicidade do material e a emissão de odores fétidos.
- Velocidade máxima na tubulação de recalque não deverá exceder 3 m/s, e seu valor mínimo limitado a 0,60 m/s.
- Aplicação de Fórmula de Bresse para o cálculo do diâmetro econômico da linha de recalque para um valor de  $K = 1,00$ .
- Cálculo da perda de carga contínua nas linhas de recalque utilizando fórmula de Hazen – Williams, com criteriosa seleção do coeficiente “C” para o final do horizonte de projeto.

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

Para verificação das fórmulas e métodos de cálculos utilizados para as Estações Elevatórias de Esgoto apresenta-se a seguir o roteiro de cálculo com as etapas do dimensionamento.

### 3.10.2 Cálculo do Volume Útil do Poço de Sucção

Para o dimensionamento do poço de sucção da estação de elevatória considerou-se o atendimento da vazão máxima horária de final de plano, conforme equação.

$$V_{\text{útil}} = \frac{Q_{\text{afluente}} \times T}{4}$$

sendo:  $Q_{\text{afluente}}$  = vazão afluente ao poço em m<sup>3</sup>/minuto

$T$  = tempo de ciclo da bomba em minutos (adotado literatura= 10 minutos)

### 3.10.3 Altura Útil do Poço de Sucção e Submergência Mínima

A altura útil do poço de sucção corresponde ao intervalo entre o N.A. Mínimo e o N.A Máximo dentro do poço.

$$A_{\text{útil}} = \frac{V_{\text{útil}}}{A_{\text{poço}}}$$

A submergência mínima deve ser tal que não permita vórtice, e também, mantenha a bomba afogada. Quando não fornecida pelo fabricante da bomba, pode ser calculada pela fórmula seguinte:

$$S_{\text{mín}} = 0,7245 \times v \times \sqrt{D}$$

Em metros, sendo

$v$  = velocidade na tubulação de recalque (m/s)

$D$  = diâmetro interno da tubulação de recalque (m)

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.10.4 Cálculo do Volume Efetivo ( $V_{ef}$ ) do Poço de Sucção

O volume efetivo ( $V_{ef}$ ) do poço de sucção é o volume compreendido entre o fundo do poço e o nível médio operacional (até metade da altura útil), em metros.

$$V_{ef} = \left( \frac{\pi \times D_{poço}^2}{4} \right) \times \left( S_{mín} + \frac{H_{útil}}{2} \right)$$

Sendo:

$D$  = diâmetro interno da tubulação de recalque (m).

$S_{mín}$  = Submergência Mínima Adotada (m).

$H_{útil}$  = Altura útil do Poço.

### 3.10.5 Tempo de Ciclo da Bomba Por Ciclo – $t_c$

O tempo de intermitência representa o tempo total de um ciclo, ou seja, a soma do tempo em que a bomba fica acionada com o tempo em que a bomba fica desligada. É um fator de importância para o conhecimento de quantos ciclos a bomba operará por dia. É definido por:

$$t_c = \left( \frac{V_{útil}}{Q_m} \right) + \left( \frac{V_{útil}}{Q_m - Q_b} \right)$$

Onde:

$V_{útil}$  = volume útil do poço de sucção ( $m^3$ )

$Q_b$  = vazão da bomba ( $m^3/s$ )

$Q_m$  = Vazão média anual ( $m^3/s$ )

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.10.6 Cálculo do Tempo de Detenção Médio (tdm)

O tempo de detenção (td) é um parâmetro muito importante, uma vez que a permanência excessiva do esgoto bruto no poço de sucção acarretará emanação de gases, danificando a estrutura e o equipamento, além de poder criar sérios problemas ao operador. O tempo de detenção máximo (tdm) ocorre quando se tem a vazão mínima afluente à estação de recalque, a qual segundo a Norma Técnica da ABNT NBR-12.208 pode ser tomada igual a vazão média de início de funcionamento do sistema de esgotamento sanitário.

Assim, o tempo de detenção médio (tdm - em min.) pela hipótese mais desfavorável, corresponderá à vazão média mínima afluente ( $Q_{min}$  - em  $m^3/min$ ) ao poço de sucção, que é igual à vazão média diária de início de plano.

$$T_{dm} = \frac{V_{ef}}{Q_{min}}$$

Onde:

$T_{dm}$  = Tempo de Detenção mínimo (min)

$V_{ef}$  = Volume Efetivo ( $m^3$ )

$Q_{min}$  = Vazão Média de Início de Plano ( $m^3/min$ )

### 3.10.7 Cálculo do Diâmetro Econômico da Tubulação de Recalque

Utilizando a Fórmula de Bresse para o cálculo do diâmetro da linha de recalque para um valor de  $K = 1,00$  teremos:

$$D = (Q)^{1/2} \cdot K$$

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.10.8 Cálculo da Altura Manométrica (Hm)

No cálculo da altura manométrica total, considerou-se a somatória de todas as perdas de carga existentes ao longo da linha, conforme equação a seguir:

$$HMT = H_{fc} + H_f + H_{geo}$$

Onde:

H<sub>fc</sub> = Perda de Carga na linha de recalque

H<sub>f</sub> = Perda de Carga Localizada - Barrilete

H<sub>geo</sub> = Desnível Geométrico

Para o cálculo das perdas de carga unitária nas linhas de recalque das estações elevatórias de esgoto utilizou-se a Fórmula de Hazen – Williams, conforme equação a seguir.

$$J = 10,643 * C^{-1,852} * D^{-4,87} * Q^{1,852}$$

Onde:

J = perda de carga unitária (m/m)

C = coeficiente de rugosidade

D = diâmetro do tubo (m)

Q = vazão (m<sup>3</sup>/s)

O cálculo da perda de carga contínua se deu através da seguinte equação:

$$H_{fc} = J * L$$

Onde:

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 35

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

H<sub>fc</sub> = Perda de Carga contínua (m.c.a)

J = perda de carga unitária (m/m)

L = Extensão da tubulação (m)

Para o Cálculo da perda de carga relativa as peças do barrilete / linha de recalque, considera-se a perda de carga localizada segundo a equação:

$$H_f = \frac{K \cdot V^2}{2 \cdot g}$$

Onde:

H<sub>fc</sub> = Perda de Carga Localizada (m.c.a)

k = constante específica de cada tipo de conexão.

v = velocidade na tubulação (m/s)

g = aceleração da gravidade = 9,81 m/s<sup>2</sup>

O desnível geométrico máximo é a diferença entre a cota da geratriz superior da tubulação de recalque no ponto de chegada ou na maior cota do caminhamento da tubulação e a cota do nível mínimo de água no poço de sucção da estação de elevatória de esgoto.

$$H_{g\text{máx}} = CGS_{\text{recalque}} - NA_{\text{mín. poço}}$$

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 36

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### **3.10.9 Cálculo da potência e Número de Bombas instaladas**

Para obter a curva característica dos conjuntos motobombas disponível no mercado, adotou-se como suporte ao software ABSEL V2 Pump Selection Program, que é utilizado para o dimensionamento de bombas da fabricante Sulzer, propiciando escolha do tipo e configuração mais vantajosa sob os critérios de consumo de energia e aproximação à vazão de projeto

Portanto, a referência de projeto para todos os conjuntos de motobomba em termos de características hidráulicas, elétricas e dimensões físicas da instalação, são os conjuntos motobombas submersíveis da Sulzer. Contudo, isso não significa que não podem ser utilizados produtos de outros fabricantes, desde que, se obtenha equivalência com relação aos parâmetros hidráulico-energéticos de operação.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

### 3.11 RESULTADO DIMENSIONAMENTO – EEE NOVO MUNDO

O dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo está demonstrado nas tabelas seguintes, contemplando os dados relativos ao poço de sucção, níveis da Estação Elevatória, Altura Manométrica e Conjuntos motobomba.

**Tabela 8: Resultado do Dimensionamento - Poço Sucção EEE Novo Mundo**

Poço de Sucção		
Dados	Unidade	Valor
Vazão Total de Bombeamento da EEE	l/s	89,50
Vazão por Bomba Operando na EEE	l/s	44,75
Volume Necessário Poço Sucção	m <sup>3</sup>	13,43
Largura do Poço Sucção	m	4,60
Comprimento do Poço Sucção	m	5,00
Área Poço Sucção	m <sup>2</sup>	23,00
Altura Útil Poço Sucção (Adotado/Disponível)	m <sup>3</sup>	0,65
Volume Útil Poço de Sucção Projetado	m <sup>3</sup>	14,95
Submersão mínima Adotada (m)	m	0,60
Volume Efetivo	m <sup>3</sup>	21,28
Tempo Detenção	min	7,75
Tempo de Ciclo Início Plano	min	11,14
Tempo de Ciclo Final Plano	min	11,98

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 38

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

**Tabela 9: Resultado do Dimensionamento - Níveis EEE Novo Mundo**

Níveis		
Dados	Unidade	Valor
Cota de Terreno EEE	m	595,80
Cota de Chegada Rede Coletora na EEE	m	593,40
Prof. Chegada Rede Coletora de Esgoto	m	2,40
Nível Máximo de Operação	m	592,75
Nível Mínimo de Operação	m	592,10
Nível de Fundo da EEE	m	591,50
Profundidade Total Poço de Sucção	m	4,30

**Tabela 10: Resultado do Dimensionamento – Altura Manométrica EEE Novo Mundo**

Altura Manométrica		
Dados	Unidade	Valor
Cota de Chegada Linha Recalque / Maior Cota do Traçado (m)	m	606,30
Desnível Geométrico	m	14,20
Perda de carga na Linha Recalque	m.c.a.	4,68
Estimativa Perda de Carga Barrilete	m.c.a.	1,24
Altura man. Total (m.c.a)	m.c.a.	20,12

**Tabela 11: Resultado do Dimensionamento – Conjunto Motobomba EEE Novo Mundo**

Conjuntos Motobomba		
Dados	Unidade	Valor
Vazão Total de Bombeamento da EEE	l/s	89,50
Conjunto Motobomba Operando	und	2,00
Conjunto Motobomba Reserva	und	1,00
Vazão por CJ Motobomba Operando (l/s)	l/s	44,75
Altura manométrica Total (m.c.a)	m.c.a.	20,12

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

**Tabela 12: Dados de conjunto motobomba comercial de referência – EEE Novo Mundo**

Conjuntos Motobomba		
Dados	Unidade	Valor
Modelo do Conjunto Motobomba de Referência	-	AFP 102
Velocidade nominal	(1/min)	1780,00
Potência Nominal por CJ Motobomba	Kw	18,50
Tensão Nominal	v	380
Corrente Nominal à 100% Rendimento	A	37,500

\*1 -Modelos de referência com base nas especificações da fabricante Sulzer, de acordo com a seleção da configuração mais vantajosa sob os critérios de consumo de energia e aproximação à vazão de projeto. As curvas característica e demais especificações das bombas encontram-se anexas a este documento.

O dimensionamento da Linha de Recalque da Estação Elevatória de Esgoto Novo Mundo está demonstrado na tabela a seguir, contemplando o diâmetro da tubulação e perdas de carga na linha.

**Tabela 13: Resultado do Dimensionamento – Linha de Recalque EEE Novo Mundo**

Linha de Recalque		
Dados	und	Valor
Q Total de bombeamento EEE (l/s)	l/s	89,50
Extensão Linha Recalque Total (m)	m	900,00
DN Recalque Calculado (mm)	mm	299,17
DN Recalque Adotado (mm)	mm	300,00
DE Recalque Adotado (mm)	mm	326,00
Espessura de Tubulação Adotada (mm)	mm	13,10
Coeficiente Rugosidade	-	135,00
DI Recalque (mm)	mm	299,80
Comprimento Virtual Linha de Recalque (m)	m	945,00
Velocidade Linha de Recalque (m/s)	m/s	1,27
Perda de Carga Linha de Recalque (m.c.a)	m.c.a.	4,68

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 40

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

#### **4 CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS**

##### **Estrutura Elevada – Painel de Comando:**

Painel autoportante, com chapas internas e externas em aço tratado com zinco por imersão (conforme NBR5008), pintura com pó a base de resina de poliéster de no mínimo 140µ, com acabamento em tinta de poliuretano alifática externo de no mínimo 40µ na cor RAL 7032, chapa mínima de 14 MSG (portas e tampas) e 12 MSG para base, contendo CLP, contadores, Inversores, disjuntores, chaves seccionadoras, switches, sinaleiros, chave de posição, protetores de surtos cabos, além de todos os itens necessários para fixação e acabamento como canaletas, trilhos, abraçadeiras conectores, respeitando a NBR 5410 (instalações em baixa tensão), corrente mínima dos inversores de 38 Ampéres, seguindo as configurações mínimas e diretrizes do projeto.

##### **Estrutura Elevada – Gerador Cabinado à Diesel**

Grupo gerador cabinado e insonorizado, 75 kVA, com potência contínua de no mínimo 67,5 kVA, fator de 0,8 trifásico, 220V/380V - 60Hz, com motor estacionário de injeção direta turbo alimentado dotado de todos os sistemas de arrefecimento, lubrificação, filtros, cartuchos de combustível, sensores e demais itens necessários para o correto funcionamento do motor diesel. Gerador elétrico (alternador) síncrono com sistema "Brushless" (sem escovas), excitatriz sem escovas, regulada eletronicamente (tensão), ligação estrela com neutro acessível. Tanque de combustível na base com capacidade mínima de 80 litros, bandeja de contenção de líquidos e amortecedores de vibração na base. Incluso QTA (Quadro de Transferência Automático), integrado, com sistema de transferência em rampa (STR) dotado de comando microprocessado com funções de controle de partida e parada, medições e proteção do motor/alternador, possibilidade de comando manual, automático, teste e bloqueio de

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 41

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

funcionamento do grupo gerador, transferência (manual e automática) de carga entre rede e gerador, registro dos 10 (dez) últimos eventos. Indicação no display das tensões fase-fase e fase-neutro (gerador e rede), corrente, frequência, potência ativa (kW), reativa (kVAr) e aparente (kVA), energia (kWh), fator de potência e distorção harmônica (THD). Parada de emergência e proteção para baixa pressão do óleo lubrificante, alta temperatura da água, sub/sobrevelocidade, sub/sobretensão, sub/sobrefrequência, sobrecarga, curto-circuito, sequência de fase, dentre outras. Com carregador flutuador de bateria e disjuntor motorizado ou contator tripolar, para sincronismo.

Tanque de polietileno reforçado (PEAD) gradeado de 1000 litros, construído com certificação anti-explosão, montado em pallet metálico, com sistema de aterramento, dotado de válvula, tampas, mangueiras e proteção UV para exposição externa. Incluso Bacia Pallet de Contenção de Vazamentos até 1000 Litros para IBC em polipropileno

**Poço de Sucção - CJ Motobomba Submersível:**

Conjunto motobomba submersíveis para esgoto bruto com rotor aberto em ferro fundido de passagem amplo para líquido contendo sólidos, fibras e gases em suspensão, acionamento através de motor elétrico assíncrono de indução trifásico, 380 Volts, 60 Hz e grau de proteção IP – 68, acompanhado de Pedestal, Central Eletrônica de Comando e Monitoramento . Dados de Operação de cada Cj Motobomba (Associação em Paralelo):  $Q = 44,75$  l/s, Desnível Geométrico: 14,20 m, Hman Total = 20,12 m.c.a

**As listas de materiais e equipamentos hidromecânicos encontram-se apresentados junto aos Projetos Hidromecânicos e Elétricos.**

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 42

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO**

## 5 PEÇAS GRÁFICAS

As peças gráficas do Projeto Hidromecânico da Estação Elevatória de Esgoto, encontram-se apresentadas no “**ANEXO II - PEÇAS GRÁFICAS PROJETO EXECUTIVO**” em um volume separado deste memorial.

### MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO – PROJETO HIDROMECAÂNICO

Plantas	Nº de Folhas			
	A4	A3	A1	A0
<b>PROJETO EXECUTIVO EEE NOVO MUNDO</b>				
SI 01 - SITUAÇÃO GERAL			1	
DE 01 - IMPLANTAÇÃO - PLANTA ALTA				1
DE 02 - IMPLANTAÇÃO - PLANTA BAIXA				1
DE 03 - PLANTAS - POÇO DE SUCCÃO E BARRILETE			1	
DE 04 - CORTES - POÇO DE SUCCÃO E BARRILETE			1	
DE 05 - PLANTA, CORTES E VISTA - ESTRUTURA ELEVADA				1
DE 06 - PLANTA, CORTES E VISTA - ESTRUTURA POSTO DE TRANSFORMAÇÃO			1	
DE 07 - DETALHES - TAMPAS, CESTO E GUINDASTE			1	
DE 08 - DETALHES URBANÍSTICO			1	
DE 09 - PLANTA DE DEMOLIÇÃO - PLANTA, CORTES E DETALHES			1	
<b>TOTAL</b>			<b>7</b>	<b>3</b>

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 43

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

## 6 REFERÊNCIAS

AZEVEDO NETO, M. F. Fernandez. Manual de Hidráulica. São Paulo, Edigar Blucher, 2015, 9ª ed. 632p.

NBR 9648 Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário (Nov/1986)

NBR 12208: Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto - Requisitos (Out/2020)

NBR 14486: Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC (Mar/2000)

SOBRINHO, P.A.; TSUTIYA, M.T. Coleta e transporte de esgoto sanitário. 3ª edição. Editora PHD/EPUSP, 2011. 547 p.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de  
Cálculo Hidromecânico

Revisão

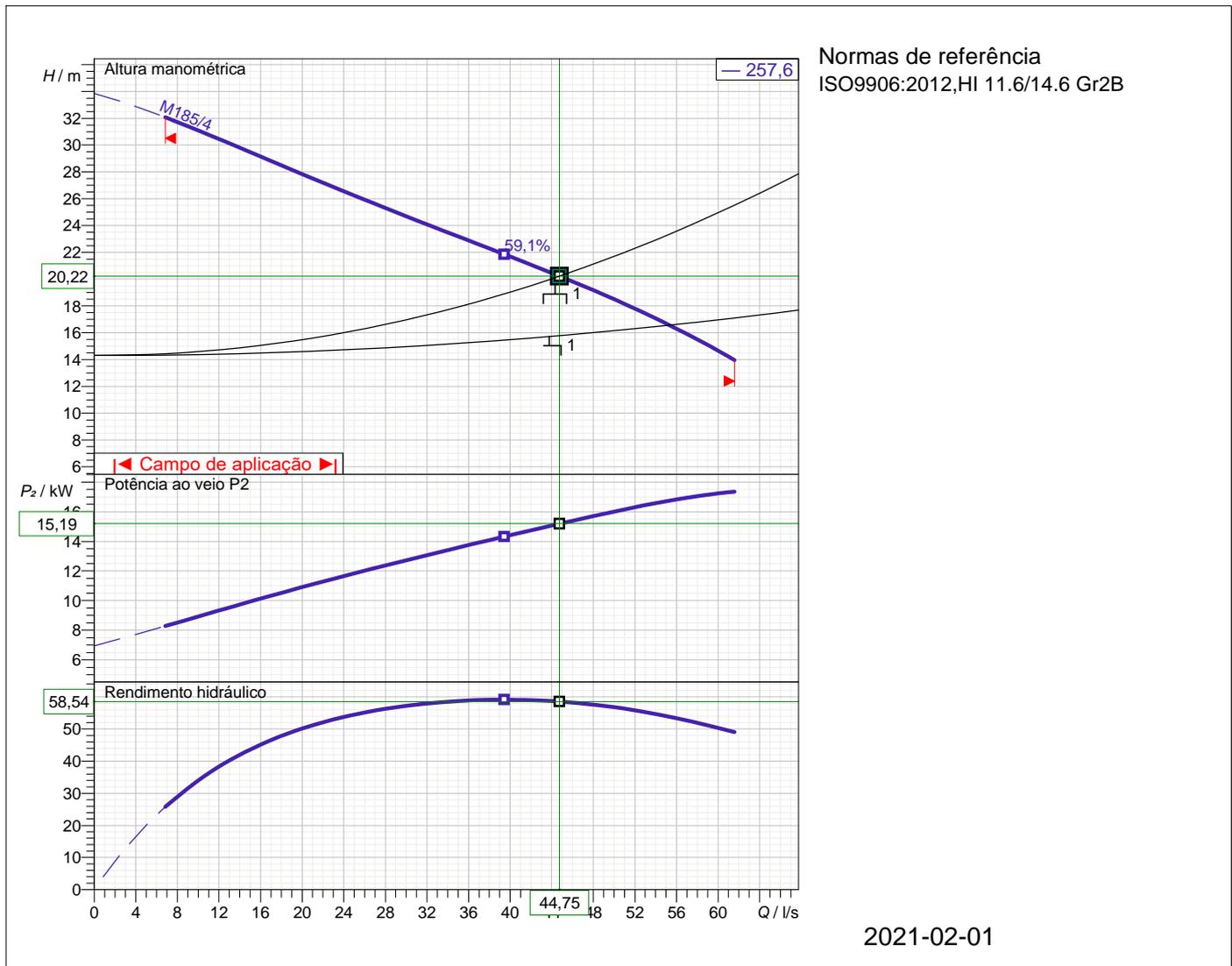
1

Página 44

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA  
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

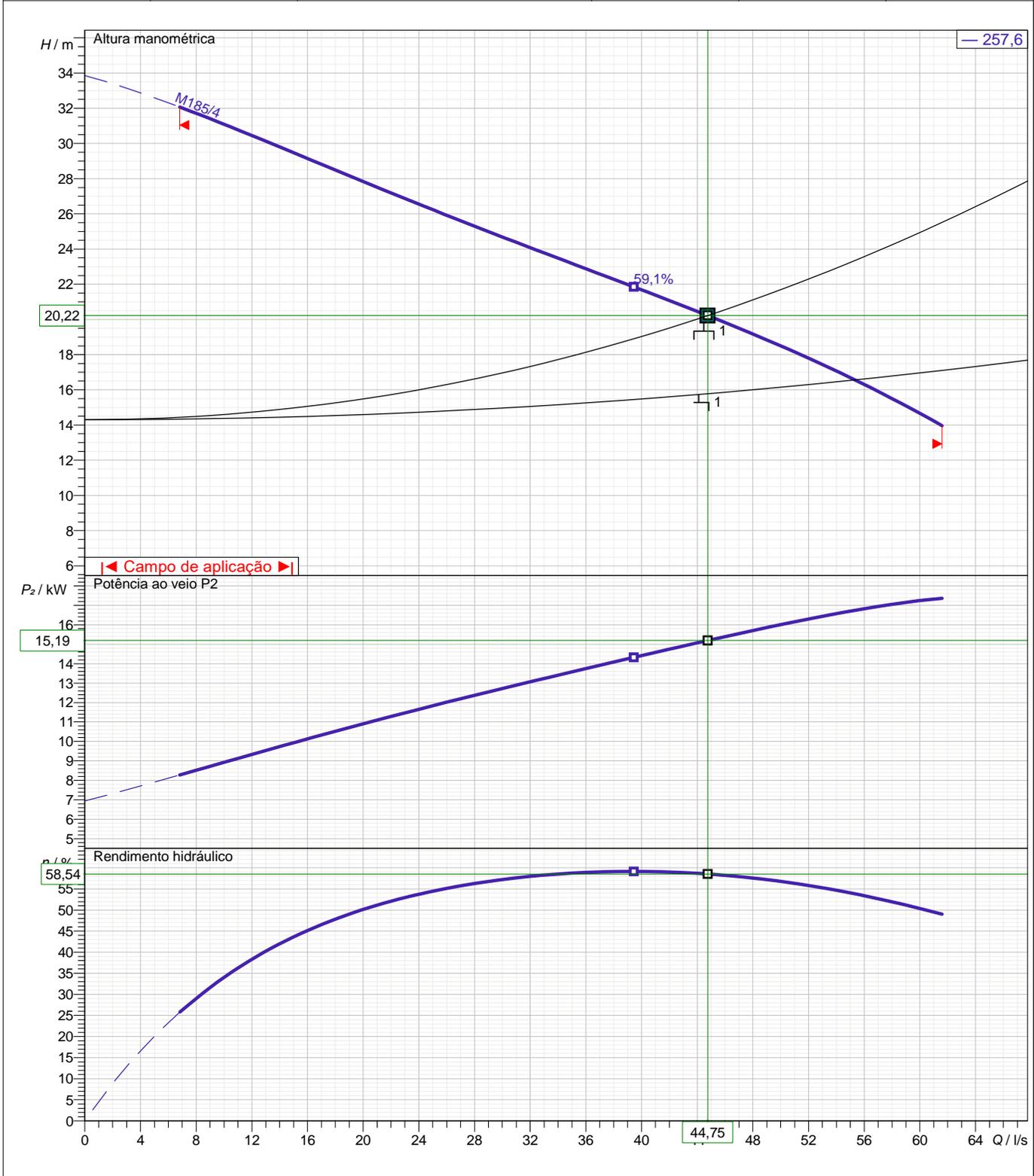
**ANEXO I – CURVAS CARACTERÍSTICAS E DIMENSIONAIS DOS CONJUNTOS  
MOTOBOMBA DE REFERÊNCIA**

# AFP 102



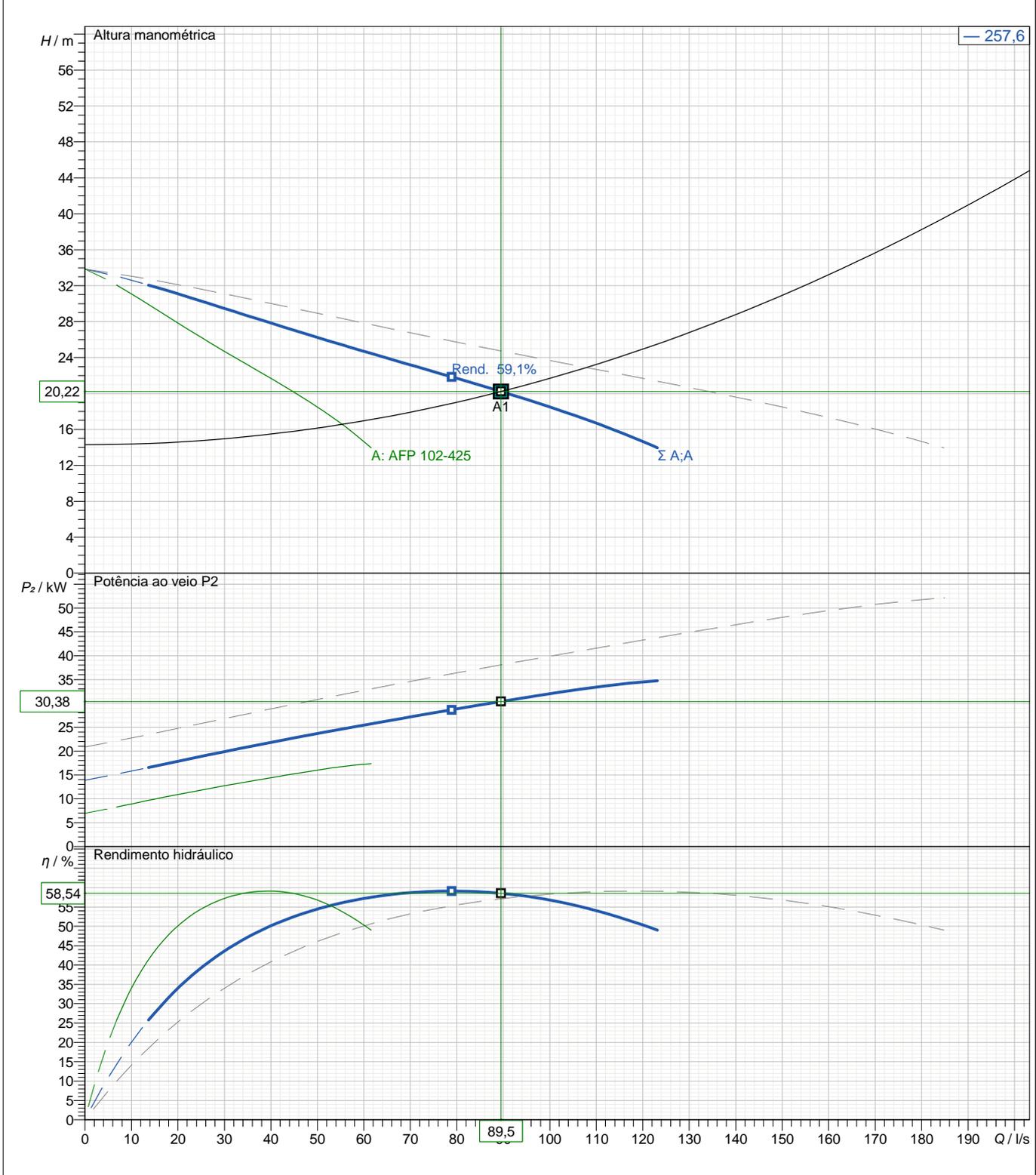
<b>Especificação das características de funcionamento</b>			
Vazão	44,75 l/s	Altura	20,2 m
Rendimento	58,5 %	Potência ao veio	15,2 kW
NPSH		Fluido	Esgoto
Temperatura	30 °C	Tipo de instalação	Bombas em paralelo
Nº de bombas	2		
<b>Dados da bomba</b>			
Tipo	AFP 102	Marca	SULZER
Série	AFP BRA	Propulsor	Propulsor contrabloc, 1 canal
Nº de aletas	1	Diâmetro do propulsor	258 mm
Passagem livre	100 mm	Boca de aspiração	
Flange de compressão	DN100	Tipo de instalação	pedestal AFP 102 (PDF)
Momento de inércia			
<b>Dados de motor</b>			
Tensão nominal	380 V	Frequência	60 Hz
Potência nominal P2	18,5 kW	Velocidade nominal	1780 rpm
Número de pólos	4	Rendimento	79 %
Factor de potência	0,9	Corrente nominal	37,6 A
Corrente de arranque	300 A	Binário nominal	99,2 Nm
Binário de arranque	211 Nm	Grau de protecção	IP 68
Classe de isolamento	F	Nº de arranques/hora	10

Número da curva		<b>Curva característica da bomba</b>		<b>SULZER</b>	
Curva de referência AFP 102					
				Boca de saída DN100	Frequência 60 Hz
Densidade 1 kg/dm <sup>3</sup>	Viscosidade 1 cSt	Normas de referência ISO9906:2012, HI 11.6/14.6 Gr2B		Velocidade nominal 1760 rpm	Data 2021-02-01
Vazão 44,75 l/s	Altura 20,2 m	Potência ao veio 15,2 kW	Potência nominal 18,5 kW	Rendimento hidr. 58,5 %	NPSH



Diâmetro do propulsor 258 mm	Nº de aletas 1	Propulsor Propulsor contrabloc, 1 canal	Passagem de sólidos 100 mm	Revisão
---------------------------------	-------------------	--	-------------------------------	---------

Número da curva		<b>Curva característica da bomba</b>		<b>SULZER</b>	
Curva de referência AFP 102					
		<b>AFP 102</b>		Boca de saída DN100	Frequência 60 Hz
Densidade 1 kg/dm <sup>3</sup>	Viscosidade 1 cSt	Normas de referência ISO9906:2012, HI 11.6/14.6 Gr2B		Velocidade nominal 1760 rpm	Data 2021-02-01
Vazão 89,5 l/s	Altura 20,2 m	Potência ao veio 15,2 kW	Potência nominal 18,5 kW	Rendimento hidr. 58,5 %	NPSH



Diâmetro do propulsor 258 mm	Nº de aletas 1	Propulsor Propulsor contrabloc, 1 canal	Passagem de sólidos 100 mm	Revisão
---------------------------------	-------------------	--	-------------------------------	---------

Sulzer reserves the right to change any data and dimensions without prior notice and can not be held responsible for the use of information contained in this software.

Spaix® 4, Versão 4.3.12 - 2020/05/28 (Build 328)  
Versão de dados Aug 2021

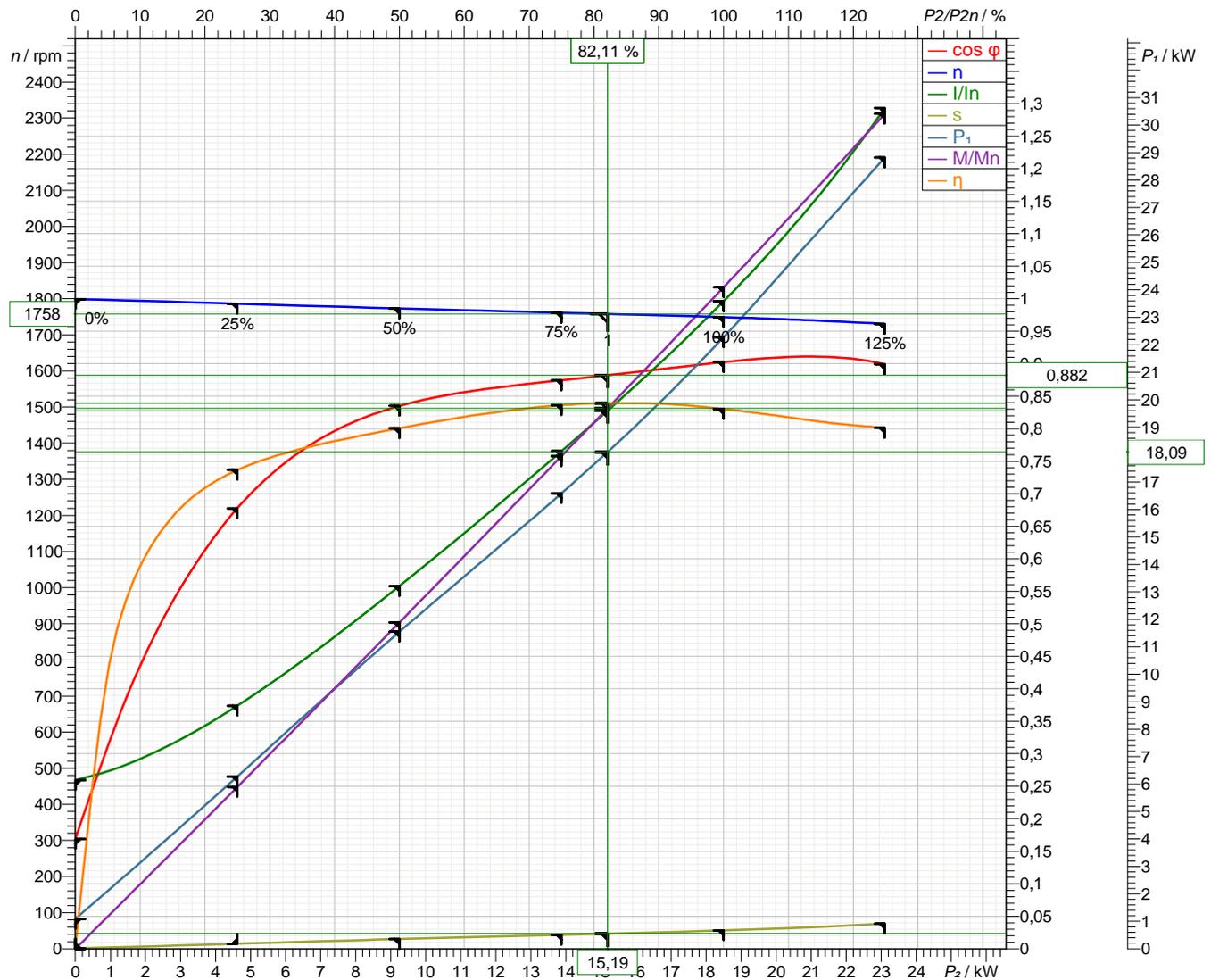
Frequência  
60 Hz

# Curvas do motor

## M185/4

**SULZER**

Potência nominal 18,5 kW	Factor de serviço 1	Velocidade nominal 1780 rpm	Número de pólos 4	Tensão nominal 380 V	Data 2021-02-01
-----------------------------	------------------------	--------------------------------	----------------------	-------------------------	--------------------



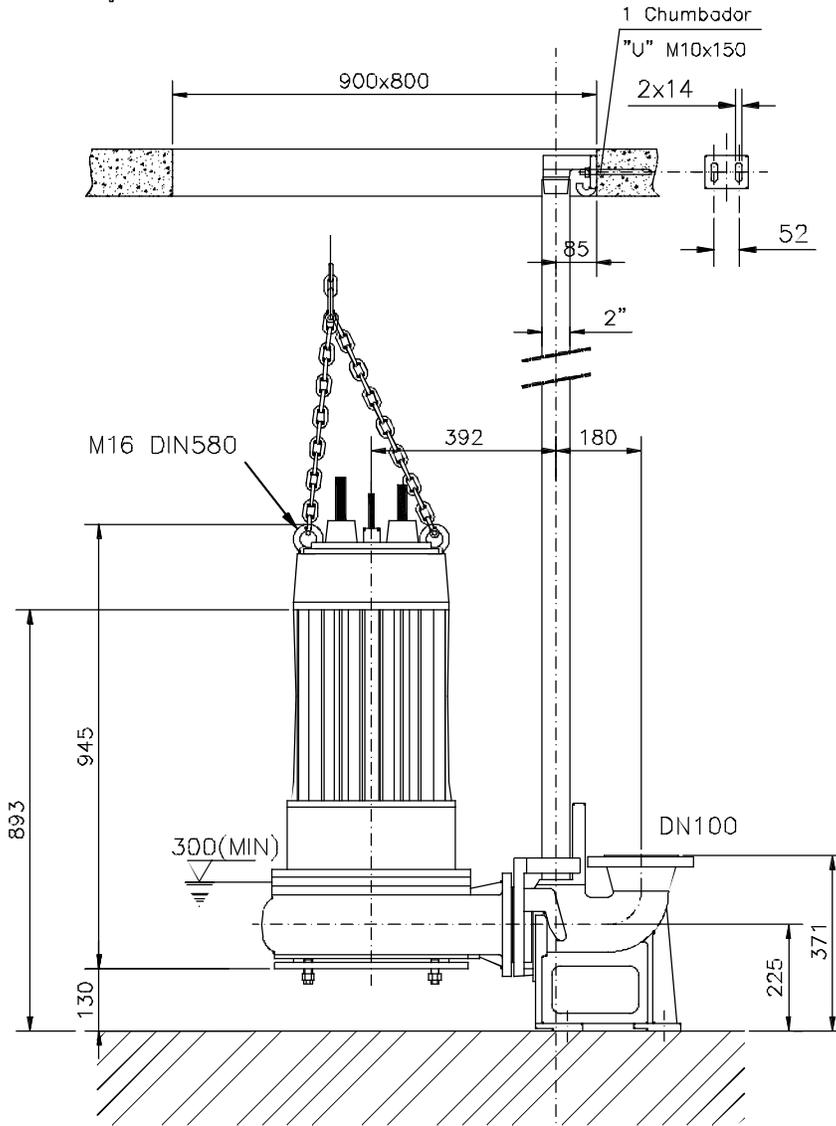
Símbolo	Em vazio	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
$P_2$ / kW	0	4,625	9,25	13,87	18,5	
$P_1$ / kW	1,086	6,278	11,55	16,59	22,28	
$\eta$ / %	0	73,66	80,09	83,63	83,05	
n / rpm	1799	1786	1773	1761	1749	
cos $\phi$	0,1688	0,6777	0,8352	0,8746	0,9026	
I / A	9,771	14,08	21,01	28,82	37,5	
s / %	0,06612	0,7751	1,507	2,156	2,838	
M / Nm	0	24,73	49,82	75,23	101	

Tolerâncias a VDE 0530 T1 12.84 potência nominal segundo

Corrente de arranque 300 A	Binário de arranque 211 Nm	Momento de inércia 0,0935 kg m <sup>2</sup>	Nº de arranques/hora 10
-------------------------------	-------------------------------	--	----------------------------

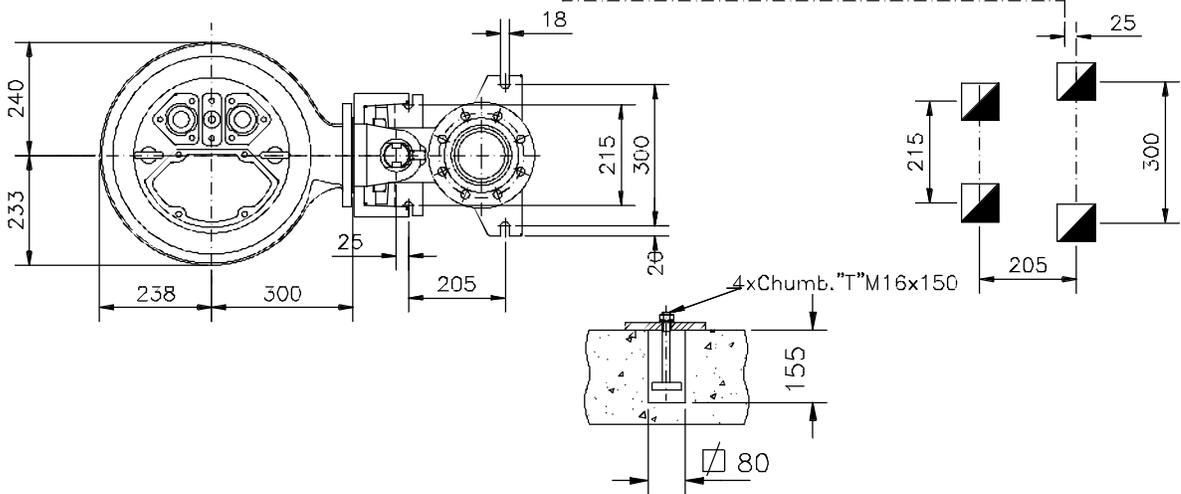
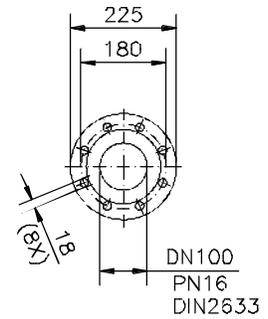
WET-WELL INSTALLATION  
 INSTALAÇÃO COM PEDESTAL-IEM

60 Hz



PUMPS BOMBAS	Weight Peso (kg)
AFP 102-425	301
AFP 102-430	300
AFP 102-440	320
AFP 102-450	333

C= Nível min. para funcionamento contínuo.  
 B= Nível min. de bombeamento.



© Sulzer Pumps Ltd

**SULZER**

TÍTULO: Dimensional/ Instalação

DESCRIÇÃO: Description

AFP 102

Alterações nos são reservadas  
 Technical changes reserved

DATA: 10/07/12  
 date:

Peso conf. folha de dados  
 Weight acc. Dim. sheet

EYECUTADO: LHP  
 made by:

UNIDADE: mm  
 unit:

ESCALA: 1:15  
 scale:

N° / Rev.n°:

J45-0128-6

# PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO NOVO MUNDO

CONTRATADO POR:



COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)



R. Bartira, 300 - Bairro Vila Leis,  
Cidade Itu - SP, 1CEP3304-080



SANEPRO



R. Tusnelda Bachmann, 107 sala 01-  
Bairro Velha Central, Blumenau - SC,



[www.sanepro.com.br](http://www.sanepro.com.br)



[sanepro@sanepro.com.br](mailto:sanepro@sanepro.com.br)



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510