

PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO



MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS

EEE PROGRESSO



JUNHO 2021

Elaboração SANEPRO SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária CIS Companhia Ituana de Saneamento			
Documento	Memorial Descritivo das Obras	Revisão	1	Página 1	

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO



PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

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

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

DOCUMENTO: MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS

CÓDIGO: MD - EEE – PROGRESSO	
30/04//2021	

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Memorial Descritivo das Obras	Revisão	1	Página 2

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	3
2	TIPO DE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO.....	4
3	LOCALIZAÇÃO.....	5
4	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE PROGRESSO	8
5	CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS – EEE PROGRESSO	13
6	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA - EEE PROGRESSO.....	15

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 3: Localização – EEE Progresso</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4: Implantação – EEE Progresso.....</i>	<i>7</i>
<i>Figura 9: Planta de Demolição – EEE Progresso</i>	<i>9</i>
<i>Figura 10: Planta de Construção – EEE Progresso.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 15: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Planta.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 16: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Corte</i>	<i>14</i>

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1: Resumo da estação elevatória de esgoto.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabela 3: Etapas de Implantação Conjuntos Motobomba - EEE Progresso</i>	<i>15</i>

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo das Obras	Revisão	1	Página 3

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Memorial Descritivo das Obras da Estação Elevatória de Esgoto Progresso, 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 PROGRESSO				
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 PROGRESSO

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 Progresso	Rodovia Dep. Archimedes Lammoglia (do Açúcar), Km 33, Pista Sul,	Bairro Progresso	Úmido	Pequena

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 7

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

EEE Progresso (Implantação)

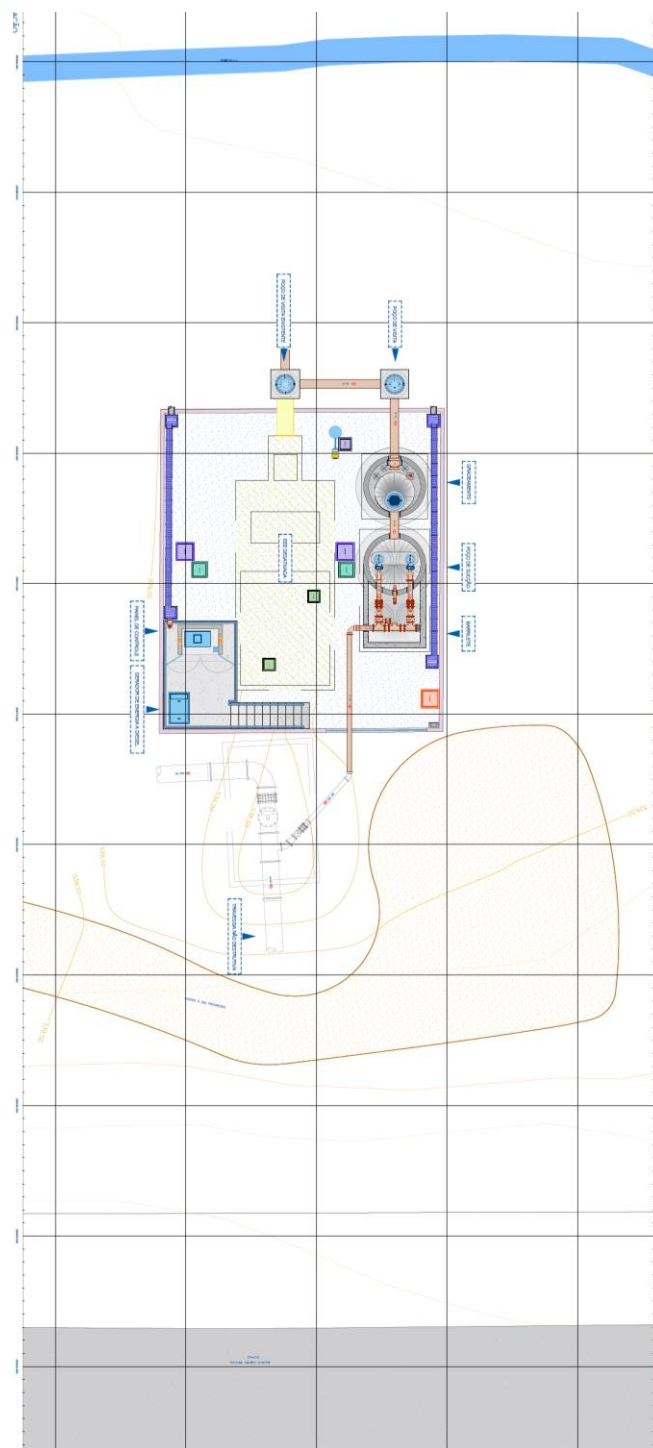


Figura 2: Implantação – EEE Progresso

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Memorial Descritivo das Obras	Revisão	1	Página 8
MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE PROGRESSO Conforme concepção adotada para o arranjo de Contribuições entre EEE Canguiri, EEE Progresso e ETE Canjica, a Estação Elevatória Progresso não receberá mais a vazão proveniente da Estação Elevatória Canguiri - necessitando apenas recalcar a vazão de contribuição gerada pela própria bacia – o que diminui a necessidade de grandes nas instalações. Desta forma, dado a precariedade atual do sistema existentes, a necessidade de menores estruturas para o bombeamento do esgoto - em vista da retificação do arranjo das contribuições entre as sub-bacias - será adotado para esta unidade a execução de uma nova estação elevatória de pequeno porte, ao lado da atual estrutura inoperante. Assim, previu-se execução de um poço de sucção de 2,00 metros de diâmetro dotado de dois conjuntos motobombas submersíveis, sendo 01 (um) utilizados para operação e 01 (um) reserva, além de um novo Barrilete e Poço de Gradeamento/Desarenador dotado de cesto de içamento para remoção dos sólidos grosseiros. 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. 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 PROGRESSO

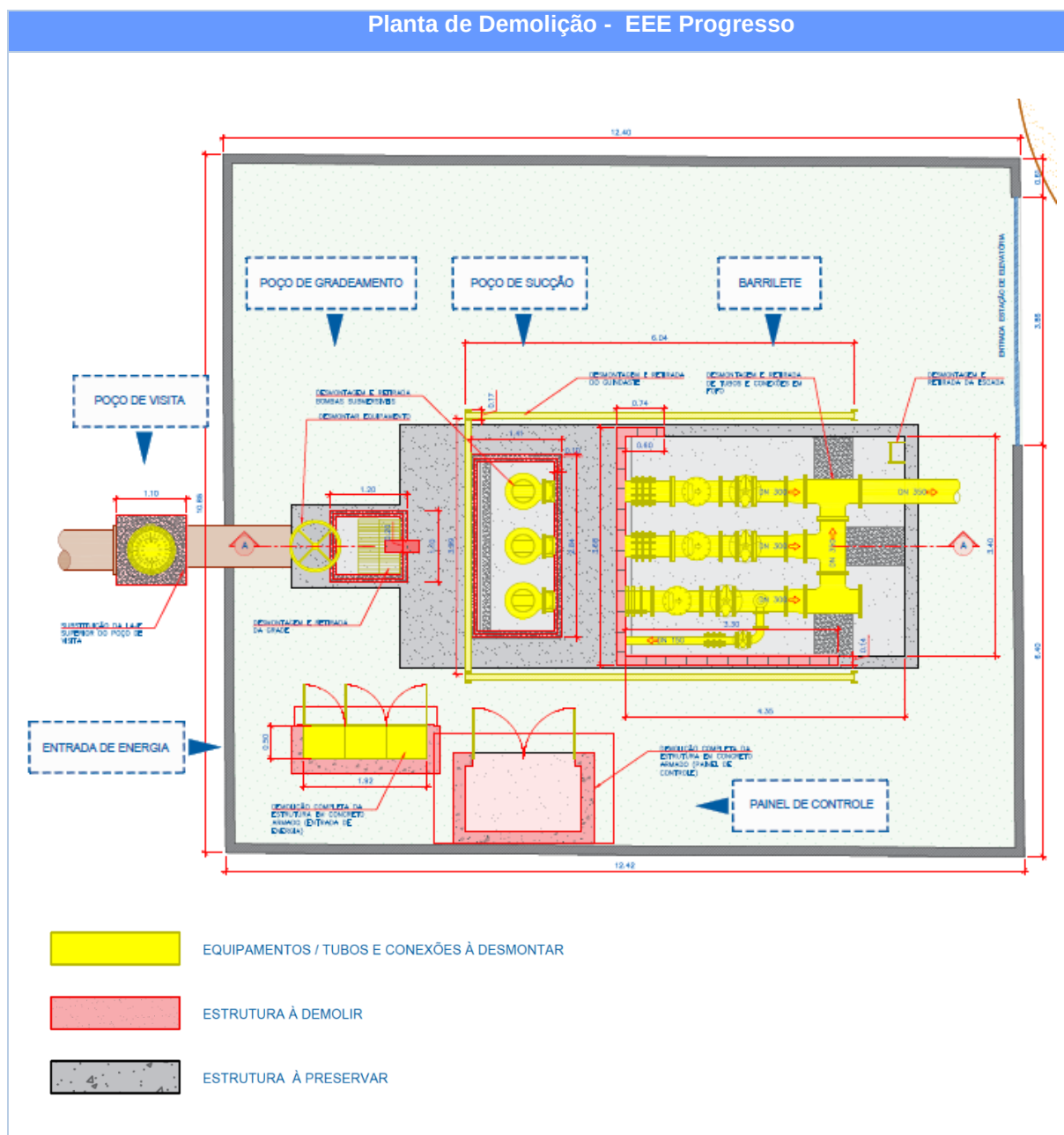


Figura 3: Planta de Demolição – EEE Progresso

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo das
Obras

Revisão

1

Página 10

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

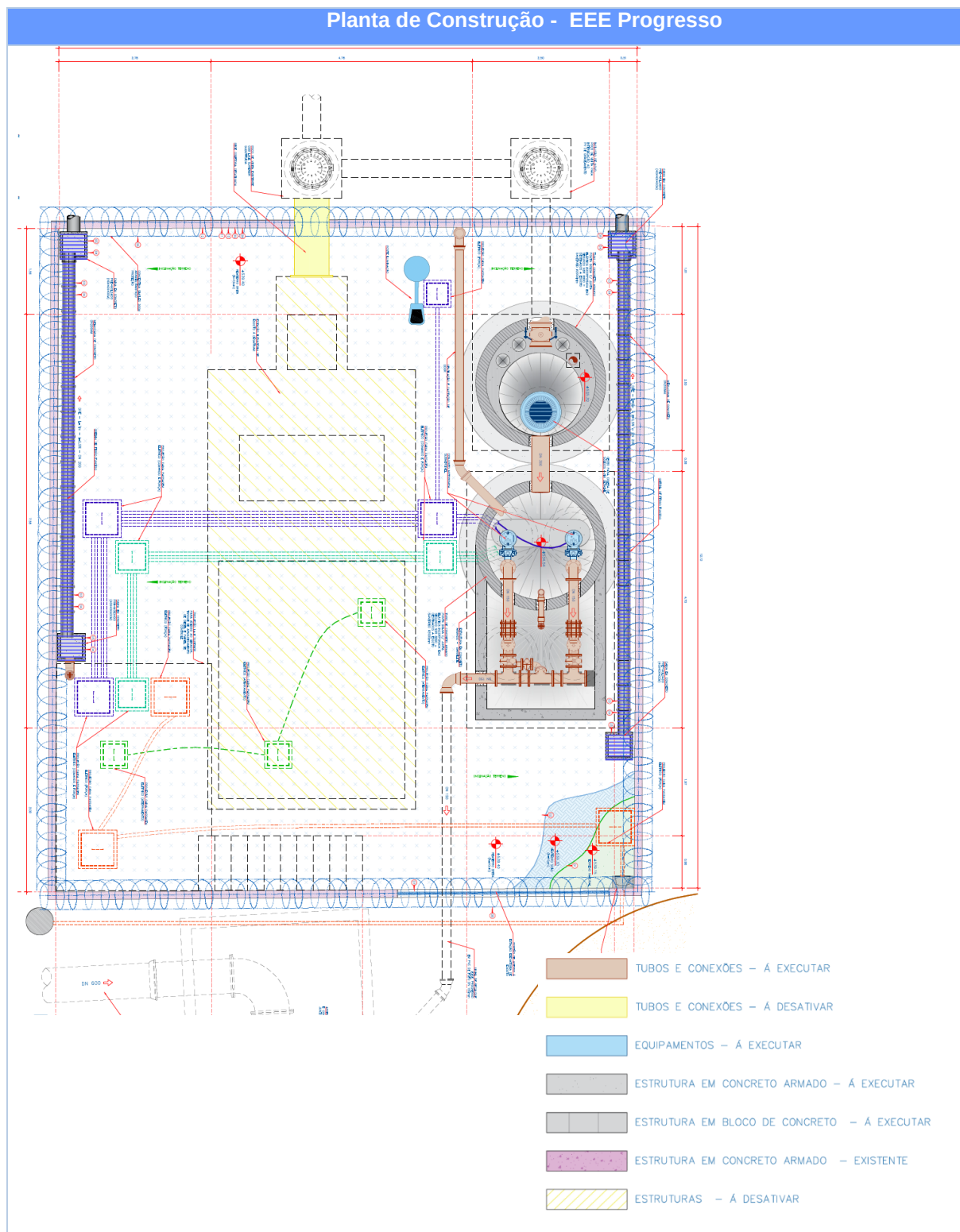


Figura 4: Planta de Construção – EEE Progresso

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo das Obras	Revisão	1	Página 11
MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
Desta forma, apresenta-se nos itens a seguir os resumos de intervenções necessárias na Estação Elevatória de Esgoto Progresso. ➤ Indica-se inicialmente a retomada imediata da operação da estação elevatória existente e posteriormente executar as propostas previstas no presente projeto. ➤ Dado a precariedade atual do sistema existentes, a necessidade de operação durante a execução da obra, e a demanda de menor estrutura para o bombeamento do esgoto - em vista da retificação do arranjo das contribuições entre as sub-bacias - será adotado para esta unidade a execução de uma nova estação elevatória de pequeno porte, ao lado da atual estrutura. ➤ Execução de um poço de sucção de 2,00 metros de diâmetro em tubos pré-fabricados, dotado de dois conjuntos motobombas submersíveis, sendo 01 (um) utilizado para operação e 01 (um) reserva. ➤ Execução de um novo Barrilete e Poço de Gradeamento/Desarenador dotado de cesto de içamento para remoção dos sólidos grosseiros. ➤ Para as estruturas existentes no terreno, previu-se a demolição das estruturas acima do nível do solo e aterramento das estruturas abaixo do solo, 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. Para a realização das intervenções na Estação Elevatória de Esgoto e manter o sistema em Operação (retomada imediata da operação da estação elevatória existente), propõe-se a execução do seguinte sequenciamento de obra:				

MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

- Execução do Poço Gradeamento e Poço de Sucção em Anéis de Concreto Pré-Fabricados
- Execução do Barrilete em concreto armado
- Montagem de todas as peças, conexões e registros em Ferro Fundido
- Impermeabilização Interna do Poço de Sucção
- Fechamento das estruturas da Estação Elevatória através do fornecimento de tampas e execução das Lajes Superiores Moldadas *in loco* ou Pré-Fabricadas para o Poço de Sucção, Barrilete, e Poço de Gradeamento.
- 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 de interligação no Gradeamento. (Deixar espera para posterior interligação no sistema em operação)
- 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, e respectiva interligação do PV executado ao sistema de coleta em operação.
- Acionamento da Estação Elevatória de Esgoto executada.
- Demolição das Estruturas Existentes acima do nível do terreno.
- Aterramento das Estruturas Existentes abaixo do nível de terreno.
- Obras de urbanização.

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo das Obras	Revisão	1	Página 13
MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
5 CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS – EEE PROGRESSO A chegada da rede coletora de esgoto nestas estações elevatórias se dará através da conexão da tubulação da rede ao Poço Desarenador/Gradeamento. Neste ponto será instalado um registro de ferro fundido, de forma a isolar a estrutura para eventuais manutenções, e um cesto removível em aço inóx, para retenção de sólidos grosseiros. Para estas tubulações de chegada entre o último poço de visita da rede e a EEE, foram adotados Tubos PVC DEFoFo 1 MPA para esgoto, devido o material ser intercambiável com o registro de ferro fundido presente no PV desarenador/gradeamento. Ainda, a tubulação de saída do Poço Desarenador/Gradeamento para o Poço de Sucção encontra-se acima do nível de fundo, em vista de utilizar esta unidade também como desarenador, buscando 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 pequeno foram adotados 02 (dois) conjuntos motobomba submersíveis, sendo um para operação e outro reserva, considerando regime de funcionamento alternado. 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 PROGRESSO

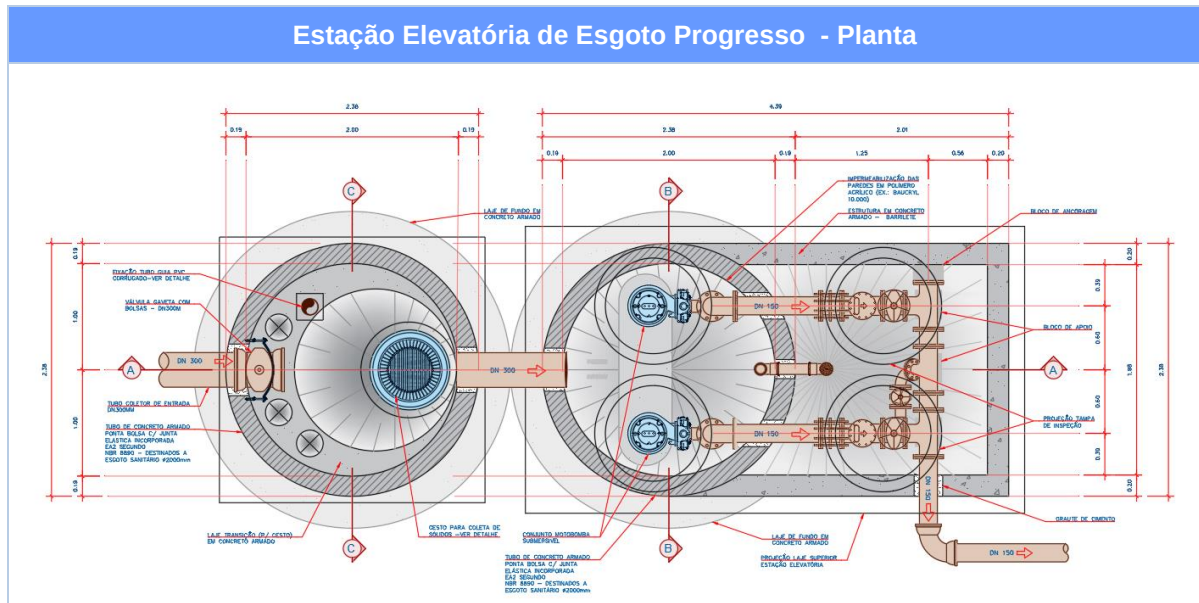


Figura 5: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Planta

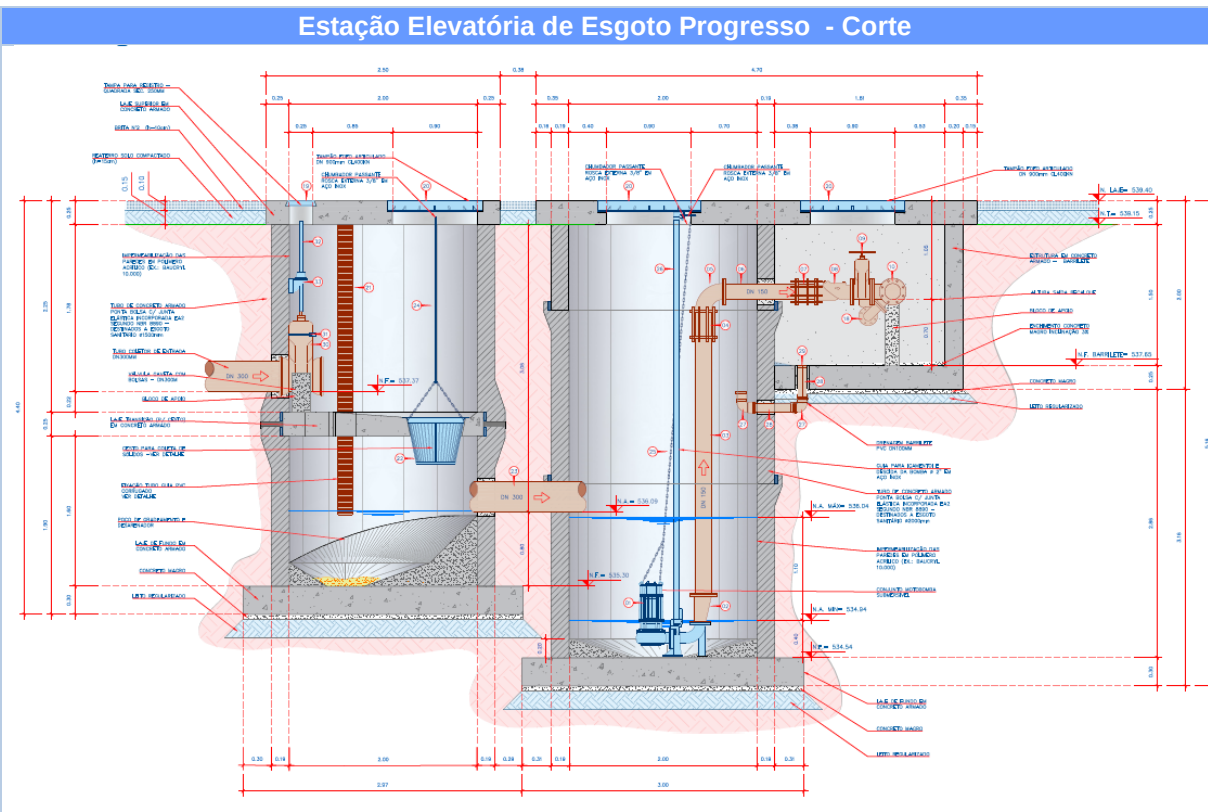


Figura 6: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Corte

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Memorial Descritivo das Obras	Revisão	1	Página 15
MEMORIAL DESCRITIVO DAS OBRAS – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				

6 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA - EEE PROGRESSO

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

Tendo em vista que nesta configuração apenas um conjunto motobomba irá operar, esta Estação Elevatória de Esgoto deverá ser implantada em etapa única.

Tabela 2: Etapas de Implantação Conjuntos Motobomba - EEE Progresso			
Etapa	Vazão por Bomba (l/s)	Vazão Bombeamento por Etapa (l/s)	CJ Motobomba a ser implantado por etapa
Única (2020 à 2045)	22,54	22,54	1 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 PROGRESSO

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



sanepro@sanepro.com.br



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510



PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO



METODOLOGIA CONSTRUTIVA

EEE PROGRESSO



JUNHO 2021

Elaboração



Concessionária



Documento

Metodologia Construtiva

Revisão

1

Página 1

METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO



PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

METODOLOGIA CONSTRUTIVA - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

ÍNDICE DE REVISÕES

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

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

DOCUMENTO: METODOLOGIA CONSTRUTIVA

CÓDIGO: MD - MET – PROGRESSO

30/04//2021



Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 2
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
ÍNDICE				
1	APRESENTAÇÃO			3
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE PROGRESSO			4
3	METODOLOGIA CONSTRUTIVA			7
3.1	LOCAÇÃO DA OBRA.....			7
3.2	ALINHAMENTO E POSIÇÕES			7
3.3	MEMÓRIA TÉCNICA			8
3.4	CONCRETO			8
3.4.1	DOSAGEM			9
3.4.2	TRANSPORTE			10
3.4.3	LANÇAMENTO			10
3.4.4	ADENSAMENTO			12
3.4.5	CONCRETAGEM E CONTROLE DE QUALIDADE			13
3.4.6	CURA E PROTEÇÃO DO CONCRETO			14
3.5	ARMADURAS			14
3.5.1	ARMAZENAMENTO			16
3.5.2	ESPERAS E ANCORAGENS.....			16
3.5.3	CORTE E DOBRA DAS ARMADURAS			17
3.6	FORMAS			17
3.6.1	ESCORAMENTO.....			19
3.6.2	DESCIMBRAMENTO E DESFORMA			20

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 3
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
1 APRESENTAÇÃO O presente documento apresenta a Metodologia Construtiva da Estação Elevatória de Esgoto Progresso, 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.				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 4
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE PROGRESSO Conforme concepção adotada para o arranjo de Contribuições entre EEE Canguiri, EEE Progresso e ETE Canjica, a Estação Elevatória Progresso não receberá mais a vazão proveniente da Estação Elevatória Canguiri - necessitando apenas recalcar a vazão de contribuição gerada pela própria bacia – o que diminui a necessidade de grandes nas instalações. Desta forma, dado a precariedade atual do sistema existentes, a necessidade de menores estruturas para o bombeamento do esgoto - em vista da retificação do arranjo das contribuições entre as sub-bacias - será adotado para esta unidade a execução de uma nova estação elevatória de pequeno porte, ao lado da atual estrutura inoperante. Assim, previu-se execução de um poço de sucção de 2,00 metros de diâmetro dotado de dois conjuntos motobombas submersíveis, sendo 01 (um) utilizados para operação e 01 (um) reserva, além de um novo Barrilete e Poço de Gradeamento/Desarenador dotado de cesto de içamento para remoção dos sólidos grosseiros. 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.				

METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

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

- Indica-se inicialmente a retomada imediata da operação da estação elevatória existente e posteriormente executar as propostas previstas no presente projeto.
- Dado a precariedade atual do sistema existentes, a necessidade de operação durante a execução da obra, e a demanda de menor estrutura para o bombeamento do esgoto - em vista da retificação do arranjo das contribuições entre as sub-bacias - será adotado para esta unidade a execução de uma nova estação elevatória de pequeno porte, ao lado da atual estrutura.
- Execução de um poço de sucção de 2,00 metros de diâmetro em tubos pré-fabricados, dotado de dois conjuntos motobombas submersíveis, sendo 01 (um) utilizado para operação e 01 (um) reserva.
- Execução de um novo Barrilete e Poço de Gradeamento/Desarenador dotado de cesto de içamento para remoção dos sólidos grosseiros.
- Para as estruturas existentes no terreno, previu-se a demolição das estruturas acima do nível do solo e aterramento das estruturas abaixo do solo, 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.

Para a realização das intervenções na Estação Elevatória de Esgoto e manter o sistema em Operação (retomada imediata da operação da estação elevatória existente), propõe-se a execução do seguinte sequenciamento de obra:

METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

- Execução do Poço Gradeamento e Poço de Sucção em Anéis de Concreto Pré-Fabricados
- Execução do Barrilete em concreto armado
- Montagem de todas as peças, conexões e registros em Ferro Fundido
- Impermeabilização Interna do Poço de Sucção
- Fechamento das estruturas da Estação Elevatória através do fornecimento de tampas e execução das Lajes Superiores Moldadas *in loco* ou Pré-Fabricadas para o Poço de Sucção, Barrilete, e Poço de Gradeamento.
- 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 de interligação no Gradeamento. (Deixar espera para posterior interligação no sistema em operação)
- 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, e respectiva interligação do PV executado ao sistema de coleta em operação.
- Acionamento da Estação Elevatória de Esgoto executada.
- Demolição das Estruturas Existentes acima do nível do terreno.
- Aterramento das Estruturas Existentes abaixo do nível de terreno.
- Obras de urbanização.

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 7
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 milímetro na posição de cada peça, pois o somatório de erros poderia conduzir a				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 8
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 9
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 10
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 11
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 12
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 13
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 descontinuidades 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 PROGRESSO

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 PROGRESSO

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.

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 16
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 17
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 18
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 19
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Metodologia Construtiva	Revisão	1	Página 20
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 consequente 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 21
METODOLOGIA CONSTRUTIVA – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 PROGRESSO

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



sanepro@sanepro.com.br



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510



PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO



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

EEE PROGRESSO



JUNHO 2021

Elaboração		Concessionária																											
																													
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 1																									
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO																													
   PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">ÍNDICE DE REVISÕES</th> </tr> <tr> <th>REV</th> <th>DATA</th> <th>NATUREZA DA REVISÃO</th> <th>ELAB.</th> <th>VERIF.</th> <th>APROV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>23/06//2021</td> <td>REVISÃO 01</td> <td>RJS</td> <td>AEN</td> <td>FR</td> </tr> <tr> <td>00</td> <td>30/04//2021</td> <td>EMIÇÃO INICIAL</td> <td>RJS</td> <td>AEN</td> <td>FR</td> </tr> </tbody> </table>						ÍNDICE DE REVISÕES						REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV	01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR	00	30/04//2021	EMIÇÃO INICIAL	RJS	AEN	FR
ÍNDICE DE REVISÕES																													
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV																								
01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR																								
00	30/04//2021	EMIÇÃO INICIAL	RJS	AEN	FR																								
CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)																													
CONTRATO: 016/2020																													
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO																													
DOCUMENTO: ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO																													
CÓDIGO: ESP - EEE – PROGRESSO																													
30/04//2021																													

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 2
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
ÍNDICE				
1	APRESENTAÇÃO	4		
2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	5		
2.1	EEE PROGRESSO	5		
2.1.1	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	5		
2.1.2	CANTEIRO DE OBRAS	5		
2.1.3	SERVIÇOS PRELIMINARES	6		
2.1.3.1	PLACA DE OBRA	6		
2.1.3.2	DEMOLIÇÃO	7		
2.1.3.3	DESMONTAGENS DE PORTAS	8		
2.1.3.4	DESMONTAGEM DE PEÇAS, TUBULAÇÕES E EQUIPAMENTOS EM FºF	9		
2.1.3.5	REMOÇÃO DE ITENS EM GERAL	10		
2.1.3.6	ATERRO ESTRUTURA EXISTENTE	11		
2.1.4	ESTRUTURA ELEVADA E QUADRO DE COMANDO	12		
2.1.4.1	ESCAVAÇÃO	12		
2.1.4.2	REATERRO	12		
2.1.4.3	CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE	13		
2.1.4.4	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	14		
2.1.4.5	ESTACA	14		
2.1.4.6	FORMAS	15		
2.1.4.7	AÇO	15		
2.1.4.8	CONCRETO ESTRUTURAL	16		
2.1.4.9	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL	16		
2.1.4.10	ALVENARIA	17		
2.1.4.11	CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO	18		
2.1.4.12	PINTURAS	18		
2.1.4.13	DRENAGEM LAJE	19		
2.1.4.14	PORTAS, JANELAS E GUARDA-CORPO	20		
2.1.4.15	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENTRADA DE ENERGIA	22		
2.1.4.16	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - QUADROS DE COMANDO	23		
2.1.4.17	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	24		
2.1.5	POÇO DE SUÇÃO, BARRILETE E PV DESARENADOR	26		
2.1.5.1	ESCAVAÇÃO	26		
2.1.5.2	REATERRO	26		
2.1.5.3	CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE	26		
2.1.5.4	ESCORAMENTO METÁLICO	27		
2.1.5.5	REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO	28		
2.1.5.6	LASTRO DE CONCRETO MAGRO	29		
2.1.5.7	FORMAS	30		
2.1.5.8	AÇO	30		
2.1.5.9	CONCRETO ESTRUTURAL	31		
2.1.5.10	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL	31		
2.1.5.11	REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES	32		
2.1.5.12	ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE TUBOS DE CONCRETO ARMADO	EA 32		
2.1.5.13	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS POÇO DE SUÇÃO	33		
2.1.5.14	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETROMECAÂNICAS	35		
2.1.5.15	MONTAGEM DE TUBOS E CONEXÕES	36		

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 3

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

2.1.5.16	FORNECIMENTO DE MATERIAIS EM FERRO FUNDIDO, PVC, INÓX E AÇO GALV. A FOGO	39
2.1.6	URBANIZAÇÃO	42
2.1.6.1	ACESSOS	42
2.1.6.2	DRENAGEM	43
2.1.6.3	REFORMA PORTÃO E MURO	45
2.1.6.4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PÁTIO E ATERRAMENTO	47

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 4
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
1 APRESENTAÇÃO O presente documento apresenta as Especificações Técnicas de Obras, Serviços, Materiais, Equipamentos e Critérios de Medição da Estação Elevatória de Esgoto Progresso, 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 PROGRESSO				
2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO				
2.1 EEE PROGRESSO				
2.1.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO		UNIDADE
COMPOSIÇÃO ADM	COMPOSIÇÃO	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - EEE PROGRESSO		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		m²
93212	SINAPI	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016		m²
Compreende: Execução e Construção de Depósito e Sanitário c/ Vestiário para o Canteiro de obras.				
Medição: Pela área, em metro quadrado de canteiro executado.				

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 6

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

2.1.3 SERVIÇOS PRELIMINARES**2.1.3.1 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	m²

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.

Elaboração 		Concessionária 														
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 7												
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO																
2.1.3.2 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. <table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓD.</th> <th>REF.</th> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>UNIDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70180031</td> <td>SABESP</td> <td>DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO</td> <td>m³</td> </tr> <tr> <td>70180030</td> <td>SABESP</td> <td>DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA</td> <td>m³</td> </tr> </tbody> </table> 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.					CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	70180031	SABESP	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO	m³	70180030	SABESP	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA	m³
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE													
70180031	SABESP	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO	m³													
70180030	SABESP	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA	m³													

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 8
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70030094	SABESP	CARGA E DESCARGA - ENTULHO (A)	m³

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)	m³xKm

Compreende: Transporte de material de entulho.

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

2.1.3.3 DESMONTAGENS DE PORTAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
97644	SINAPI	REMOÇÃO DE PORTAS, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m²

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 9

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

2.1.3.4 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.

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.

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

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMPOSIÇÃO DESCJS	COMPOSIÇÃO	DESMONTAGEM DE CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL	und

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

Medição: Por unidade desmontada/retirada.

2.1.3.5 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 ³

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 PROGRESSO

2.1.3.6 ATERRO ESTRUTURA EXISTENTE

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

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 ³

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 ³

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.

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

2.1.4 ESTRUTURA ELEVADA E QUADRO DE COMANDO

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 ³

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 ³

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 13

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

2.1.4.3 CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE

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

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 ³ 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 14

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

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 ³

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.

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

2.1.4.6 FORMAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070126	SABESP	FÔRMAS DE MADEIRA - COMUM	m ²

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 PROGRESSO

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 ³

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 ³	m ³

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 17

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

2.1.4.10 ALVENARIA

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

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 ²

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 PROGRESSO

2.1.4.11 CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70120002	SABESP	CHAPISCO	m ²
70120003	SABESP	EMBOÇO	m ²
70120004	SABESP	REBOCO	m ²

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.

2.1.4.12 PINTURAS

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

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 PROGRESSO

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

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.

2.1.4.13 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 20
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				

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 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 21

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

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70110056	SABESP	PORTA DE ALUMÍNIO, COM 2 FOLHAS	m ²

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 ²

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.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 22

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

2.1.4.15 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ENTRADA DE ENERGIA

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
COMP. ENTENER	COMP.	FORNECIMENTO DE SERVIÇOS E MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DA ENTRADA DE ENERGIA E INTERLIGAÇÕES COM O QUADRO DE COMANDO E GERADOR, INCLUINDO KIT POSTINHO PADRÃO CPFL, CABOS, CAIXAS DE PASSAGENS, ELETRODUTOS, ATERRAMENTO, E DEMAIS MATERIAIS E SERVIÇOS CONFORME ESPECIFICADO NO PROJETO ELÉTRICO DA ENTRADA DE ENERGIA (1) E COMPOSIÇÃO DESTE ITEM	und

Compreende: Fornecimento de serviços e materiais para execução da entrada de energia e interligações com o quadro de comando e gerador, incluindo kit postinho padrão CPFL, cabos, caixas de passagens, eletrodutos, aterramento, e demais materiais e serviços conforme especificado no projeto elétrico da entrada de energia (1) e composição deste item

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

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 23
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
2.1.4.16 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 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 24 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 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 24 A, seguindo as configurações mínimas e diretrizes do projeto.

Medição: Por unidade executada (Considerando automação das 02 bombas – 1 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 24
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
2.1.4.17 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	
-	MERCADO	GRUPO GERADOR CABINADO E INSONORIZADO, 12,5 KVA, COM POTÊNCIA CONTÍNUA DE NO MÍNIMO 11,3 KVA, FATOR DE 0,8 TRIFÁSICO, 127V/220V - 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 60 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.	und	

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 25
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
Compreende: Grupo gerador cabinado e insonorizado, 12,5 KVA, com potência contínua de no mínimo 11,3 KVA, fator de 0,8 trifásico, 127v/220v - 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 60 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 26
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
2.1.5 POÇO DE SUCÇÃO, BARRILETE E PV DESARENADOR				
2.1.5.1 ESCAVAÇÃO				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO		UNIDADE
70030002	SABESP	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE POÇOS E CAVAS, EM SOLO NÃO ROCHOSO, C/PROF. ATÉ 2,00 M (A)		m³
70030005	SABESP	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE POÇOS E CAVAS, EM SOLO NÃO ROCHOSO, C/PROF. ATÉ 6,00 M (A)		m³
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)		m³
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.				
2.1.5.3 CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO		UNIDADE
70030090	SABESP	CARGA E DESCARGA - SOLO (A)		m³

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

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)	m³xkm

Compreende: Transporte de material escavado, solo.

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

2.1.5.4 ESCORAMENTO METÁLICO

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70040034	SABESP	ESCORAMENTO COM ESTACAS PRANCHAS METÁLICAS - PROFUNDIDADE ATÉ 4,00 M	m²
70040035	SABESP	ESCORAMENTO COM ESTACAS PRANCHAS METÁLICAS - PROFUNDIDADE ATÉ 6,00 M	m²

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.

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

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

2.1.5.5 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.

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 ponteiras, incluindo o fornecimento de água, materiais, equipamentos e mão de obra necessários e sua desmobilização.

Medição: Por unidade de ponteira instalada

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

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;

2.1.5.6 LASTRO DE CONCRETO MAGRO

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

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.

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

2.1.5.7 FORMAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70070126	SABESP	FÔRMAS DE MADEIRA - COMUM	m ²

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.

2.1.5.8 AÇO

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.

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 31
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
2.1.5.9 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/M³	m³	
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.				
2.1.5.10 CONCRETO NÃO ESTRUTURAL				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	
70070142	SABESP	CONCRETO NÃO ESTRUTURAL - MÍNIMO 150 KG DE CIMENTO/M³	m³	
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 32
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
2.1.5.11 REVESTIMENTO E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	
70190140	SABESP	IMPERMEABILIZAÇÃO COM RESINA ACRÍLICA ELASTOMÉRICA	m²	
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.				
2.1.5.12 ASSENTAMENTO E FORNECIMENTO DE TUBOS DE CONCRETO ARMADO EA				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	
CV01248	SABESP	TUBO DE CONCRETO ARMADO PONTA E BOLSA EA NBR 8890 P/ ESGOTO SANITÁRIO DN 2000 MM L= 2,50 M	m	
Compreende: Fornecimento de Tubo de Concreto Armado Ponta e Bolsa EA NBR 8890 p/ esgoto sanitário DN 2000 mm. Medição: Pela extensão de tubulação.				

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 33
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO		UNIDADE
70080162	SABESP	ASSENTAMENTO SIMPLES DE TUBOS DE CONCRETO, DN 2.000 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.				
2.1.5.13 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS POÇO DE SUCÇÃO				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO		UNIDADE
COMP. RAMALBO MBA	COMP.	FORNECIMENTO DE SERVIÇOS E MATERIAIS PARA EXECUÇÃO DO RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DOS CONJUNTOS MOTOBOMBA SUBMERSÍVEIS (02 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		und
Compreende: Fornecimento de serviços e materiais para execução do ramal de alimentação dos conjuntos motobomba submersíveis (02 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 das 02 bombas.				

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 34

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

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).

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

2.1.5.14 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETROMECAÂNICAS

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70140102	SABESP	CONJUNTO MOTO-BOMBA SUBMERSÍVEL 6 ATÉ 15 CV - MONTAGEM	und

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

Medição: Por conjunto motobomba, após instalação.

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, 220 VOLTS, 60 HZ E GRAU DE PROTEÇÃO IP – 68, ACOMPANHADO DE PEDESTAL, CENTRAL ELETRÔNICA DE COMANDO. DADOS DE OPERAÇÃO DE CADA CJ MOTOBOMBA: Q = 22,54 L/S, DESNÍVEL GEOMÉTRICO: 10,21 M, HMAN TOTAL = 14,98 M.C.A	und

Compreende: 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, 220 volts, 60 HZ e grau de proteção IP – 68, acompanhado de pedestal, central eletrônica de comando. Dados de operação de cada conjunto motobomba: Q = 22,54 l/s, Desnível Geométrico: 10,21 m, Hman total = 14,98 m.c.a

Medição: Por conjunto motobomba fornecido.

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

2.1.5.15 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

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.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 37

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

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.

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
70140057	SABESP	VÁLVULA GAVETA FOFO ATÉ DN200 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.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 38

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

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.

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.

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 39

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

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

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
HM06481	SABESP	REDUÇÃO COM FLANGES EXCÊNTRICA DN 150MM X DN 100 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 2,75M	und
HM06161	SABESP	CARRETEL COM TIRANTES A RECORTAR DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06293	SABESP	CURVA 90° COM FLANGES DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L= 0,80M	und
HM05883	SABESP	JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE DN 150 MM	und
HM05896	SABESP	VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTIOLA ÚNICA REVESTIDA EM BORRACHA ÂNGULO DE OCLUSÃO 35 ° COM FLANGES DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM04204	SABESP	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM VOLANTE DN 150MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06636	SABESP	TÊ COM FLANGES DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06336	SABESP	FLANGE CEGO DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06638	SABESP	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES DN 150 MM X DN 80 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM04206	SABESP	VÁLVULA DE GAVETA COM FLANGES E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM VOLANTE DN 80MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	TOCO DE TUBO FLANGE E PONTA DN 80MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L= 0,15M	und
-	MERCADO	TUBO COM FLANGES DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 0,16M	und
-	MERCADO	TUBO FLANGE E PONTA DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO - L = 0,75M	und
HM06267	SABESP	CURVA 90° COM BOLSAS DN 150 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
HM06294	SABESP	CURVA 90° COM FLANGES DN 80 MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und
-	MERCADO	TAMPA PARA REGISTRO - QUADRADA SEC. 250 MM	und
11296	SINAPI	TAMPÃO ARTICULADO FOFO DN 900 MM CL 400 KN	und
38032	SINAPI	TUBO PVC CORRUGADO, PAREDE DUPLA, JE, DN 150 MM, REDE COLETORA ESGOTO	m

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 40
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	
-	MERCADO	CESTO P/ RETIRADA DE MATERIAIS EM GRADE DE INÓX ESPAÇ. 2 CM - DIMENSÕES 0,70 X 0,40 X 0,50 M- COM ESTRUTURA EM ABAS DE BARRA CHATA L=2" ESP. = 1/4" E GRADE EM INÓX BARRA MACIÇA 1/4" (CONFORME PROJETO)	und	
9827	SINAPI	TUBO PVC DEFOFO DN 300 MM 1 MPA OCRE L= 1,00M	m	
HM07322	SABESP	CORRENTE EM AÇO INÓX P/ IÇAMENTO DO CESTO (1/4) C/ 02 MANILHAS RETAS TIPO D C/ PINO ROSCADO - 4,00M	m	
HM07322	SABESP	CORRENTE EM AÇO INÓX P/ IÇAMENTO DA BOMBA (1/4) C/ 02 MANILHAS RETAS TIPO D C/ PINO ROSCADO - 6,00 M	m	
HM00303	SABESP	TUBO GUIA P/ CONJUNTO MOTOBOMBA EM AÇO INOX 2" L=4,25 M	m	
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= 1,00	m	
89707	SINAPI	CAIXA SIFONADA PVC DN 100X100X50 MM JEI	und	
HM07068	SABESP	VÁLVULA DE GAVETA COM BOLSAS E CUNHA DE BORRACHA CORPO CURTO COM CABEÇOTE DN 300MM PN 10 P/ ESGOTO BRUTO	und	
-	MERCADO	ABRAÇADEIRA EM AÇO INÓX P/ REGISTRO GAVETA DN 300 MM, CONFECCIONADO EM BARRA CHATA 1/2", BARRA ROSCADA 1/2" E CHUMBADOR CBA 1/2" S/ PARAFUSO (CONFORME DETALHE)	und	
-	MERCADO	HASTE PARA REGISTRO Ø 1 1/8 POL. COM QUADRADO 22X26 MM E BOCA DE CHAVE 27X32 MM PARA USO COM CABEÇOTE E CHAVE T - L= 1,00 M (DN REGISTRO - 300 MM)	und	
HM03246	SABESP	MANCAL INTERMEDIÁRIO PARA HASTE DE PROLONGAMENTO - DIÂMETRO 1 1/8"	und	
41936	SINAPI	TUBO COLETOR DE ESGOTO LISO JEI DN 150 MM OCRE L= 12,00M	m	
1865	SINAPI	CURVA 90° COLETOR DE ESGOTO PB DN 150MM	und	
1844	SINAPI	CURVA 45° 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	

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 41

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

CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE
406	SINAPI	ABRAÇADEIRA EM FITA DE AÇO INÓX P/ POSTES C/ PRESILHA - 2 M	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	TIRANTE 20X370 C/ ROSCA, 02 PORCAS E 02 ARRUELAS	und
HM07301	SABESP	ARRUELA P/ FLANGE EM EPDM/ABF DN 80	und
HM07301	SABESP	ARRUELA P/ FLANGE EM EPDM/ABF DN 100	und
HM07302	SABESP	ARRUELA P/ FLANGE EM EPDM/ABF DN 150	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.

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 42
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
2.1.6 URBANIZAÇÃO				
2.1.6.1 ACESSOS				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO		UNIDADE
6081	SINAPI	ARGILA OU BARRO PARA ATERRO/REATERRO (COM TRANSPORTE ATE 10 KM)		m³
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.				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO		UNIDADE
70030090	SABESP	CARGA E DESCARGA - SOLO (A)		m³
Compreende: Carga de solo, proveniente de escavações, descarga e acomodação em local determinado.				
Medição: Pelo volume, em metro cúbico.				
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO		UNIDADE
70070046	SABESP	LASTRO DE PEDRA BRITADA (A)		m³
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
70030038	SABESP	COMPACTAÇÃO MECANIZADA EM ÁREAS, SEM CONTROLE DO G.C.		m³

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

Compreende: Lançamento, espalhamento e gradeamento do material em camadas de 0,20 metro, compactação mecanizada sem controle de grau de compactação (G.C.), nivelamento, acabamento e limpeza da área de serviço.

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

2.1.6.2 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 ²

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

Medição: Pela área instalada, em metro quadrado.

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 44
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
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 e 0,6x0,6x0,6 m, incluso Escavação, reaterro, lastro de brita, lastro de concreto magro assentamento demais serviços, conforme projeto.				
Medição: Por unidade executada.				
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 45																								
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO																												
2.1.6.3 REFORMA PORTÃO E MURO																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓD.</th> <th>REF.</th> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>UNIDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70120046</td> <td>SABESP</td> <td>PINTURA ESMALTE EM METAL</td> <td>m²</td> </tr> </tbody> </table> Compreende: Execução de pintura em três demãos, incluindo, limpeza e lixamento da superfície com remoção de produtos oleosos e ferrugem, aplicação de fundo anticorrosivo ou primer, e demais serviços necessários. MEDIÇÃO: Pela área, em metro quadrado, <table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓD.</th> <th>REF.</th> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>UNIDADE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70120002</td> <td>SABESP</td> <td>CHAPISCO</td> <td>m²</td> </tr> <tr> <td>70120003</td> <td>SABESP</td> <td>EMBOÇO</td> <td>m²</td> </tr> <tr> <td>70120004</td> <td>SABESP</td> <td>REBOCO</td> <td>m²</td> </tr> </tbody> </table> 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	70120046	SABESP	PINTURA ESMALTE EM METAL	m²	CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	70120002	SABESP	CHAPISCO	m²	70120003	SABESP	EMBOÇO	m²	70120004	SABESP	REBOCO	m²
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE																									
70120046	SABESP	PINTURA ESMALTE EM METAL	m²																									
CÓD.	REF.	DESCRIÇÃO	UNIDADE																									
70120002	SABESP	CHAPISCO	m²																									
70120003	SABESP	EMBOÇO	m²																									
70120004	SABESP	REBOCO	m²																									

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 46

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

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

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 ²

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.

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.

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Especificações Técnicas	Revisão	1	Página 47
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE OBRAS, SERVIÇOS, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO - EEE PROGRESSO				
2.1.6.4 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. ATERRAMENTO	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				

Elaboração



Concessionária



Documento

Especificações Técnicas

Revisão

1

Página 48

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

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 PROGRESSO

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



sanepro@sanepro.com.br



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510



PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO



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 PROGRESSO					
					
PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL - PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO					
ÍNDICE DE REVISÕES					
01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR
00	31/05//2021	EMIÇÃO INICIAL	RJS	AEN	FR
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)					
CONTRATO: 016/2020					
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO					
DOCUMENTO: MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL					
CÓDIGO: MD – EEE – EST PROGRESSO					
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 PROGRESSO				
ÍNDICE				
1	APRESENTAÇÃO			3
2	GENERALIDADES DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO.....			4
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
3	RECOMENDAÇÕES EXECUTIVAS			8
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
4	PEÇAS GRÁFICAS.....			23

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 PROGRESSO				
1 APRESENTAÇÃO O presente documento apresenta o Memorial Descritivo e de Cálculo Estrutural da Estação Elevatória de Esgoto Progresso, 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 PROGRESSO				
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 cobrimento. 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  SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária  Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Estrutural	Revisão	1	Página 5
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 PROGRESSO**

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

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 PROGRESSO				
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 – com exceção do poço de gradeamento, sucção e barrilete da EEE Progresso. Para as fundações profundas deve-se utilizar hélice continua monitorada de tamanho reduzido, popularmente conhecida no meio técnico como “mini hélice continua” 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/cm². 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 PROGRESSO				
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 PROGRESSO				
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.				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Estrutural	Revisão	1	Página 10
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 PROGRESSO				
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  SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária  Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Estrutural	Revisão	1	Página 12
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 PROGRESSO				
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 PROGRESSO				
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 descontinuidades 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  SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária  Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Estrutural	Revisão	1	Página 15
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 PROGRESSO				
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.				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Estrutural	Revisão	1	Página 17
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Estrutural	Revisão	1	Página 18
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				

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 PROGRESSO				
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 PROGRESSO				
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.				

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 PROGRESSO				
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 consequente 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, consequentemente, 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 PROGRESSO				
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 PROGRESSO				

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
PROJETO ESTRUTURAL - EEE PROGRESSO				
EST 01 – LOCAÇÃO ESTACAS BLOCO			1	
EST 02 – GRAD FORMA CORTE AEB			1	
EST 03 – SUC BARR FORMA CORTE AEB			1	
EST 04 – COMANDO FORMA CORTE AEB			1	
EST 05 – COMANDO DET VIG PILBLOC			1	
EST 06 – COMANDO DET LAJES ESCADAS			1	
EST 07 – SUC BARR DET TAMPA			1	
EST 08 – SUC BARR DET BARRILETE			1	
EST 09 – SUC BARR DET FUNDO			1	
EST 10 – GRAD TAMPA			1	
EST 11 – GRAD DET GRAD			1	
EST 12 – GRAD FUNDO			1	
SUB TOTAL			12	

PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

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



sanepro@sanepro.com.br



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510



PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO



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 PROGRESSO					
					
PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO					
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO - PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO					
ÍNDICE DE REVISÕES					
01	29/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR
00	08/04//2021	EMIÇÃO INICIAL	RJS	AEN	FR
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)					
CONTRATO: 016/2020					
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO					
DOCUMENTO: MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO					
CÓDIGO: MD – EEE – EL PROGRESSO					
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 PROGRESSO				
ÍNDICE				
1	APRESENTAÇÃO			4
2	OBJETIVO.....			5
3	NORMAS PERTINENTES			6
4	LOCALIZAÇÃO.....			7
5	CARGA INSTALADA			8
6	ENTRADA DE ENERGIA			9
7	ENCAMINHAMENTO DE FORÇA.....			10
8	GRUPO GERADOR E QTA.....			11
8.1	OPERAÇÃO AUTOMÁTICA DO GRUPO GERADOR			12
8.2	OPERAÇÃO MANUAL DO GRUPO GERADOR			12
9	ATERRAMENTO DA EEE			13
10	CIRCUITOS DE FORÇA.....			14
10.1	BOMBAS DA ELEVATÓRIA			14
10.2	ILUMINAÇÃO EXTERNA (IL-001)			14
11	BOIAS INFERIOR (LSL) E SUPERIOR (LSH)			15
12	SENSOR DE NÍVEL POR PRESSÃO HIDROSTÁTICA (LT-001)			16
13	AUTOMAÇÃO			17
13.1	SENSORES DE NÍVEL			17
13.1.1	BLOQUEIO DO SENSOR PRINCIPAL			17
13.1.2	BOIAS DE NÍVEL			18
13.2	REVEZAMENTO DE BOMBA PRINCIPAL			18
13.3	COLETA / ESCRITA DE DADOS.....			18
13.4	INTEGRAÇÃO CCM E AUTOMAÇÃO.....			19
14	PEÇAS GRÁFICAS			20

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 PROGRESSO				
ÍNDICE DE FIGURAS <i>Figura 1: Localização – EEE Progresso7</i>				
ÍNDICE DE TABELAS <i>Tabela 1: Quadro de Cargas – EEE Progresso8</i>				

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 PROGRESSO				
1 APRESENTAÇÃO O presente documento apresenta o Memorial Descritivo e de Cálculo Elétrico do Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto Progresso, 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  SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária  Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Elétrico	Revisão	1	Página 5
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
2 OBJETIVO O presente memorial descritivo 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-PROGRESSO) pertencente ao sistema de esgotamento sanitário do município ITU no estado de São Paulo. O projeto elétrico da EEE PROGRESSO é composto por: • Entrada de energia em baixa tensão (BT); • 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 PROGRESSO				
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 PROGRESSO

5 CARGA INSTALADA

Tabela 1: Quadro de Cargas – EEE Progresso

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	220	5,5	7,5	20,9	D	6,0	19
2	BOMBA 2	BS-002	RST	220	5,5	7,5	20,9	D	6,0	18
3	ILU-EXT	IL-001	RS	220	0,5	-	3	D	2,5	23
4	SENSOR HIDRO.	LT-001	-	12 A 36	-	-	-	D	1	20
5	BOIA DE NÍVEL ALTO	LSH-001	-	24VCC	-	-	-	D	3 X1,5	20
6	BOIA DE NÍVEL BAIXO	LSL-001	-	24VCC	-	-	-	D	3 X1,5	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 PROGRESSO				
6 ENTRADA DE ENERGIA A tomada de energia será através da linha de distribuição urbana em 220 V de propriedade da CPFL, conforme indicado em projeto anexo. O posto de medição e proteção será ao tempo em poste singelo de concreto 100 daN a ser instalado em área reservada à E.E.E. PROGRESSO, obedecendo às distâncias estabelecidas na norma GED13 da CPFL. Será utilizada KIT POSTE padrão C1, para que a leitura pela CPFL seja feita diretamente pela rua. A proteção contra surtos de corrente será realizada através da instalação de um disjuntor trifásico de 63A. Tensão de alimentação: 220/ 127V. O dimensionamento é feito com base na carga usada pela EEE PROGRESSO, pois será acionada duas bombas de cada vez a cada partida, de acordo com o esquema elétrico em anexo. A aprovação do projeto junto a CPFL fica a cargo da empresa que executará a obra. • CARGA INSTALADA (KW): 11,5 kW • CARGA USADA (KW): 6 kW • DEMANDA USADA (KVA): 12,5 KVA • MAXIMA CORRENTE USADA (A): 32A • CATEGORIA: C1 - MEDIÇÃO TRIFÁSICA DIRETA. • CABO SUGERIDO: [3#16 (F)+1#16 (N)+ 1#16 (T)]mm2 - EPR 90 - ISOL.1KV. • PROTEÇÃO: DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO. 63 (A). • ELETRODUTO: DIÂMETRO 2".				

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 PROGRESSO				
7 ENCAMINHAMENTO DE FORÇA No padrão C1 CPFL de entrada de energia teremos cabos de baixa tensão de 16mm² EPR 0,6/1kV por fase mais 16mm² EPR 0,6/1kV para o neutro e 16mm² para o terra. Os cabos serão conduzidos através eletroduto corrugado de 2", (MÉTODO D) seguindo até o QTA do gerador. Do QTA do GERADOR terão cabos de baixa tensão de 16 mm² EPR 0,6/1kV por fase mais 16mm² EPR 0,6/1kV para o neutro e 16mm² para o terra. 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 PROGRESSO				
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 12,5 KVA – 220 V / 60Hz, movido a óleo diesel. Seu funcionamento se dará quando da falta de energia ou quando requerido. O consumo aproximado do gerador máximo será de 3,5 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 18 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 PROGRESSO				
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 PROGRESSO				
9 ATERRAMENTO DA EEE O sistema de aterramento projetado para a EEE PROGRESSO é composto de uma malha de aterramento funcional com cabo de cobre nu, encordoamento classe 2, bitola #50 mm² 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 PROGRESSO				
10 CIRCUITOS DE FORÇA 10.1 BOMBAS DA ELEVATÓRIA • Equipamento - Motor 5,5 kW; • Quantidade - 2 unidades (1 + 1 Reserva); • Função - Recalque de esgoto bruto; • Tensão - 220 V Trifásico; O ramal alimentador das bombas BS-001 e BS-002 é composto por cabo de cobre multi vias 0,6/1,0 kV, EPR/XLPE, de bitola 4#6,0mm² 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. 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.				

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 PROGRESSO				
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. 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 16
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 17
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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. 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.				

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 PROGRESSO				
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 19
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				
<u>As listas de materiais e equipamentos elétricos encontram-se apresentados junto aos Projetos Gráficos Elétricos.</u>				

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 PROGRESSO

14 PEÇAS GRÁFICAS

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

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ELÉTRICO – PROJETO EXECUTIVO

Plantas	Nº de Folhas			
	A4	A3	A1	A0
PROJETO ELÉTRICO - EEE PROGRESSO				
EL 01 – IMPLANTAÇÃO, PERFIL E DETALHES - ELÉTRICO				1
PROJETO DE PAINEL DE COMANDO E AUTOMAÇÃO (46 folhas)			46	
TOTAL			46	1

PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

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



sanepro@sanepro.com.br



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510



PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO



MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

PROJETO HIDROMECÂNICO



JUNHO 2021

Elaboração		Concessionária																																							
																																									
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 1																																					
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO																																									
   PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO - PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">ÍNDICE DE REVISÕES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>23/06//2021</td> <td>REVISÃO 01</td> <td>RJS</td> <td>AEN</td> <td>FR</td> </tr> <tr> <td>00</td> <td>08/04//2021</td> <td>EMIÇÃO INICIAL</td> <td>RJS</td> <td>AEN</td> <td>FR</td> </tr> <tr> <td>REV</td> <td>DATA</td> <td>NATUREZA DA REVISÃO</td> <td>ELAB.</td> <td>VERIF.</td> <td>APROV</td> </tr> </tbody> </table>						ÍNDICE DE REVISÕES																		01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR	00	08/04//2021	EMIÇÃO INICIAL	RJS	AEN	FR	REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
ÍNDICE DE REVISÕES																																									
01	23/06//2021	REVISÃO 01	RJS	AEN	FR																																				
00	08/04//2021	EMIÇÃO INICIAL	RJS	AEN	FR																																				
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV																																				
CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)																																									
CONTRATO: 016/2020																																									
TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO																																									
DOCUMENTO: MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO																																									
CÓDIGO: MD – EEE - PROGRESSO																																									
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 PROGRESSO				
ÍNDICE				
1	APRESENTAÇÃO			4
2	NORMAS PERTINENTES			5
3	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO.....			6
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
3.3.7	CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL.....			11
3.4	VAZÕES DE PROJETO.....			13
3.4.1	VAZÕES DE PROJETO - EEE PROGRESSO			14
3.5	LOCALIZAÇÃO			15
3.6	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE PROGRESSO.....			18
3.7	CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS – EEE PROGRESSO.....			23
3.8	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA - EEE PROGRESSO			25
3.9	LINHAS DE RECALQUE - CONCEPÇÕES ADOTADAS.....			26
3.9.1	LINHA DE RECALQUE - EEE PROGRESSO			26
3.10	ROTEIRO DE CÁLCULO PARA O DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO			29
3.10.1	Parâmetros de Cálculo Utilizado.....			29
3.10.2	Cálculo do Volume Útil do Poço de Sucção.....			30
3.10.3	Altura Útil do Poço de Sucção e Submergência Mínima			30
3.10.4	Cálculo do Volume Efetivo (Vef) do Poço de Sucção			31
3.10.5	Tempo de Ciclo da Bomba Por Ciclo – tc			31
3.10.6	Cálculo do Tempo de Detenção Médio (tdm)			32
3.10.7	Cálculo do Diâmetro Econômico da Tubulação de Recalque.....			32
3.10.8	Cálculo da Altura Manométrica (Hm)			33
3.10.9	Cálculo da potência e Número de Bombas instaladas			35
3.11	RESULTADO DIMENSIONAMENTO – EEE PROGRESSO.....			36
4	CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS.....			39
5	PEÇAS GRÁFICAS			41
6	REFERÊNCIAS			42

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 PROGRESSO				
ÍNDICE DE FIGURAS				
<i>Figura 2: Suscetibilidade de Inundações – EEE Progresso6</i> <i>Figura 6: Localização – EEE Progresso 16</i> <i>Figura 7: Implantação – EEE Progresso..... 17</i> <i>Figura 12: Planta de Demolição – EEE Progresso 19</i> <i>Figura 13: Planta de Construção – EEE Progresso..... 20</i> <i>Figura 18: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Planta..... 24</i> <i>Figura 19: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Corte 24</i> <i>Figura 23: Concepção Adotada para o Sistema (EEE Canguiri, Progresso e ETE Canjica) – Arranjo de Contribuições Retificado 27</i>				
ÍNDICE DE TABELAS				
<i>Tabela 1: Consumo médio per Capita de água Itu (SNIS)9</i> <i>Tabela 2: Definição do N° de habitantes por ligação de esgoto 10</i> <i>Tabela 3: Estimativa da Extensão da Rede Coletora de Esgoto nas Regiões de Intervenção do Projeto 11</i> <i>Tabela 5: Vazões de Contribuição de Esgoto Doméstico– EEE Progreso..... 14</i> <i>Tabela 5: Resumo da estação elevatória de esgoto adotada..... 15</i> <i>Tabela 9: Etapas de Implantação Conjuntos Motobomba - EEE Progresso 25</i> <i>Tabela 12: Arranjo de Contribuições (EEE Canguiri, Progresso e ETE Canjica) 27</i> <i>Tabela 20: Resultado do Dimensionamento - Poço Sucção EEE Progresso..... 36</i> <i>Tabela 21: Resultado do Dimensionamento - Níveis EEE Progresso 37</i> <i>Tabela 22: Resultado do Dimensionamento – Altura Manométrica EEE Progresso..... 37</i> <i>Tabela 23: Resultado do Dimensionamento – Conjunto Motobomba EEE Progresso..... 37</i> <i>Tabela 24: Dados de conjunto motobomba comercial de referência – EEE Progresso..... 38</i> <i>Tabela 25: Resultado do Dimensionamento – Linha de Recalque EEE Progresso 38</i>				

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 PROGRESSO				
1 APRESENTAÇÃO				
O presente documento apresenta o Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico do Projeto Executivo da Estação Elevatória de Esgoto Progresso, 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 PROGRESSO				
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 SANEPRO SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária CIS 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 PROGRESSO				

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).

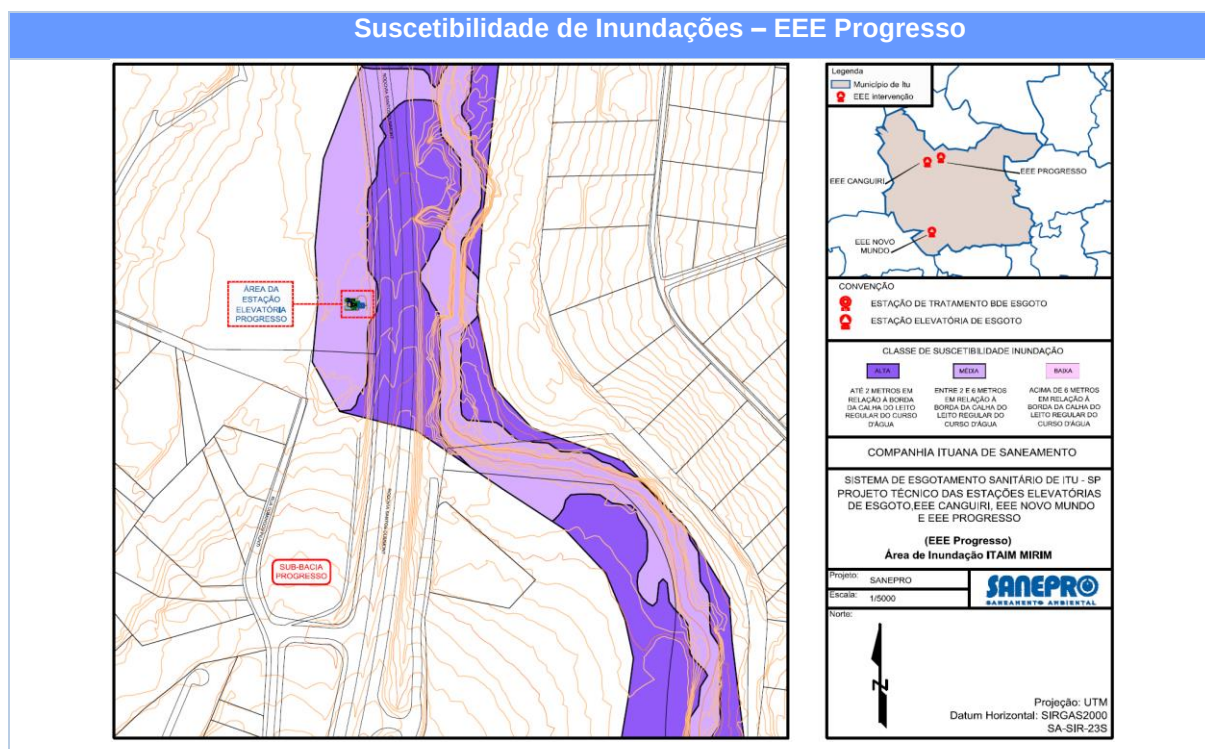


Figura 1: Suscetibilidade de Inundações – EEE Progresso
Fonte: Serviço Geológico do Brasil CPRM (2015) - Adaptado

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 PROGRESSO				
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 HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 9

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

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 PROGRESSO				

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 PROGRESSO				

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 Progresso	3.890	3,43	1.134	10,20	11.567

3.3.7 CONTRIBUIÇÃO INDUSTRIAL

As empresas a serem instaladas nas áreas de intervenção do projeto deverão dispor de sistema de tratamento próprio para o efluente gerado durante os processos produtivos.

Exclusivamente para o dimensionamento da EEE Progresso – os efluentes industriais provenientes do esgoto sanitário produzido pelas instalações, serão considerados no dimensionamento, em virtude da grande quantidade de indústrias e da zona industrial inserida na sub-bacia – que ocupa aproximadamente 30% da área total desta sub-bacia.

O recebimento de despejos industriais na rede coletora deve ser precedido de certos cuidados, principalmente, no que se refere à qualidade e quantidade dos efluentes.

Em cada caso deverá ser estudada a natureza dos efluentes industriais para verificar se esses resíduos podem ser lançados *in natura* na rede de esgoto, ou se haverá necessidade de um pré-tratamento.

Elaboração  SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária  Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 12
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
Não se deve permitir o lançamento in natura no coletor público, de despejos industriais: ➤ Que sejam nocivos à saúde ou prejudiciais a segurança dos trabalhadores da rede ➤ Que interfiram em qualquer sistema de tratamento ➤ Que obstruam tubulações e equipamentos ➤ Que ataquem as tubulações, afetando a resistência e durabilidade de suas estruturas ➤ Com temperaturas elevadas, acima de 45 °C Segundo Tsutiya e Alem Sobrinho (2011), na falta de dados e para estimativas de contribuição industrial, pode-se estimar a contribuição de esgoto em 0,35 l/s.ha para indústrias não utilizam quantidades significativas de água em seus processos produtivos.				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 13
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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) L = extensão rede coletora (m)				

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 PROGRESSO									
3.4.1 VAZÕES DE PROJETO - EEE PROGRESSO									
Apresenta-se na tabela a seguir as estimativas de vazões anuais, calculadas a partir das estimativas populacionais e das contribuições industriais, do horizonte de projeto, e dos critérios e parâmetros adotados para a Estação Elevatória de Esgoto Progresso.									
Tabela 4: Vazões de Contribuição de Esgoto Doméstico– EEE Progresso									
Ano	Pop. Atend.	Sub-Bacia EEE Progresso							
		Consumo q		170 l/hab.dia		Extensão		11,57 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
2020	1.997	11,98	14,29	10,40	12,72	12,61	14,92	13,55	15,86
2021	1.784	11,66	13,97	10,25	12,57	12,22	14,53	13,90	16,22
2022	1.843	11,76	14,08	10,31	12,63	12,34	14,66	14,09	16,40
2023	1.904	11,88	14,19	10,38	12,69	12,47	14,79	14,27	16,59
2024	1.967	11,99	14,30	10,44	12,75	12,61	14,92	14,47	16,78
2025	2.032	12,11	14,42	10,51	12,82	12,75	15,06	14,67	16,98
2026	2.099	12,23	14,54	10,58	12,89	12,89	15,20	14,87	17,18
2027	2.168	12,35	14,66	10,64	12,96	13,03	15,35	15,08	17,39
2028	2.240	12,48	14,79	10,72	13,03	13,18	15,50	15,30	17,61
2029	2.314	12,61	14,92	10,79	13,10	13,34	15,65	15,52	17,84
2030	2.390	12,75	15,06	10,86	13,18	13,50	15,81	15,76	18,07
2031	2.469	12,89	15,20	10,94	13,26	13,66	15,98	15,99	18,31
2032	2.551	13,03	15,34	11,02	13,33	13,83	16,15	16,24	18,56
2033	2.635	13,18	15,49	11,10	13,42	14,01	16,32	16,49	18,81
2034	2.722	13,33	15,64	11,19	13,50	14,19	16,50	16,76	19,07
2035	2.812	13,49	15,80	11,27	13,59	14,37	16,68	17,03	19,34
2036	2.904	13,65	15,96	11,36	13,67	14,56	16,87	17,30	19,62
2037	3.000	13,81	16,12	11,45	13,76	14,76	17,07	17,59	19,90
2038	3.099	13,98	16,30	11,54	13,86	14,96	17,27	17,88	20,20
2039	3.202	14,16	16,47	11,64	13,95	15,17	17,48	18,19	20,50
2040	3.307	14,34	16,65	11,74	14,05	15,38	17,69	18,50	20,82
2041	3.417	14,53	16,84	11,84	14,15	15,60	17,92	18,83	21,14
2042	3.529	14,72	17,03	11,94	14,26	15,83	18,14	19,16	21,48
2043	3.646	14,92	17,23	12,05	14,36	16,07	18,38	19,51	21,82
2044	3.766	15,12	17,44	12,16	14,47	16,31	18,62	19,86	22,18
2045	3.890	15,33	17,65	12,27	14,58	16,56	18,87	20,23	22,54
Nota 01: Os estudos populacionais e das vazões industriais 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 15

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

3.5 LOCALIZAÇÃO

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

Tabela 5: Resumo da estação elevatória de esgoto adotada

Denominação	Localização (Rua)	Localização (Bairro)	Tipo Poço	Porte
EEE Progresso	Rodovia Dep. Archimedes Lammoglia (do Açúcar), Km 33, Pista Sul,	Bairro Progresso	Úmido	Pequena

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

Figura 2: Localização – EEE Progresso

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 17

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

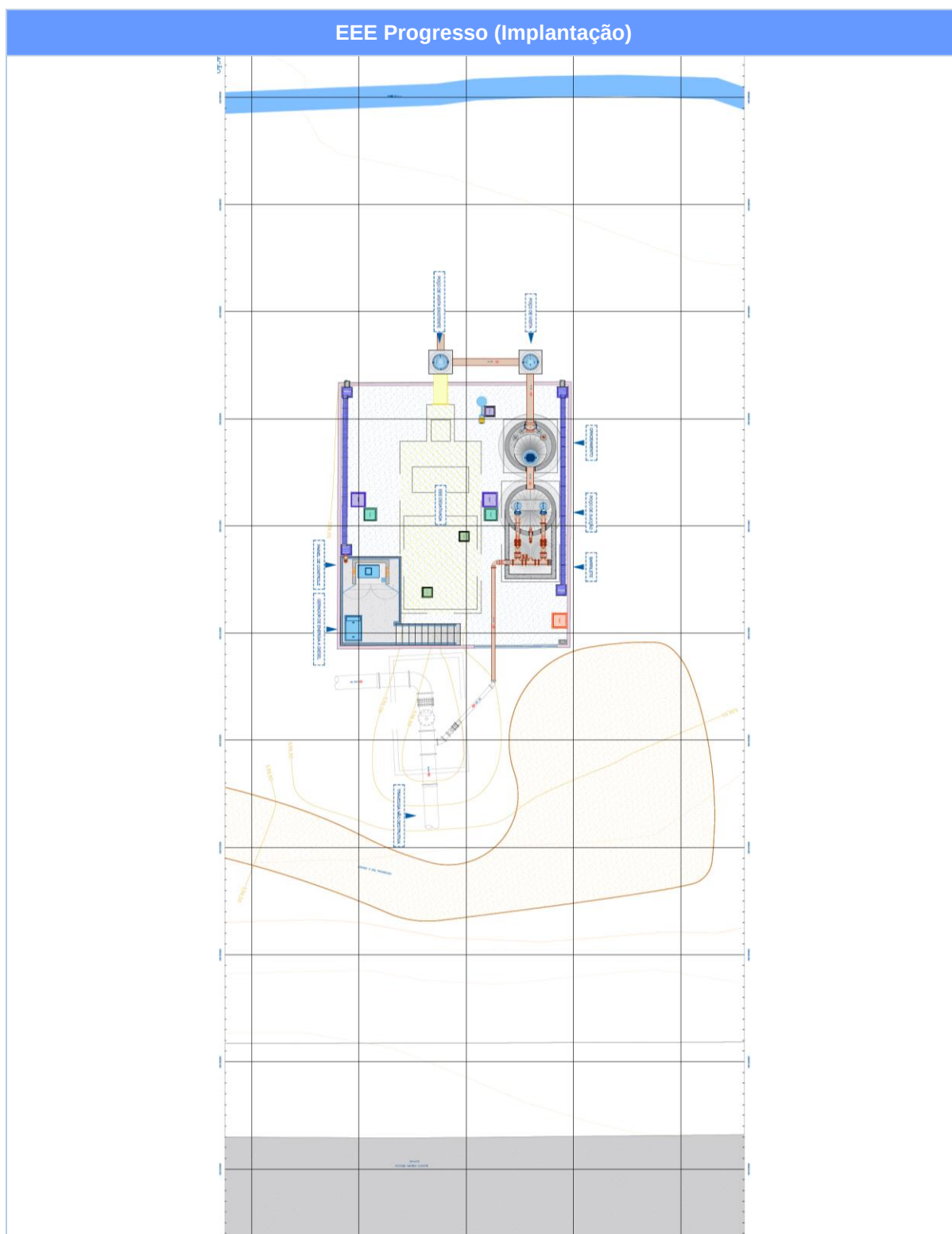


Figura 3: Implantação – EEE Progresso

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 18
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
3.6 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS – EEE PROGRESSO Conforme concepção adotada para o arranjo de Contribuições entre EEE Canguiri, EEE Progresso e ETE Canjica, a Estação Elevatória Progresso não receberá mais a vazão proveniente da Estação Elevatória Canguiri - necessitando apenas recalcar a vazão de contribuição gerada pela própria bacia – o que diminui a necessidade de grandes nas instalações. Desta forma, dado a precariedade atual do sistema existentes, a necessidade de menores estruturas para o bombeamento do esgoto - em vista da retificação do arranjo das contribuições entre as sub-bacias - será adotado para esta unidade a execução de uma nova estação elevatória de pequeno porte, ao lado da atual estrutura inoperante. Assim, previu-se execução de um poço de sucção de 2,00 metros de diâmetro dotado de dois conjuntos motobombas submersíveis, sendo 01 (um) utilizados para operação e 01 (um) reserva, além de um novo Barrilete e Poço de Gradeamento/Desarenador dotado de cesto de içamento para remoção dos sólidos grosseiros. 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. Nas imagens a seguir apresenta-se a proposta de intervenções necessárias para as adaptações da estrutura existente em relação as diretrizes do projeto.				

Figura 4: Planta de Demolição – EEE Progresso

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 PROGRESSO

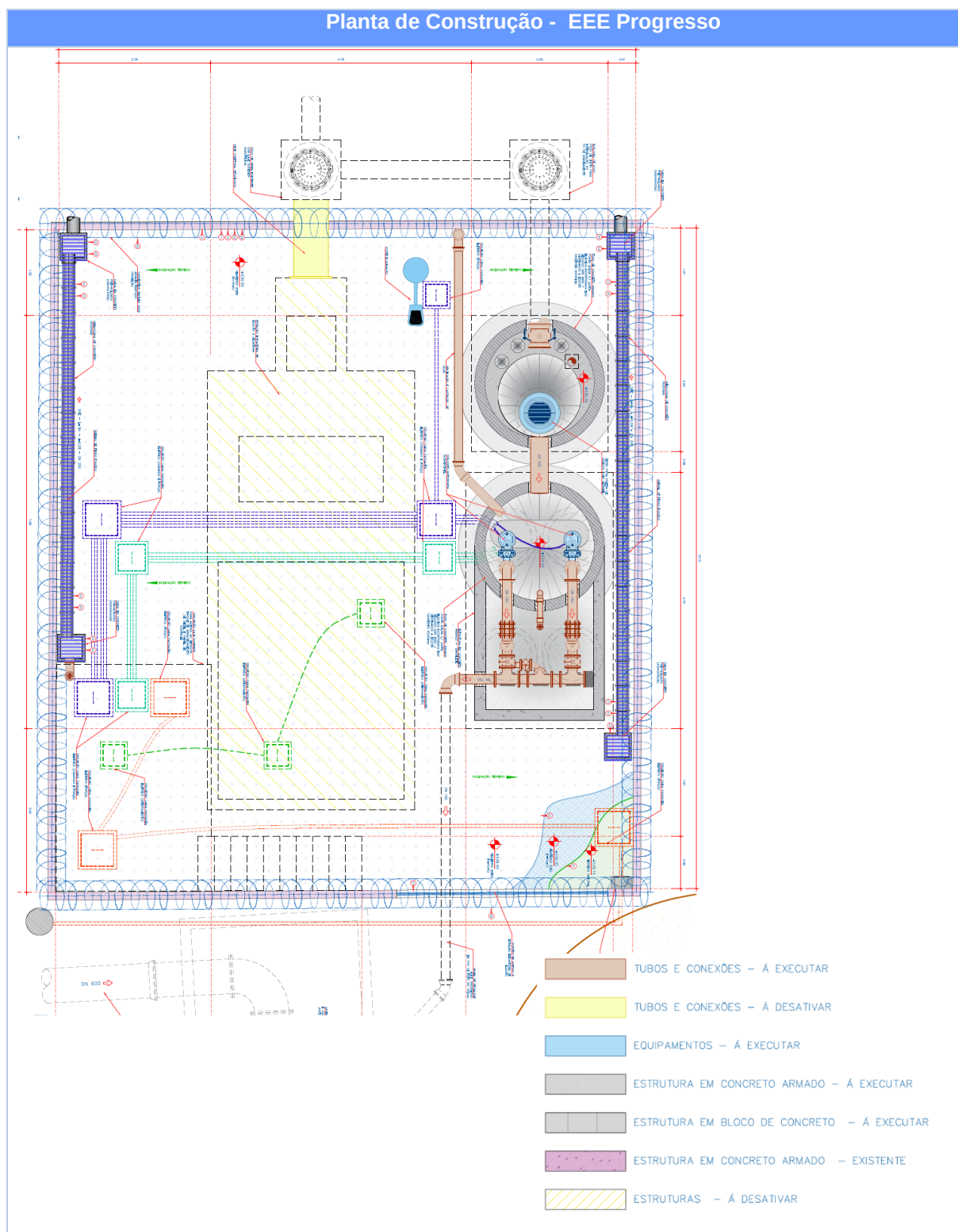
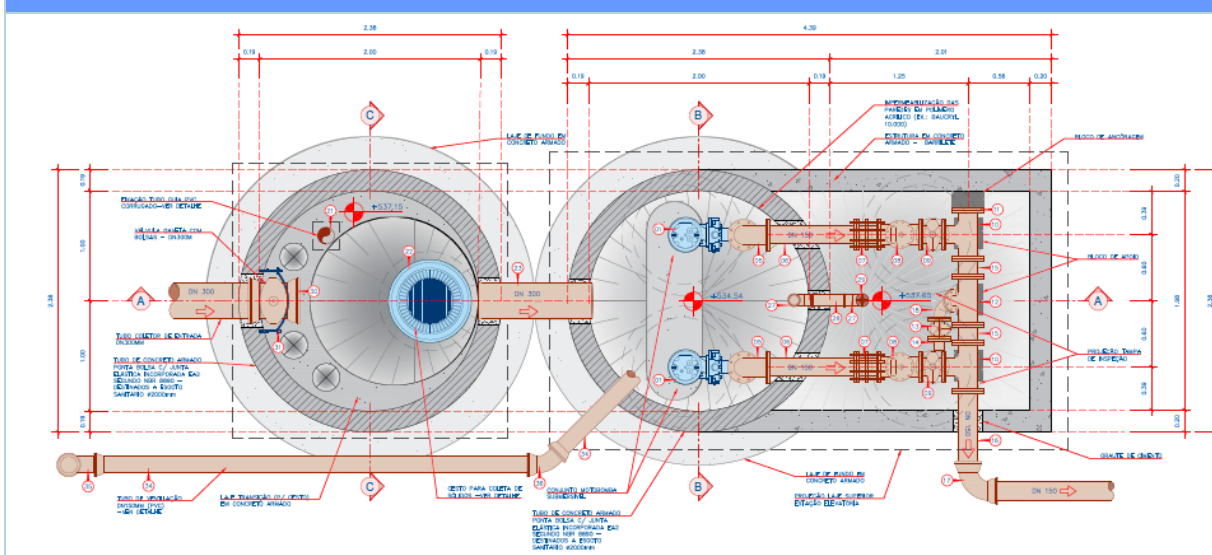
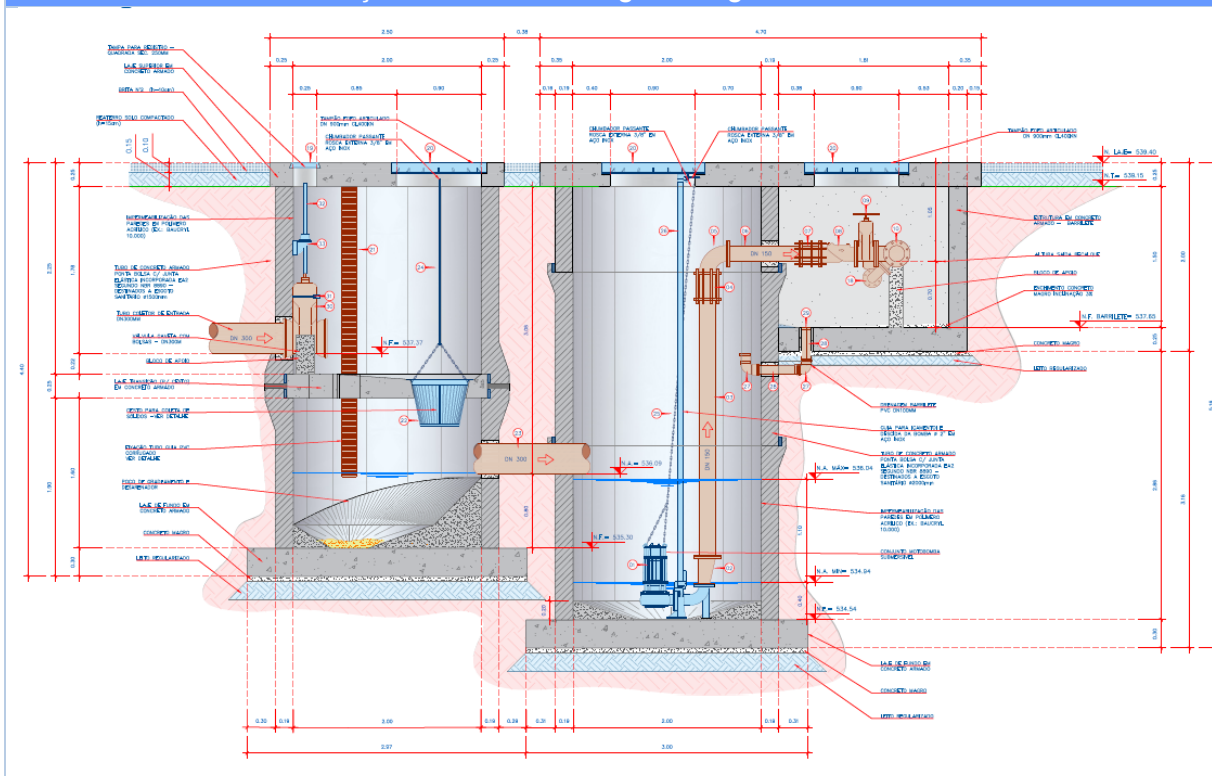


Figura 5: Planta de Construção – EEE Progresso

Elaboração  SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária  Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 21
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
Desta forma, apresenta-se nos itens a seguir os resumos de intervenções necessárias na Estação Elevatória de Esgoto Progresso. ➤ Indica-se inicialmente a retomada imediata da operação da estação elevatória existente e posteriormente executar as propostas previstas no presente projeto. ➤ Dado a precariedade atual do sistema existentes, a necessidade de operação durante a execução da obra, e a demanda de menor estrutura para o bombeamento do esgoto - em vista da retificação do arranjo das contribuições entre as sub-bacias - será adotado para esta unidade a execução de uma nova estação elevatória de pequeno porte, ao lado da atual estrutura. ➤ Execução de um poço de sucção de 2,00 metros de diâmetro em tubos pré-fabricados, dotado de dois conjuntos motobombas submersíveis, sendo 01 (um) utilizado para operação e 01 (um) reserva. ➤ Execução de um novo Barrilete e Poço de Gradeamento/Desarenador dotado de cesto de içamento para remoção dos sólidos grosseiros. ➤ Para as estruturas existentes no terreno, previu-se a demolição das estruturas acima do nível do solo e aterramento das estruturas abaixo do solo, 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. Para a realização das intervenções na Estação Elevatória de Esgoto e manter o sistema em Operação (retomada imediata da operação da estação elevatória existente), propõe-se a execução do seguinte sequenciamento de obra:				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 22
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
➤ Execução do Poço Gradeamento e Poço de Sucção em Anéis de Concreto Pré-Fabricados ➤ Execução do Barrilete em concreto armado ➤ Montagem de todas as peças, conexões e registros em Ferro Fundido ➤ Impermeabilização Interna do Poço de Sucção ➤ Fechamento das estruturas da Estação Elevatória através do fornecimento de tampas e execução das Lajes Superiores Moldadas <i>in loco</i> ou Pré-Fabricadas para o Poço de Sucção, Barrilete, e Poço de Gradeamento. ➤ 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 de interligação no Gradeamento. (Deixar espera para posterior interligação no sistema em operação) ➤ 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, e respectiva interligação do PV executado ao sistema de coleta em operação. ➤ Acionamento da Estação Elevatória de Esgoto executada. ➤ Demolição das Estruturas Existentes acima do nível do terreno. ➤ Aterramento das Estruturas Existentes abaixo do nível de terreno. ➤ Obras de urbanização.				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 23
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
3.7 CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS – EEE PROGRESSO A chegada da rede coletora de esgoto nestas estações elevatórias se dará através da conexão da tubulação da rede ao Poço Desarenador/Gradeamento. Neste ponto será instalado um registro de ferro fundido, de forma a isolar a estrutura para eventuais manutenções, e um cesto removível em aço inóx, para retenção de sólidos grosseiros. Para estas tubulações de chegada entre o último poço de visita da rede e a EEE, foram adotados Tubos PVC DEFoFo 1 MPA para esgoto, devido o material ser intercambiável com o registro de ferro fundido presente no PV desarenador/gradeamento. Ainda, a tubulação de saída do Poço Desarenador/Gradeamento para o Poço de Sucção encontra-se acima do nível de fundo, em vista de utilizar esta unidade também como desarenador, buscando 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 pequeno foram adotados 02 (dois) conjuntos motobomba submersíveis, sendo um para operação e outro reserva, considerando regime de funcionamento alternado. 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 PROGRESSO**
Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Planta

Figura 6: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Planta
Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Corte

Figura 7: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Corte

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 PROGRESSO				

3.8 ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA - EEE PROGRESSO

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

Tendo em vista que nesta configuração apenas um conjunto motobomba irá operar, esta Estação Elevatória de Esgoto deverá ser implantada em etapa única.

Tabela 6: Etapas de Implantação Conjuntos Motobomba - EEE Progresso

Etapa	Vazão por Bomba (l/s)	Vazão Bombeamento por Etapa (l/s)	CJ Motobomba a ser implantado por etapa
Única (2020 à 2045)	22,54	22,54	1 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 26
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 PROGRESSO De acordo com a nova concepção do arranjo de contribuições entre a EEE Canguiri, EEE Progresso e ETE Canjica, a Sub-bacia da EEE Progresso irá receber contribuições de esgotos oriundos exclusivamente de sua própria bacia – não recebendo interligações de linhas de recalques de sub-bacias adjacentes. Ainda, a linha de recalque da Estação Elevatória Progresso deverá ser interligada com a tubulação de recalque da EEE Canguiri, através de execução de uma caixa de interligação – visando recalcar o esgoto pela mesma tubulação até o canal de entrada da Estação de Tratamento Canjica.				

Elaboração SANEPRO SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária CIS Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 27
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				

Concepção Adotada para o Sistema– Arranjo de Contribuições Retificado EEE Progresso

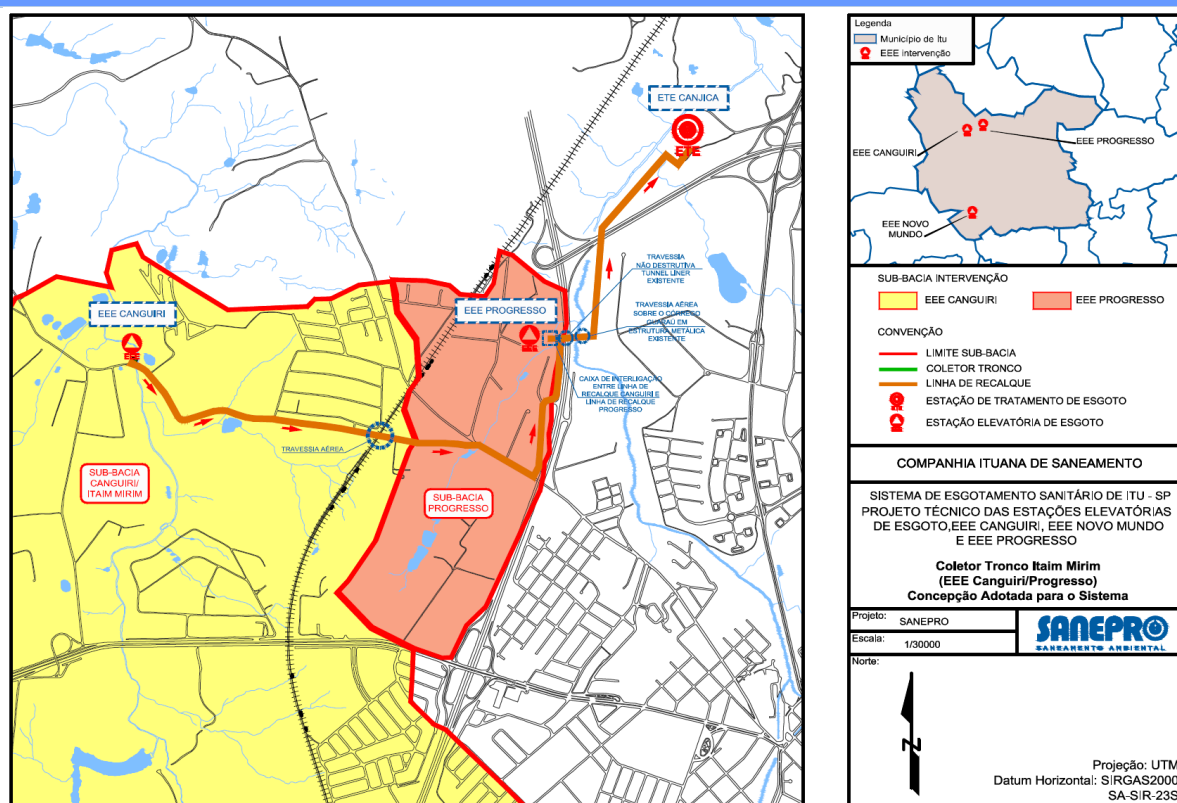


Figura 8: Concepção Adotada para o Sistema (EEE Canguiri, Progresso e ETE Canjica) – Arranjo de Contribuições Retificado

Tabela 7: Arranjo de Contribuições (EEE Canguiri, Progresso e ETE Canjica)

Sub-Bacia	Contribuição via bombeamento (Recalque)	Linha Recalque DN (mm)	Extensão Linha de Recalque (m)	Dispositivo de Chegada
SB EEE Progresso	Caixa de Interligação LR's	150	12,00	Caixa de Interligação LR Canguiri e Progresso
Caixa de Interligação Linha de recalque Canguiri e progresso	ETE Canjica	600	1360,00	Canal de Entrada ETE Canjica

Elaboração  SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária  Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 28
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
A seguir apresenta-se o resumo de intervenções na linha de recalque da EEE Progresso: ➤ Alteração do atual arranjo de contribuições entre a EEE Canguiri, EEE Progresso e ETE Canjica. Na Sub-bacia da EEE Progresso, propõe-se que a contribuição de esgotos na elevatória seja exclusivamente de sua própria bacia – não recebendo interligações de linhas de recalques de sub-bacias adjacentes. ➤ A Linha de recalque da EEE Progresso deverá interligar na tubulação de recalque da EEE Canguiri através de um caixa de interligação, visando recalcar o esgoto pela mesma tubulação até o canal de entrada da Estação de Tratamento Canjica. ➤ Implantação de uma curta Linha de Recalque de menor diâmetro, em PVC DEFOFO DN 150 mm, da Estação Elevatória Progresso até a caixa de interligação locada em frente ao terreno desta EEE.				

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 29
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 30
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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_{afluente} = vazão afluente ao poço em m³/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)				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 31
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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} = Submersão 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 (m³) Q_b = vazão da bomba (m³/s) Q_m = Vazão média anual (m³/s)				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 32
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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 emissão 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 m³/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 (m³) Q_{min}=Vazão Média de Início de Plano (m³/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: $D = (Q)^{1/2} \cdot K$				

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 33
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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_{fc} = Perda de Carga na linha de recalque H_f = Perda de Carga Localizada - Barrilete H_{geo} = 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 (m³/s) O cálculo da perda de carga contínua se deu através da seguinte equação: $H_{fc} = J * L$ Onde:				

Elaboração  SANEAMENTO AMBIENTAL		Concessionária  Companhia Ituana de Saneamento		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 34
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
H_{fc} = 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_{fc} = 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/s² 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. $H_{g\acute{m}ax} = CGS_{recalque} - NA_{mín. poço}$				

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 PROGRESSO				
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.				

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 PROGRESSO				

3.11 RESULTADO DIMENSIONAMENTO – EEE PROGRESSO

O dimensionamento da Estação Elevatória de Esgoto Progresso 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 Progresso

Poço de Sução		
Dados	Unidade	Valor
Vazão Total de Bombeamento da EEE	l/s	22,54
Vazão por Bomba Operando na EEE	l/s	22,54
Volume Necessário Poço Sucção	m³	3,38
DN do Poço Sucção	m	2,00
Área Poço Sucção	m²	3,14
Altura Útil Poço Sucção (Adotado/Disponível)	m	1,10
Volume Útil Poço de Sucção Projetado	m³	3,46
Submergência mínima Adotada	m	0,40
Volume Efetivo	m³	2,98
Tempo Detenção	min	3,49
Tempo de Ciclo Início Plano	min	10,98
Tempo de Ciclo Final Plano	min	15,04

Elaboração		Concessionária		
				
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 37
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
Tabela 9: Resultado do Dimensionamento - Níveis EEE Progresso				
Níveis				
Dados		Unidade	Valor	
Cota de Terreno EEE		m	539,15	
Cota de Chegada Rede Coletora na EEE		m	537,57	
Prof. Chegada Rede Coletora de Esgoto		m	1,58	
Nível Máximo de Operação		m	536,04	
Nível Mínimo de Operação		m	534,94	
Nível de Fundo da EEE		m	534,54	
Profundidade Total Poço de Sucção		m	4,61	
Tabela 10: Resultado do Dimensionamento – Altura Manométrica EEE Progresso				
Altura Manométrica				
Dados		Unidade	Valor	
Cota de Chegada Linha Recalque / Maior Cota do Traçado (m)		m	545,15	
Desnível Geométrico		m	10,21	
Perda de carga na Linha Recalque		m.c.a.	0,12	
Perda de carga na Linha Recalque após a Caixa de Interligação		m.c.a.	3,81	
Estimativa Perda de Carga Barrilete		m.c.a.	0,85	
Altura man. Total (m.c.a)		m.c.a.	14,98	
Tabela 11: Resultado do Dimensionamento – Conjunto Motobomba EEE Progresso				
Conjuntos Motobomba				
Dados		Unidade	Valor	
Vazão Total de Bombeamento da EEE		l/s	22,54	
Conjunto Motobomba Operando		und	1,00	
Conjunto Motobomba Reserva		und	1,00	
Vazão por CJ Motobomba Operando (l/s)		l/s	22,54	
Altura manométrica Total (m.c.a)		m.c.a.	14,98	

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 PROGRESSO				
Tabela 12: Dados de conjunto motobomba comercial de referência – EEE Progresso				
Conjuntos Motobomba				
Dados		Unidade	Valor	
Modelo do Conjunto Motobomba de Referência		-	AFP 100	
Velocidade nominal		(1/min)	1750,00	
Potência Nominal por CJ Motobomba		Kw	5,50	
Tensão Nominal		v	220	
Corrente Nominal à 100% Rendimento		A	20,94	
*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 Progresso está demonstrada na tabela a seguir, contemplando o diâmetro da tubulação e perdas de carga na linha.				
Tabela 13: Resultado do Dimensionamento – Linha de Recalque EEE Progresso				
Linha de Recalque				
Dados	und	Valor (até Cx Interligação)	Valor (após Cx Interligação)	
Q Total de bombeamento EEE (l/s)	l/s	22,54	377,70	
Extensão Linha Recalque Total (m)	m	12,00	1360,00	
DN Recalque Calculado (mm)	mm	150,13	614,57	
DN Recalque Adotado (mm)	mm	150,00	600,00	
DE Recalque Adotado (mm)	mm	170,00	635,00	
Espessura de Tubulação Adotada (mm)	mm	6,80	25,40	
Coeficiente Rugosidade	-	135,00	137,50	
DI Recalque (mm)	mm	156,40	584,20	
Comprimento Virtual Linha de Recalque (m)	m	12,60	1428,00	
Velocidade Linha de Recalque (m/s)	m/s	1,17	1,41	
Perda de Carga Linha de Recalque (m.c.a)	m.c.a.	0,12	3,81	

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 39
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
4 CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS <u>Estrutura Elevada – Painei de Comando:</u> Painei 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 24 Ampéres, seguindo as configurações mínimas e diretrizes do projeto. <u>Estrutura Elevada – Gerador Cabinado à Diesel</u> Grupo gerador cabinado e insonorizado, 12,5 kVA, com potência contínua de no mínimo 11,3 kVA, fator de 0,8 trifásico, 127V/220V - 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 60 litros, bandeja de contenção de líquidos e amortecedores de vibração na base. Incluso QTA (Quadro de Transferência Automático), integrado, com sistema de tranferência 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				

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 PROGRESSO				
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. <u>Poço de Sucção - CJ Motobomba Submersível:</u> 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, 220 Volts, 60 Hz e grau de proteção IP – 68, acompanhado de Pedestal, Central Eletrônica de Comando. Dados de Operação de cada Cj Motobomba: Q = 22,54 l/s, Desnível Geométrico: 10,21 m, Hman Total = 14,98 m.c.a				

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 PROGRESSO				

5 PEÇAS GRÁFICAS

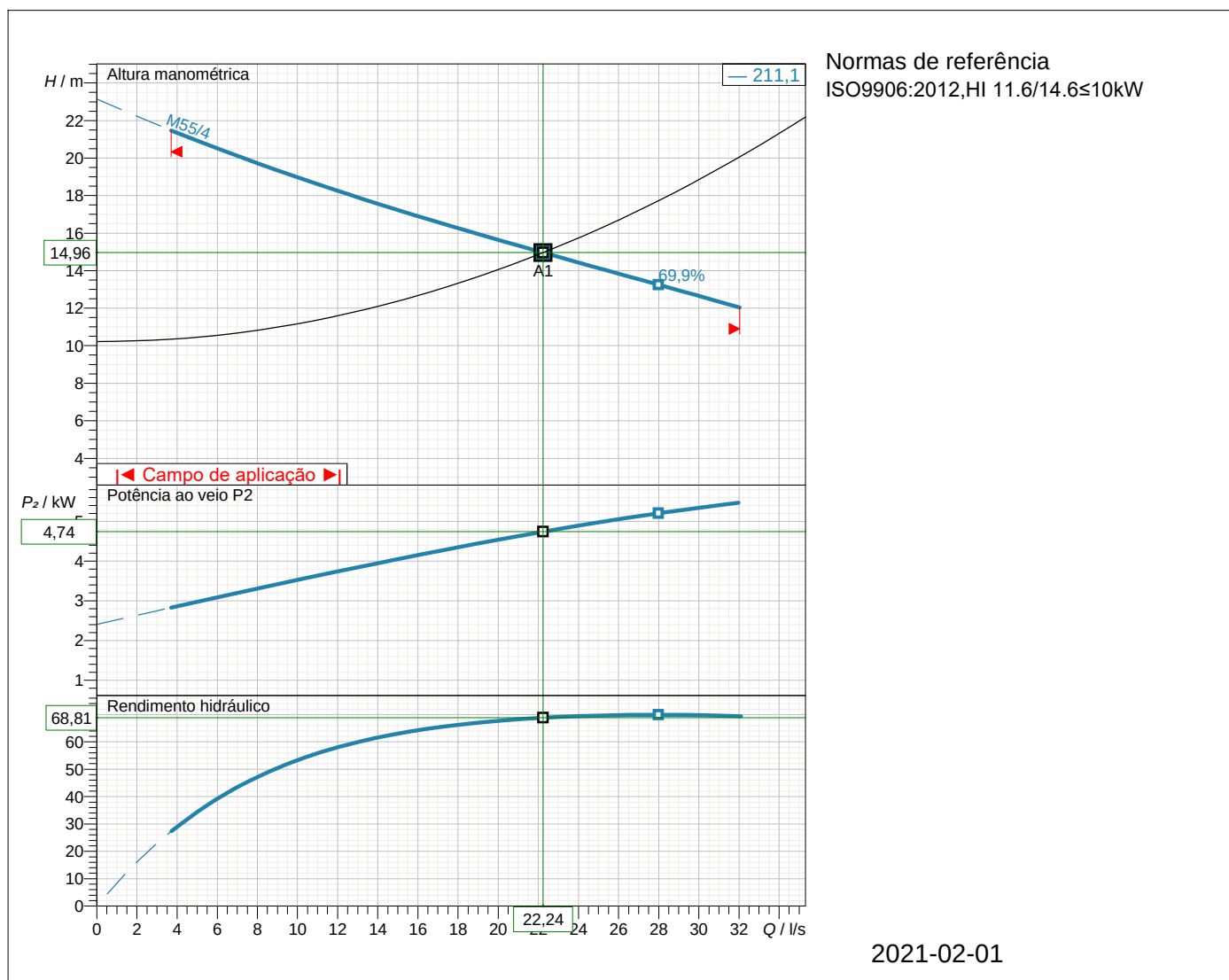
As peças gráficas do Projeto Hidromecânico da Estação Elevatória de Esgoto, encontram-se apresentadas no “**ANEXO II - PEÇAS GRÁFICAS PROJETO EXECUTIVO**” em um volume separado deste memorial.

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO – PROJETO HIDROMECAÂNICO				
Plantas	Nº de Folhas			
	A4	A3	A1	A0
PROJETO EXECUTIVO EEE PROGRESSO				
SI 01 - SITUAÇÃO GERAL			1	
DE 01 - IMPLANTAÇÃO - PLANTA ALTA			1	
DE 02 - IMPLANTAÇÃO - PLANTA BAIXA			1	
DE 03 – PLANTAS, CORTES E DETALHES - POÇO SUCCÃO, BARRILETE E POÇO GRADEAMENTO			1	
DE 04 - PLANTA, CORTES E VISTA – ESTRUTURA ELEVADA				1
DE 05 - DETALHES GERAIS			1	
DE 06 - DETALHES URBANÍSTICO			1	
DE 07 - PLANTA DE DEMOLIÇÃO - PLANTA, CORTES E DETALHES			1	
SUB - TOTAL			7	1

Elaboração 		Concessionária 		
Documento	Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico	Revisão	1	Página 42
MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
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.				

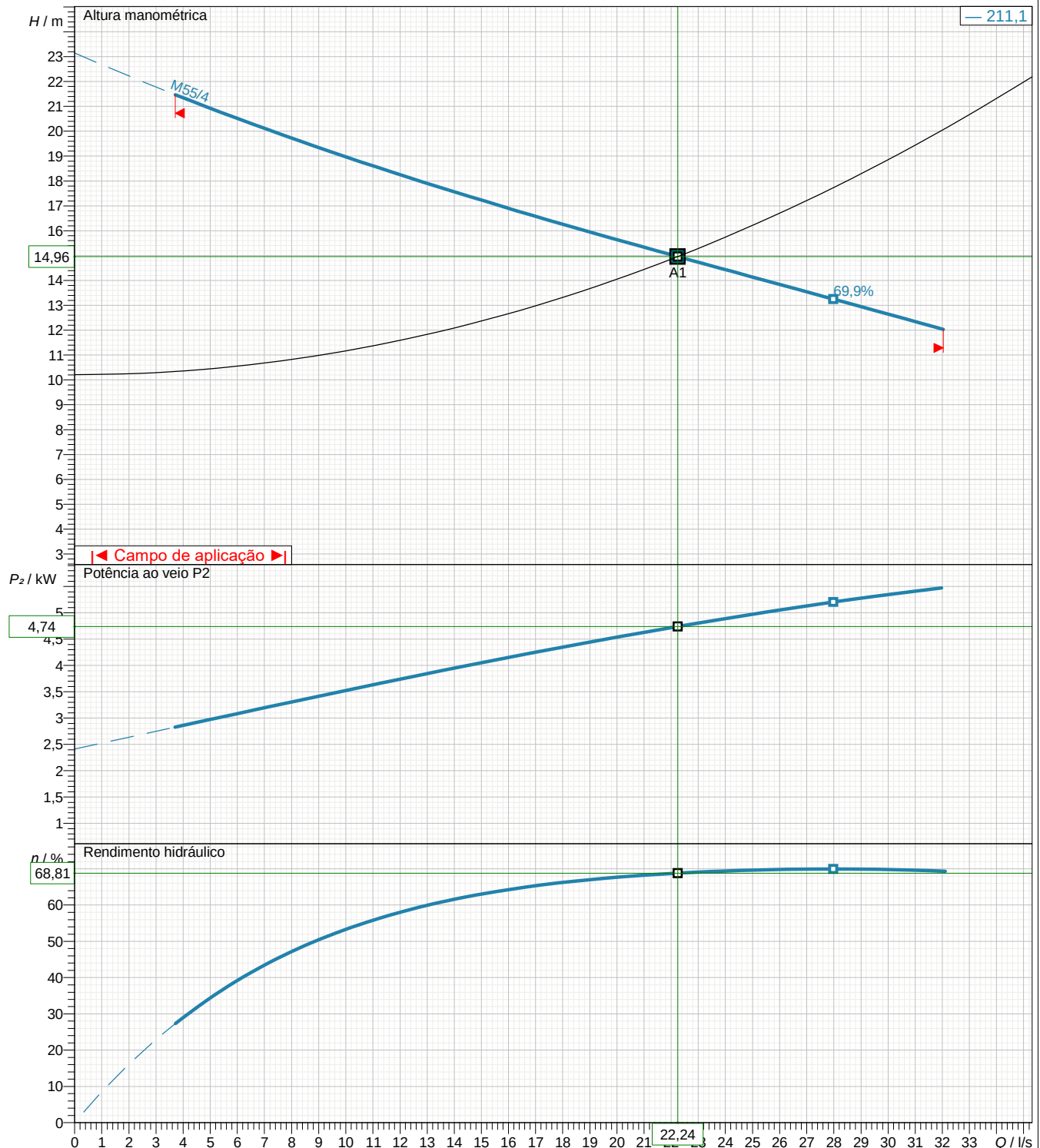
[illegible]

AFP 100



Especificação das características de funcionamento			
Vazão	22,24 l/s	Altura	15 m
Rendimento	68,8 %	Potência ao veio	4,74 kW
NPSH		Fluído	Esgoto
Temperatura	30 °C	Tipo de instalação	Bomba simples
Nº de bombas	1		
Dados da bomba			
Tipo	AFP 100	Marca	SULZER
Série	AFP BRA	Propulsor	Propulsor contrabloc, 1 canal
Nº de aletas	1	Diâmetro do propulsor	211 mm
Passagem livre	80 mm	Boca de aspiração	
Flange de compressão	DN100	Tipo de instalação	
Momento de inércia			Pedestal AFP 100-407 (PDF)
Dados de motor			
Tensão nominal	220 V	Frequência	60 Hz
Potência nominal P2	5,5 kW	Velocidade nominal	1750 rpm
Número de pólos	4	Rendimento	82,2 %
Factor de potência	0,84	Corrente nominal	20,9 A
Corrente de arranque	188 A	Binário nominal	30 Nm
Binário de arranque	69 Nm	Grau de protecção	IP 68
Classe de isolamento	F	Nº de arranques/hora	10

Número da curva		Curva característica da bomba SULZER AFP 100			
Curva de referência AFP 100					
				Boca de saída DN100	Frequência 60 Hz
Densidade 1 kg/dm³	Viscosidade 1 cSt	Normas de referência ISO9906:2012, HI 11.6/14.6 ≤ 10kV		Velocidade nominal 1741 rpm	Data 2021-02-01
Vazão 22,24 l/s	Altura 15 m	Potência ao veio 4,74 kW	Potência nominal 5,5 kW	Rendimento hidr. 68,8 %	NPSH



Diâmetro do propulsor 211 mm	Nº de aletas 1	Propulsor Propulsor contrabloc, 1 canal	Passagem de sólidos 80 mm	Revisão AFP 100
---------------------------------	-------------------	--	------------------------------	--------------------

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

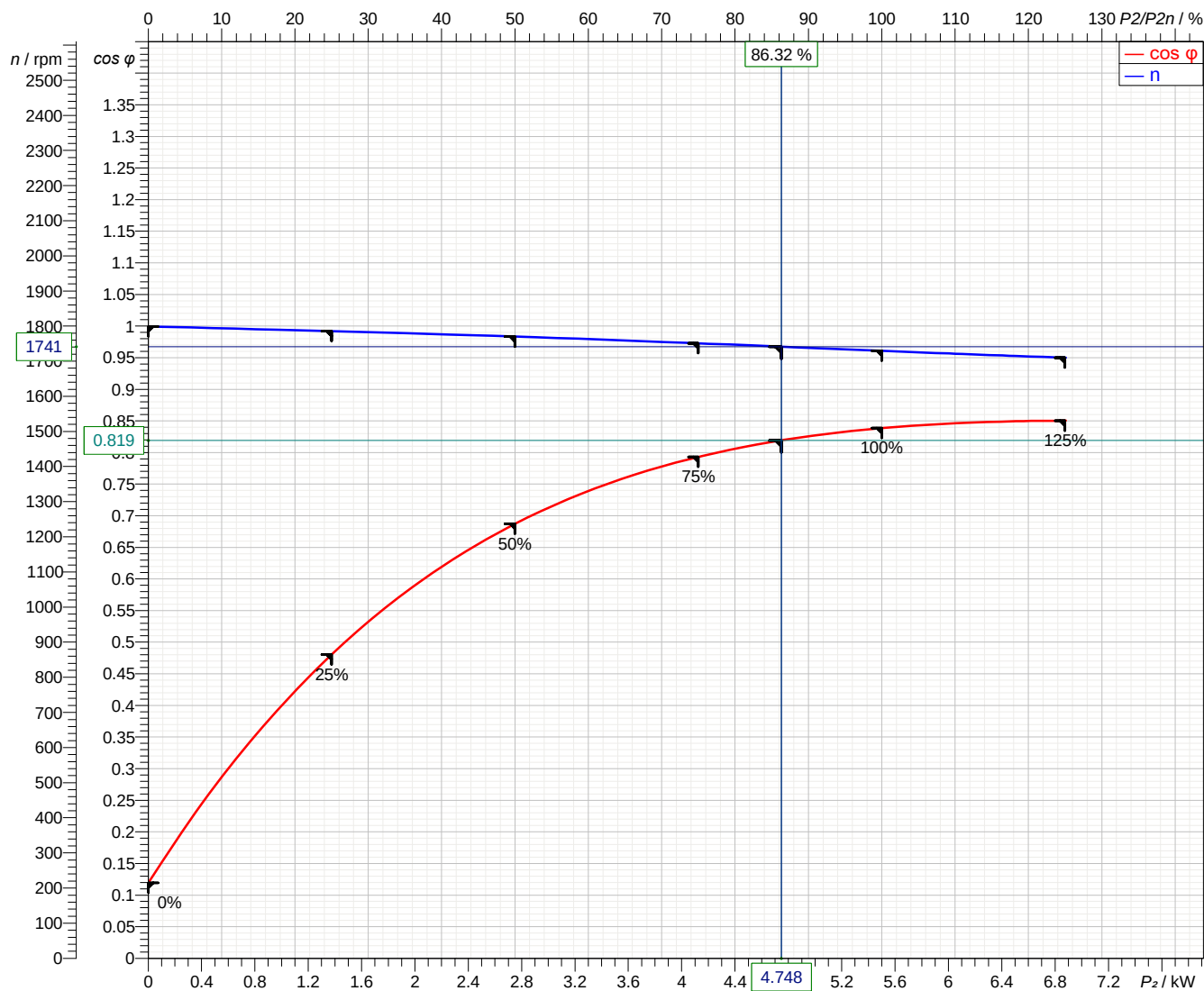
Frequência
60 Hz

Curvas do motor

M55/4

SULZER

Potência nominal 5.5 kW	Factor de serviço 1	Velocidade nominal 1750 rpm	Número de pólos 4	Tensão nominal 220 V	Data 2021-06-14
----------------------------	------------------------	--------------------------------	----------------------	-------------------------	--------------------



Símbolo	Em vazio	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
P_2 / kW	0	1.375	2.75	4.125	5.5	6.875
P_1 / kW	0.4092	1.908	3.463	5.037	6.69	8.797
I / A	8.996	10.42	13.23	16.67	20.94	27.15
cos ϕ	0.1194	0.4804	0.6871	0.7931	0.8386	0.8503
n / rpm	1799	1786	1770	1751	1730	1710
s / %	0.06037	0.8035	1.665	2.728	3.916	4.991
M / Nm	0	7.354	14.84	22.5	30.37	38.39
η / %	0	72.08	79.42	81.89	82.22	78.16

Tolerâncias a VDE 0530 T1 12.84 potência nominal segundo

Corrente de arranque 188 A	Binário de arranque 69 Nm	Momento de inércia 0.016 kg m ²	Nº de arranques/hora 10
-------------------------------	------------------------------	---	----------------------------

SULZER

AFP /AFPV

J45-0116

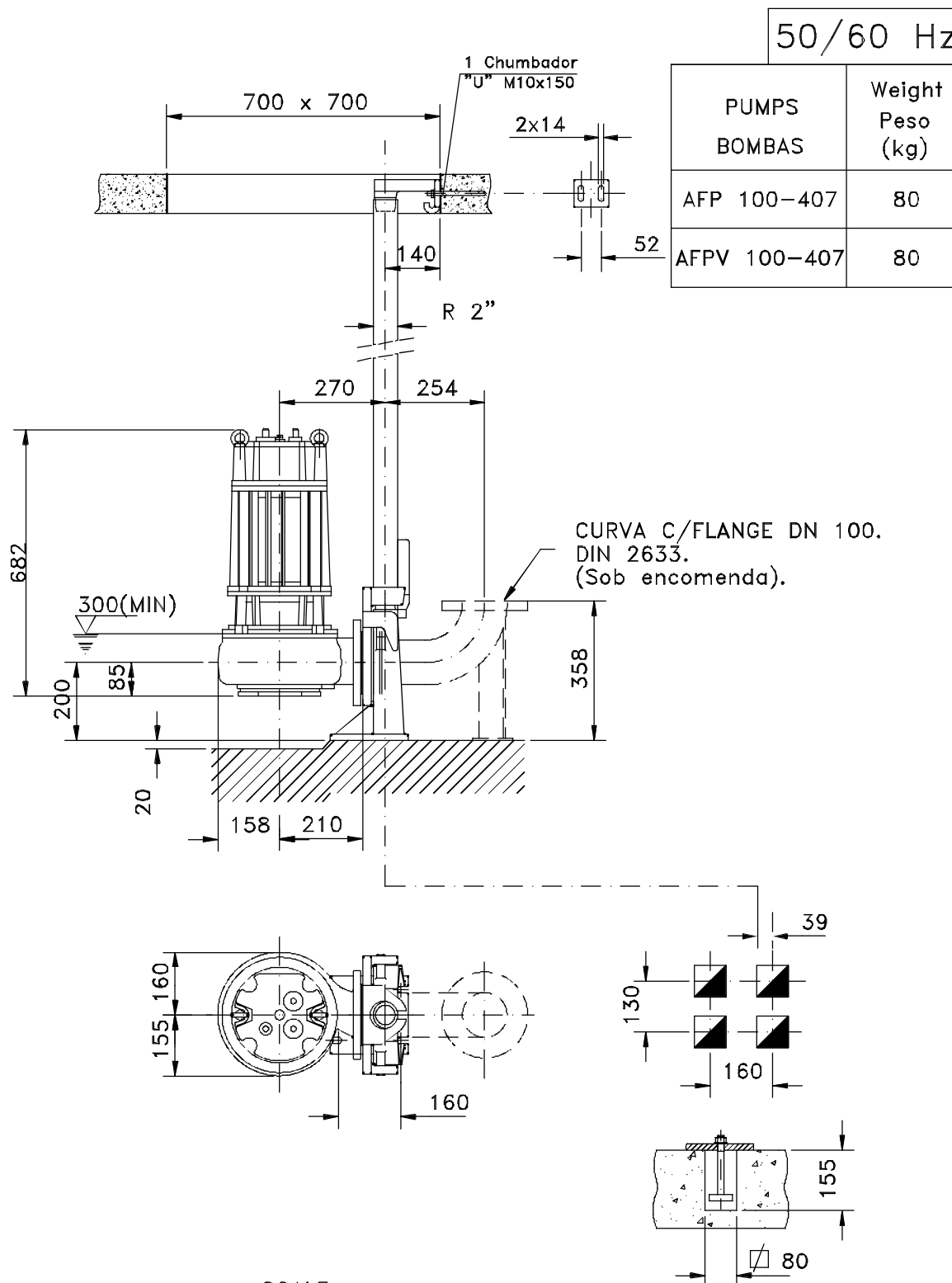
DIMENSIONAL SHEET / INTALLATION
DIMENSIONAL / INSTALAÇÃOReplace:
Substitui: 03/10/03

20/03/10

2

WET-WELL INSTALLATION

INSTALAÇÃO COM PEDESTAL

SCALE: 1:15
ESC.:

PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO

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



sanepro@sanepro.com.br



047 9 9151 - 5505 / 047 9 9110 - 2510

