

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 cobertura. Devem ser observados conforme especificação constadas no projeto estrutural.

2.1.1 CONCRETO

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

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 5

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 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, adequadas 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.

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.

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



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 12

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 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 discontinuidades imprevistas.

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

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

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 15

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

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.

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

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

3.6 FORMAS

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

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 19

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 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 quanto à capacidade de suporte deste, o mesmo deverá ser compactado ou revestido com material resistente.

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

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 21

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO ESTRUTURAL – PROJETO EXECUTIVO DA
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 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 conseqüente formação de fissuras. Da mesma forma, o carregamento da estrutura poderá se processar somente quando o concreto apresentar resistência suficiente.

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

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

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Estrutural

Revisão

1

Página 22

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

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

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
DE ESGOTO 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

Figura 1: Localização – EEE Progresso7

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Quadro de Cargas – EEE Progresso8

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



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 5

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

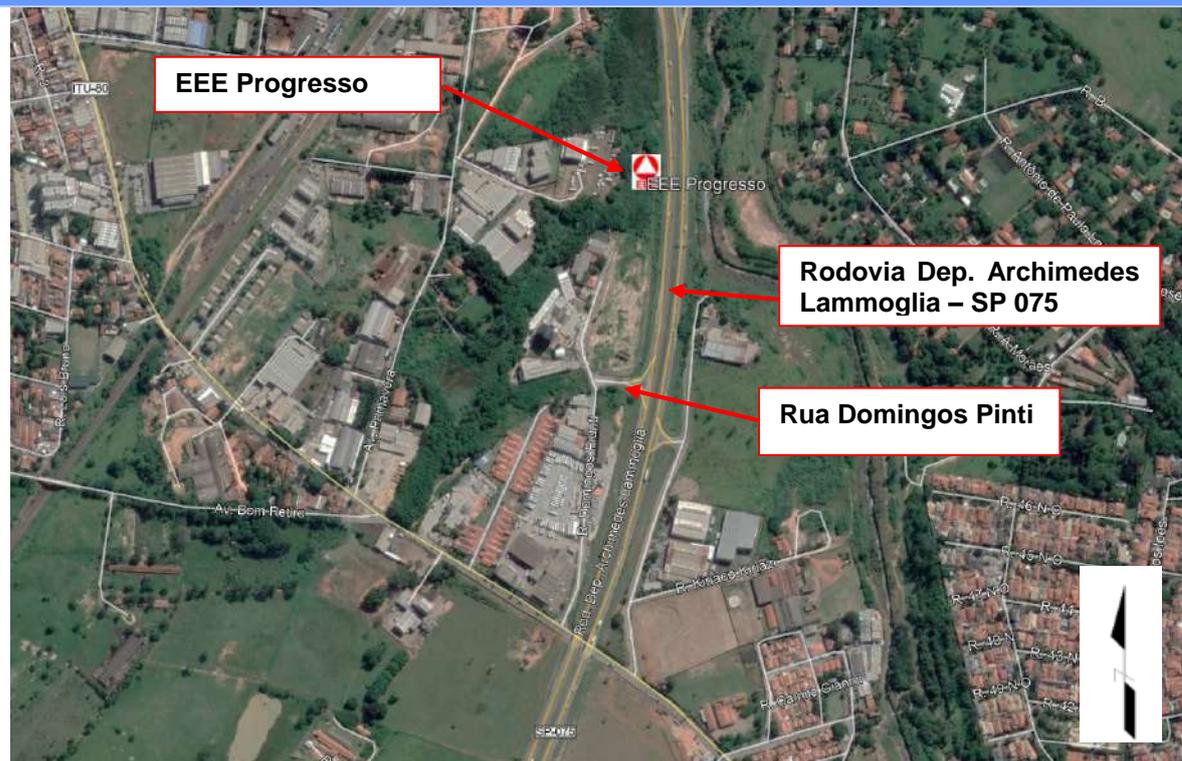
1

Página 7

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

4 LOCALIZAÇÃO

EEE Progresso (Localização Geral)



Informação Cadastral

Localização:

Rodovia Dep. Archimedes Lammoglia (do Açúcar), Km 33, Pista Sul, no Bairro Progresso

Acesso:

Rua Domingos Pinti / Estrada particular

Localização da EEE

Latitude X

Longitude Y

7428082.19 m S

263009.11 m E

Localização da EEE

Imóvel Público – Ver Planta de Localização EEE

Figura 1: Localização – EEE Progresso

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				
<p>8 GRUPO GERADOR E QTA</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

**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.

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

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Elétrico

Revisão

1

Página 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

ÍNDICE DE REVISÕES

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

CLIENTE: COMPANHIA ITUANA DE SANEAMENTO (CIS)

CONTRATO: 016/2020

TÍTULO: PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DA ESTAÇÃO
ELEVATÓRIA DE ESGOTO 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 HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO**

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2: Suscetibilidade de Inundações – EEE Progresso</i>	6
<i>Figura 6: Localização – EEE Progresso</i>	16
<i>Figura 7: Implantação – EEE Progresso.....</i>	17
<i>Figura 12: Planta de Demolição – EEE Progresso</i>	19
<i>Figura 13: Planta de Construção – EEE Progresso.....</i>	20
<i>Figura 18: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Planta.....</i>	24
<i>Figura 19: Estação Elevatória de Esgoto Progresso - Corte</i>	24
<i>Figura 23: Concepção Adotada para o Sistema (EEE Canguiri, Progresso e ETE Canjica) – Arranjo de Contribuições Retificado</i>	27

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1: Consumo médio per Capita de água Itu (SNIS)</i>	9
<i>Tabela 2: Definição do Nº de habitantes por ligação de esgoto</i>	10
<i>Tabela 3: Estimativa da Extensão da Rede Coletora de Esgoto nas Regiões de Intervenção do Projeto</i>	11
<i>Tabela 5: Vazões de Contribuição de Esgoto Doméstico– EEE Progresso.....</i>	14
<i>Tabela 5: Resumo da estação elevatória de esgoto adotada.....</i>	15
<i>Tabela 9: Etapas de Implantação Conjuntos Motobomba - EEE Progresso</i>	25
<i>Tabela 12: Arranjo de Contribuições (EEE Canguiri, Progresso e ETE Canjica).....</i>	27
<i>Tabela 20: Resultado do Dimensionamento - Poço Sucção EEE Progresso.....</i>	36
<i>Tabela 21: Resultado do Dimensionamento - Níveis EEE Progresso</i>	37
<i>Tabela 22: Resultado do Dimensionamento – Altura Manométrica EEE Progresso.....</i>	37
<i>Tabela 23: Resultado do Dimensionamento – Conjunto Motobomba EEE Progresso.....</i>	37
<i>Tabela 24: Dados de conjunto motobomba comercial de referência – EEE Progresso.....</i>	38
<i>Tabela 25: Resultado do Dimensionamento – Linha de Recalque EEE Progresso</i>	38

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 HIDROMECAÂNICO – 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).

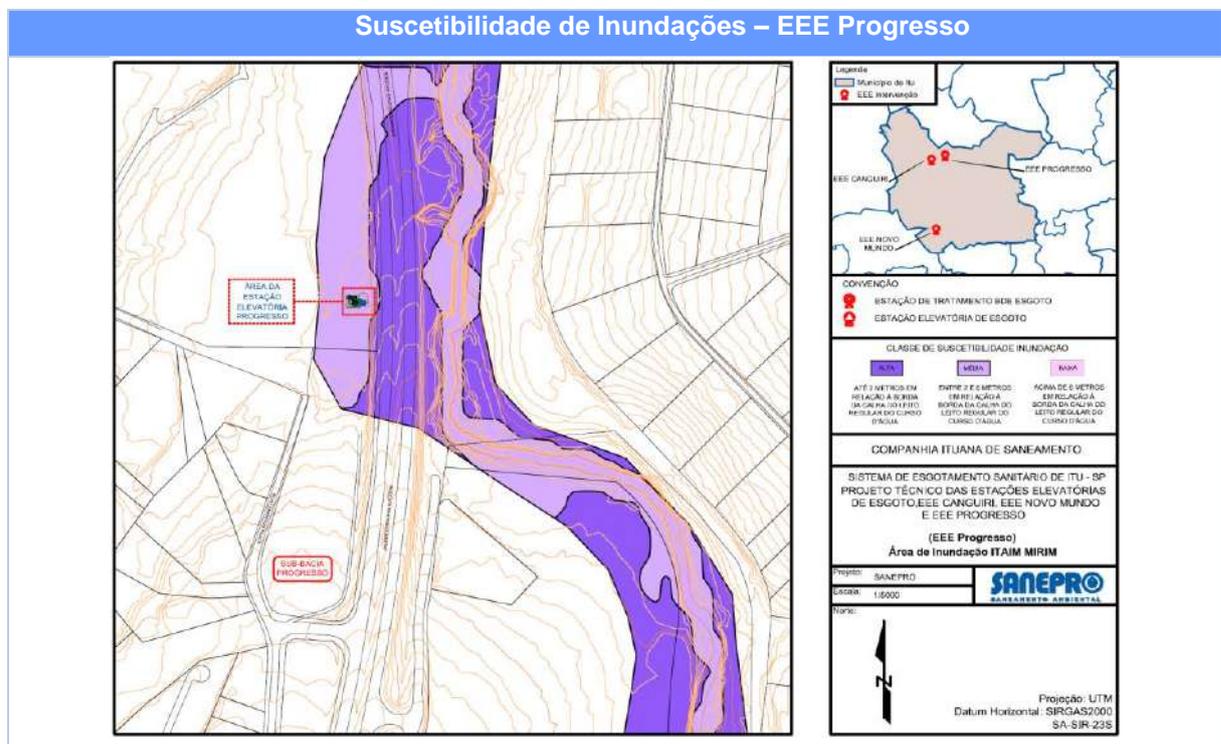


Figura 1: Suscetibilidade de Inundações – EEE Progresso
 Fonte: Serviço Geológico do Brasil CPRM (2015) - Adaptado

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.

**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

**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

**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



Concessionária



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.

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)

**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.

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

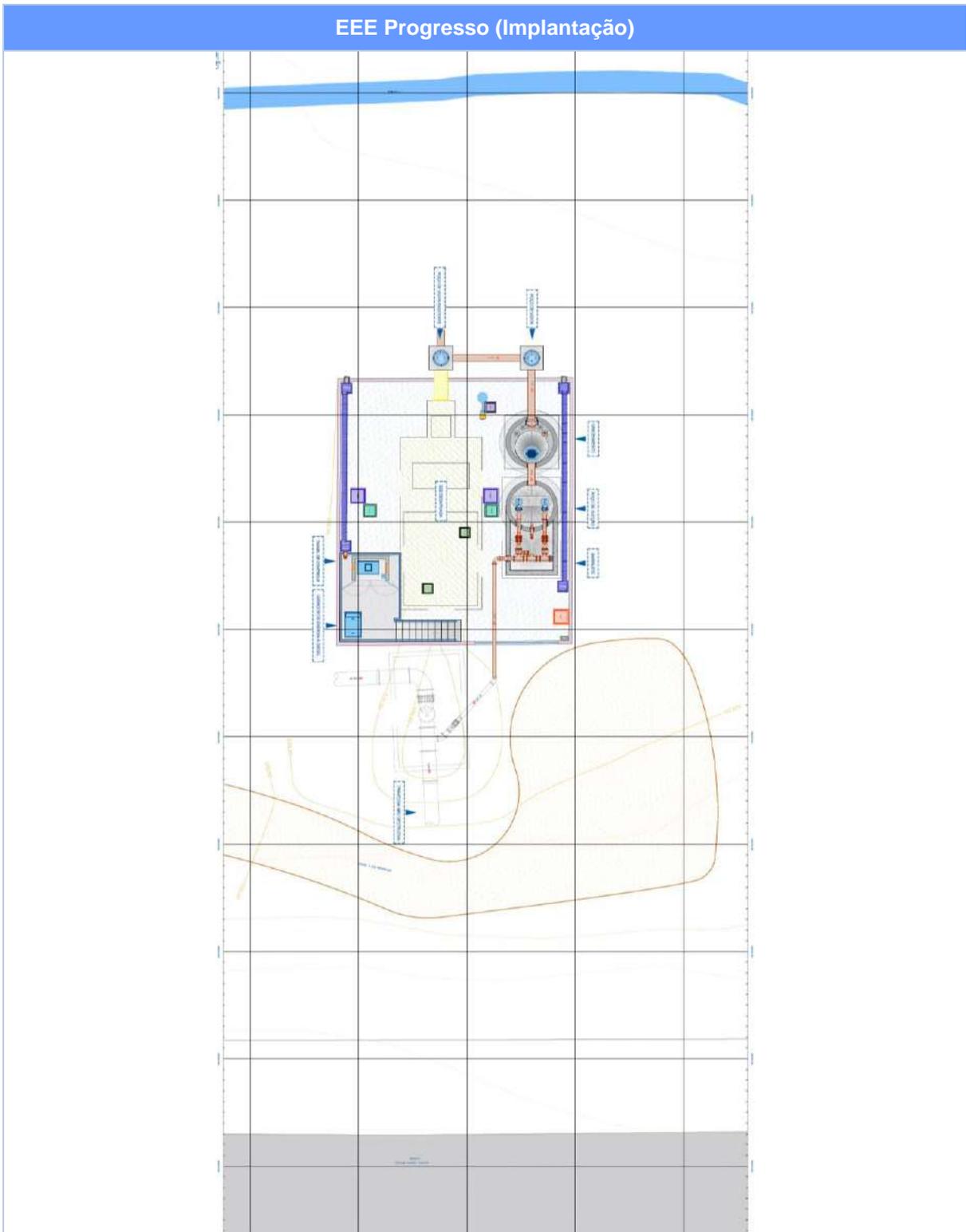


Figura 3: Implantação – EEE Progresso

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.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 19

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

Planta de Demolição - EEE Progresso

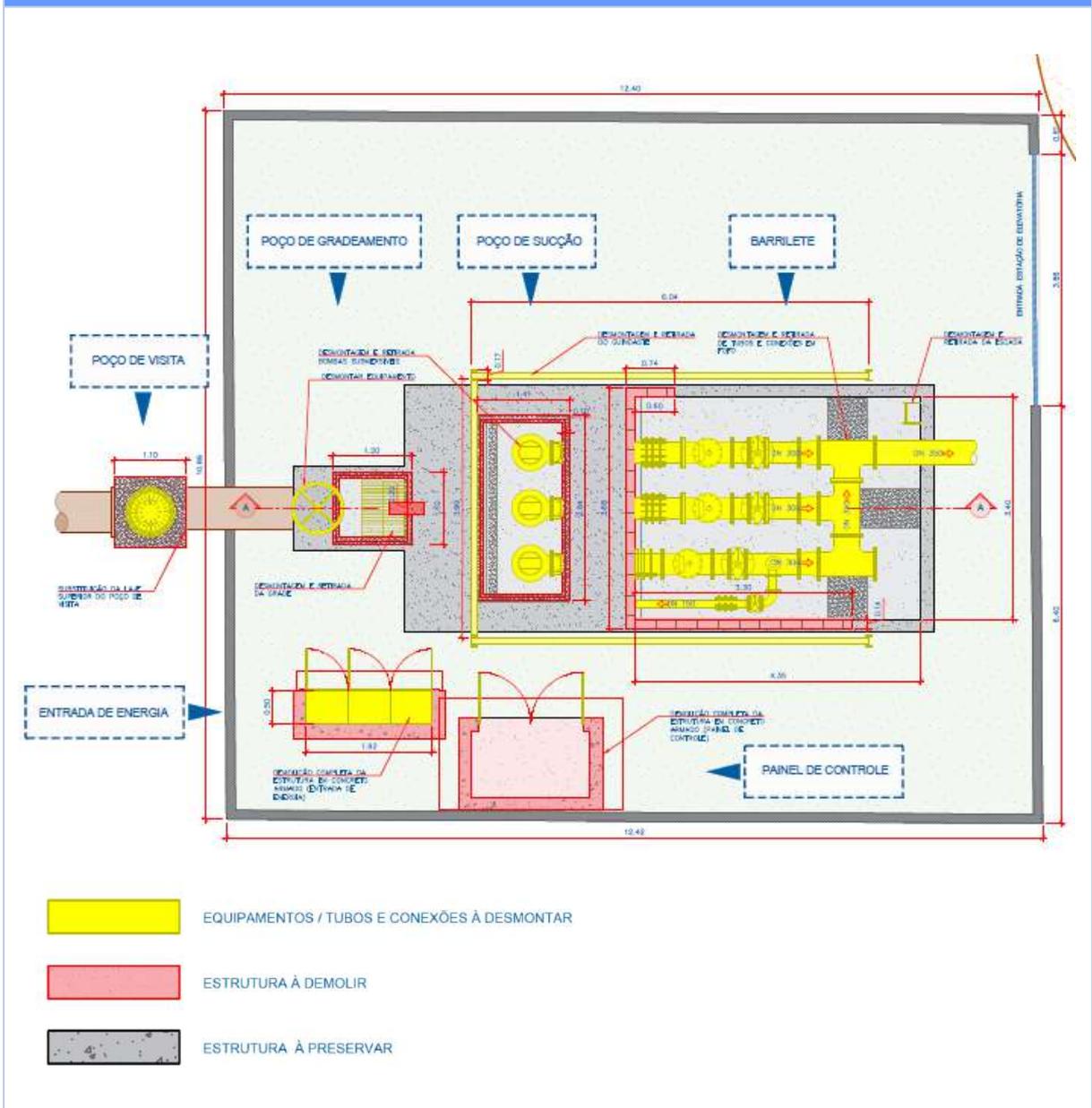


Figura 4: Planta de Demolição – EEE Progresso

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

Planta de Construção - EEE Progresso

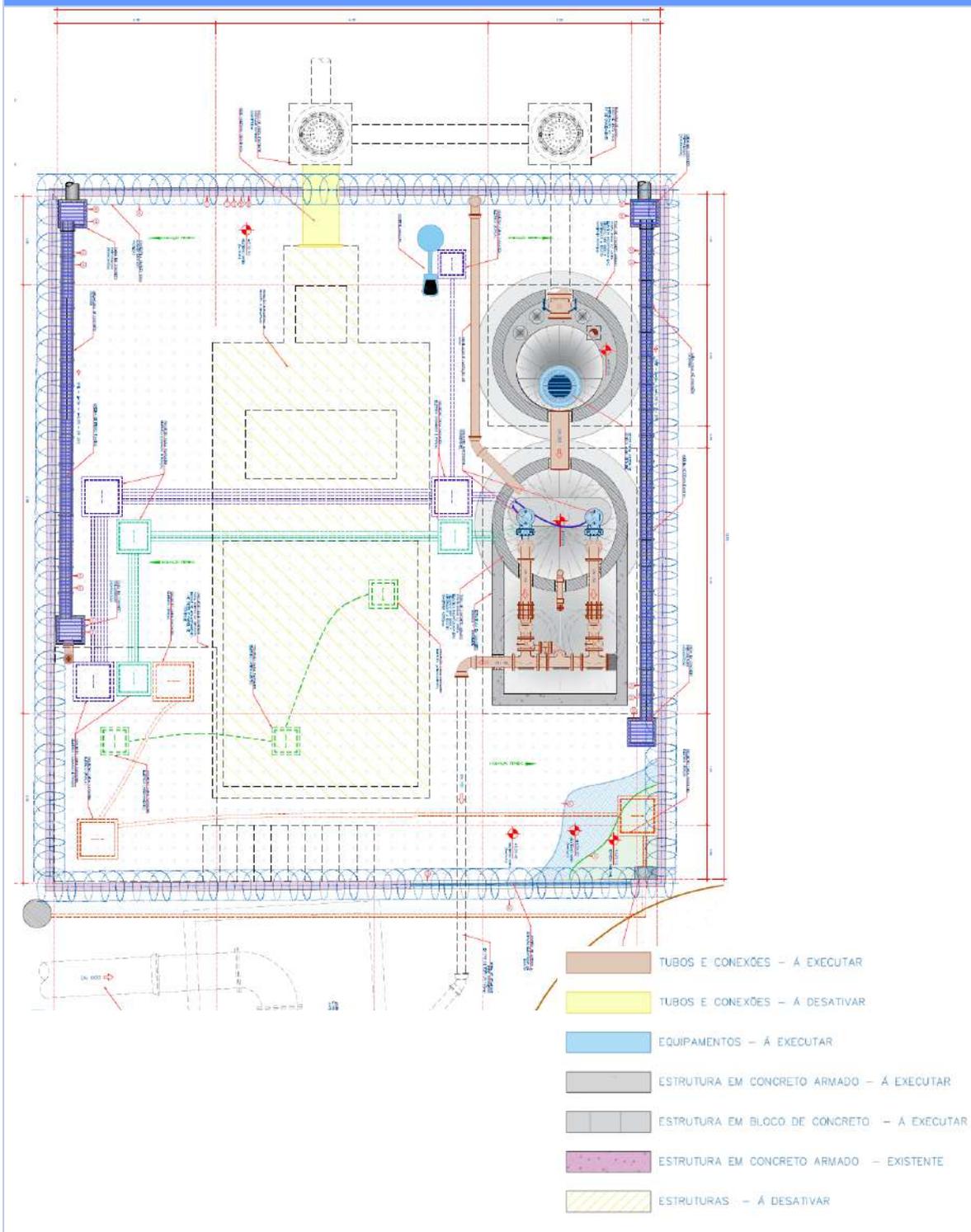


Figura 5: Planta de Construção – EEE Progresso

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 21

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

**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

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.

**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.

**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

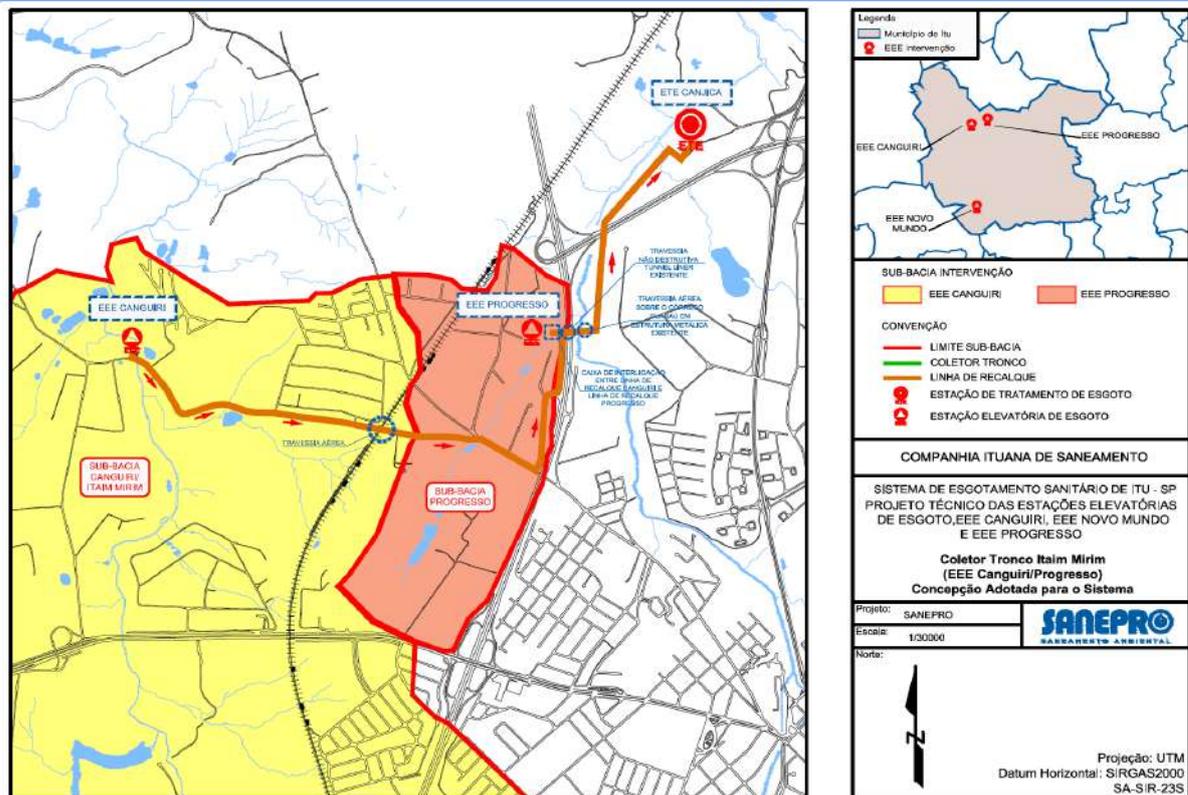


Figura 8: Concepção Adotada para o Sistema (EEE Canguiri, Progresso e ETE Canjica) – Arranjo de Contribuições Retificado

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



Concessionária



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.

3.10 ROTEIRO DE CÁLCULO PARA O DIMENSIONAMENTO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

3.10.1 Parâmetros de Cálculo Utilizado

O dimensionamento das Estações Elevatórias de Esgoto foi efetuado de acordo com o previsto na Norma Técnica da ABNT NBR 12208: Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto - Requisitos (Out/2020).

O dimensionamento específico considerou os seguintes critérios básicos, baseados na referida norma e conceitos fundamentais de dimensionamento deste tipo de unidade:

- A capacidade máxima da Estação Elevatória de Esgoto equivale à vazão máxima horária de final de plano (Ano 2045).
- Tempo de detenção máximo do esgoto no poço de sucção de 30 minutos. Um compartimento de sucção que exceda o volume permitido, fatalmente provocará a deposição de sólidos, a septicidade do material e a emissão de odores fétidos.
- Velocidade máxima na tubulação de recalque não deverá exceder 3 m/s, e seu valor mínimo limitado a 0,60 m/s.
- Aplicação de Fórmula de Bresse para o cálculo do diâmetro econômico da linha de recalque para um valor de $K = 1,00$.
- Cálculo da perda de carga contínua nas linhas de recalque utilizando fórmula de Hazen – Williams, com criteriosa seleção do coeficiente “C” para o final do horizonte de projeto.

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

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).

$S_{mín}$ = Submergência Mínima Adotada (m).

$H_{útil}$ = Altura útil do Poço.

3.10.5 Tempo de Ciclo da Bomba Por Ciclo – t_c

O tempo de intermitência representa o tempo total de um ciclo, ou seja, a soma do tempo em que a bomba fica acionada com o tempo em que a bomba fica desligada. É um fator de importância para o conhecimento de quantos ciclos a bomba operará por dia. É definido por:

$$t_c = \left(\frac{V_{útil}}{Q_m} \right) + \left(\frac{V_{útil}}{Q_m - Q_b} \right)$$

Onde:

$V_{útil}$ = volume útil do poço de sucção (m^3)

Q_b = vazão da bomba (m^3/s)

Q_m = Vazão média anual (m^3/s)

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECAÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA
 ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 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 emanação de gases, danificando a estrutura e o equipamento, além de poder criar sérios problemas ao operador. O tempo de detenção máximo (tdm) ocorre quando se tem a vazão mínima afluente à estação de recalque, a qual segundo a Norma Técnica da ABNT NBR-12.208 pode ser tomada igual a vazão média de início de funcionamento do sistema de esgotamento sanitário.

Assim, o tempo de detenção médio (tdm - em min.) pela hipótese mais desfavorável, corresponderá à vazão média mínima afluente (Q_{min} - em m^3/min) ao poço de sucção, que é igual à vazão média diária de início de plano.

$$T_{dm} = \frac{V_{ef}}{Q_{min}}$$

Onde:

T_{dm} = Tempo de Detenção mínimo (min)

V_{ef} = Volume Efetivo (m^3)

Q_{min} = Vazão Média de Início de Plano (m^3/min)

3.10.7 Cálculo do Diâmetro Econômico da Tubulação de Recalque

Utilizando a Fórmula de Bresse para o cálculo do diâmetro da linha de recalque para um valor de $K = 1,00$ teremos:

$$D = (Q)^{1/2} \cdot K$$

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO 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



Concessionária



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.

$$H_{g\text{máx}} = CGS_{\text{recalque}} - NA_{\text{mín. poço}}$$

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Hidromecânico

Revisão

1

Página 35

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – 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.

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO HIDROMECÂNICO – 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 Sucção		
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	m ³	3,38
DN do Poço Sucção	m	2,00
Área Poço Sucção	m ²	3,14
Altura Útil Poço Sucção (Adotado/Disponível)	m	1,10
Volume Útil Poço de Sucção Projetado	m ³	3,46
Submergência mínima Adotada	m	0,40
Volume Efetivo	m ³	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 HIDROMECAÂNICO – 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
Coefficiente 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 HIDROMECÂNICO – PROJETO EXECUTIVO DA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO PROGRESSO				
<h4>4 CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS</h4> <p><u>Estrutura Elevada – Painel de Comando:</u></p> <p>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 Amperes, seguindo as configurações mínimas e diretrizes do projeto.</p> <p><u>Estrutura Elevada – Gerador Cabinado à Diesel</u></p> <p>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 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</p>				

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.

Poço de Sucção - CJ Motobomba Submersível:

Conjunto motobomba submersíveis para esgoto bruto com rotor aberto em ferro fundido de passagem amplo para líquido contendo sólidos, fibras e gases em suspensão, acionamento através de motor elétrico assíncrono de indução trifásico, 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 SUCÇÃO, 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.

Elaboração



Concessionária



Documento

Memorial Descritivo e de
Cálculo Hidromecânico

Revisão

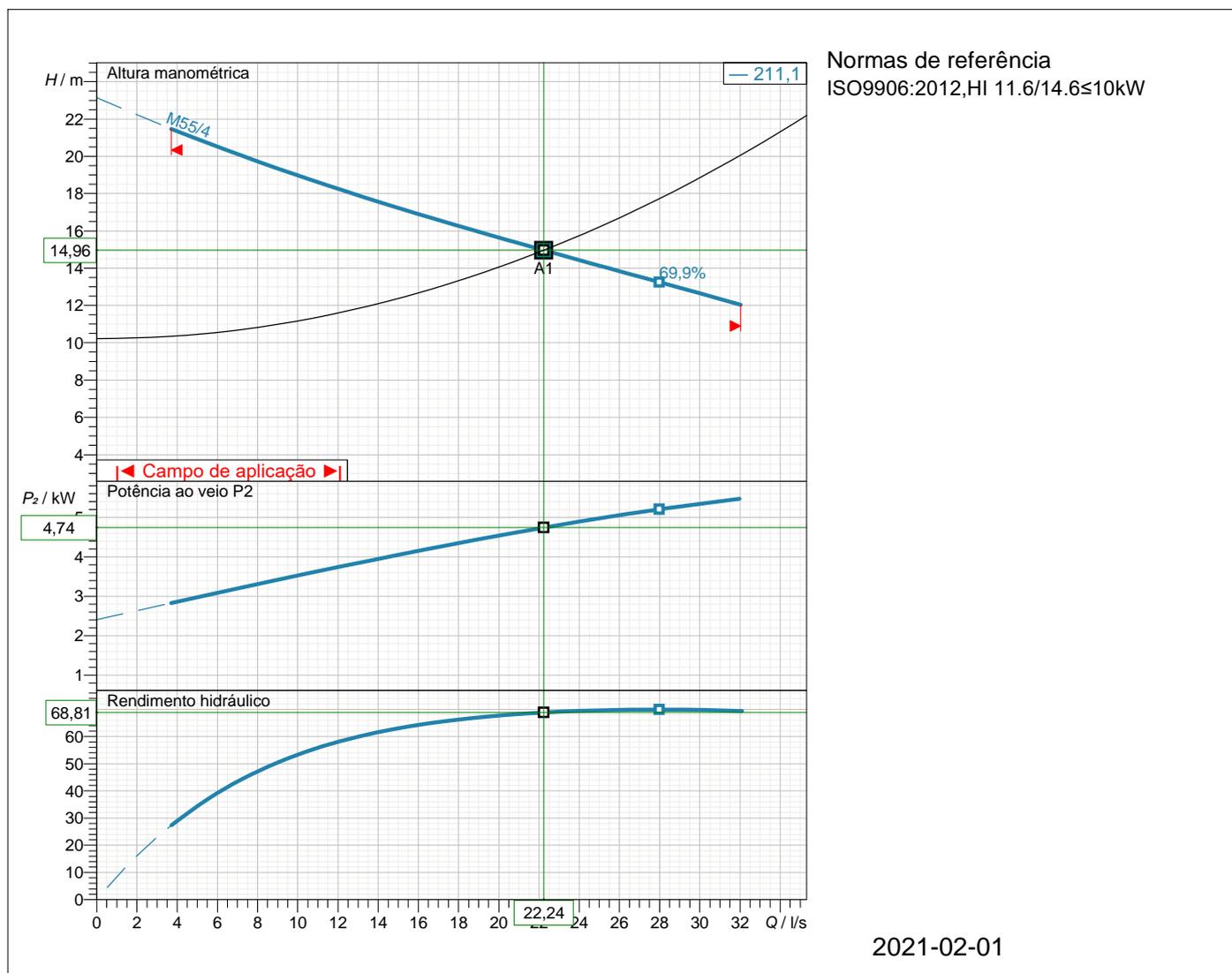
1

Página 43

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

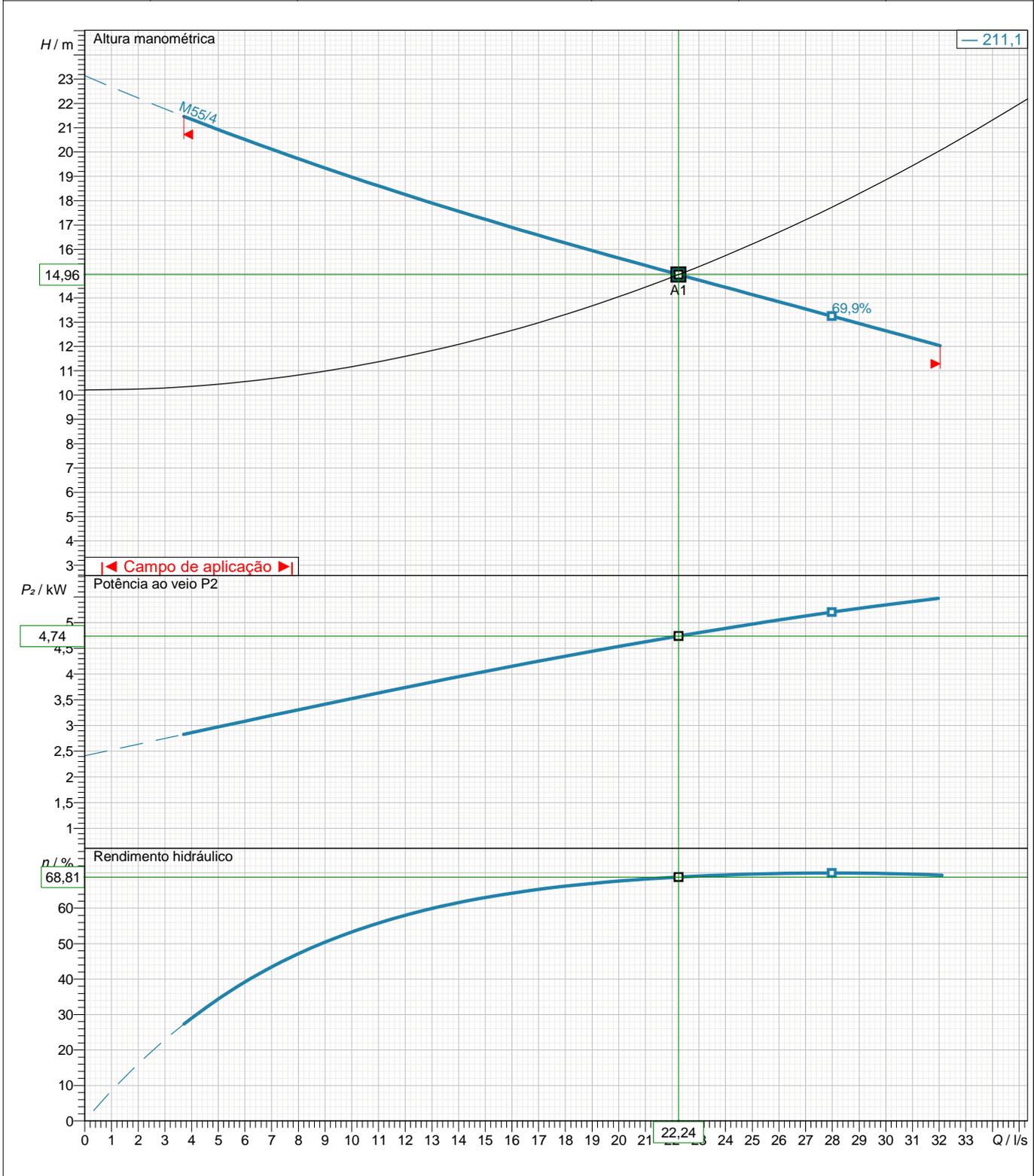
**ANEXO I – CURVAS CARACTERÍSTICAS E DIMENSIONAIS DOS CONJUNTOS
MOTOBOMBA DE REFERÊNCIA**

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		Fluido	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	Pedestal AFP 100-407 (PDF)
Momento de inércia			
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	
Curva de referência AFP 100					
		AFP 100		Boca de saída DN100	Frequência 60 Hz
Densidade 1 kg/dm ³	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
---------------------------------	-------------------	--	------------------------------	--------------------

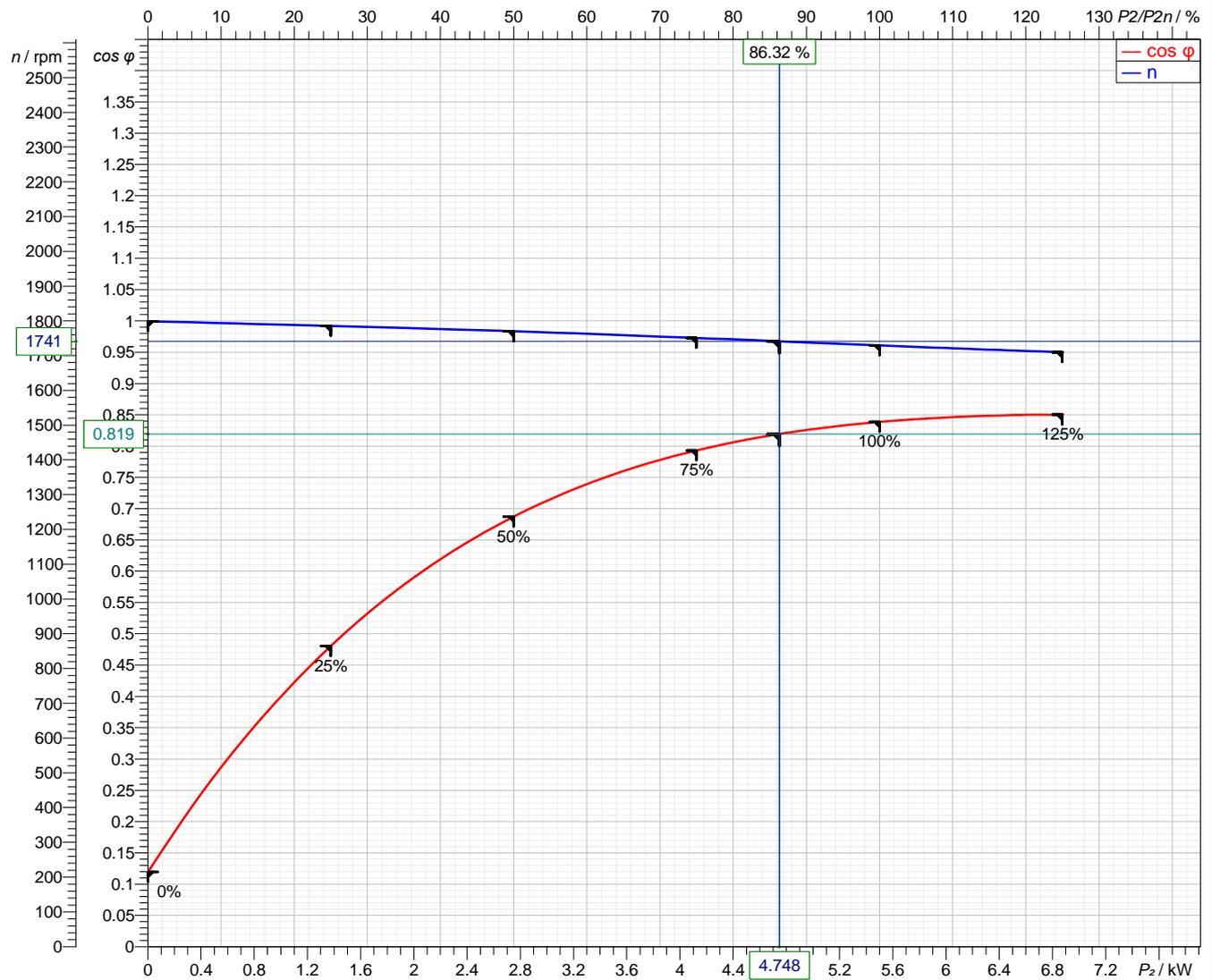
Frequência
60 Hz

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

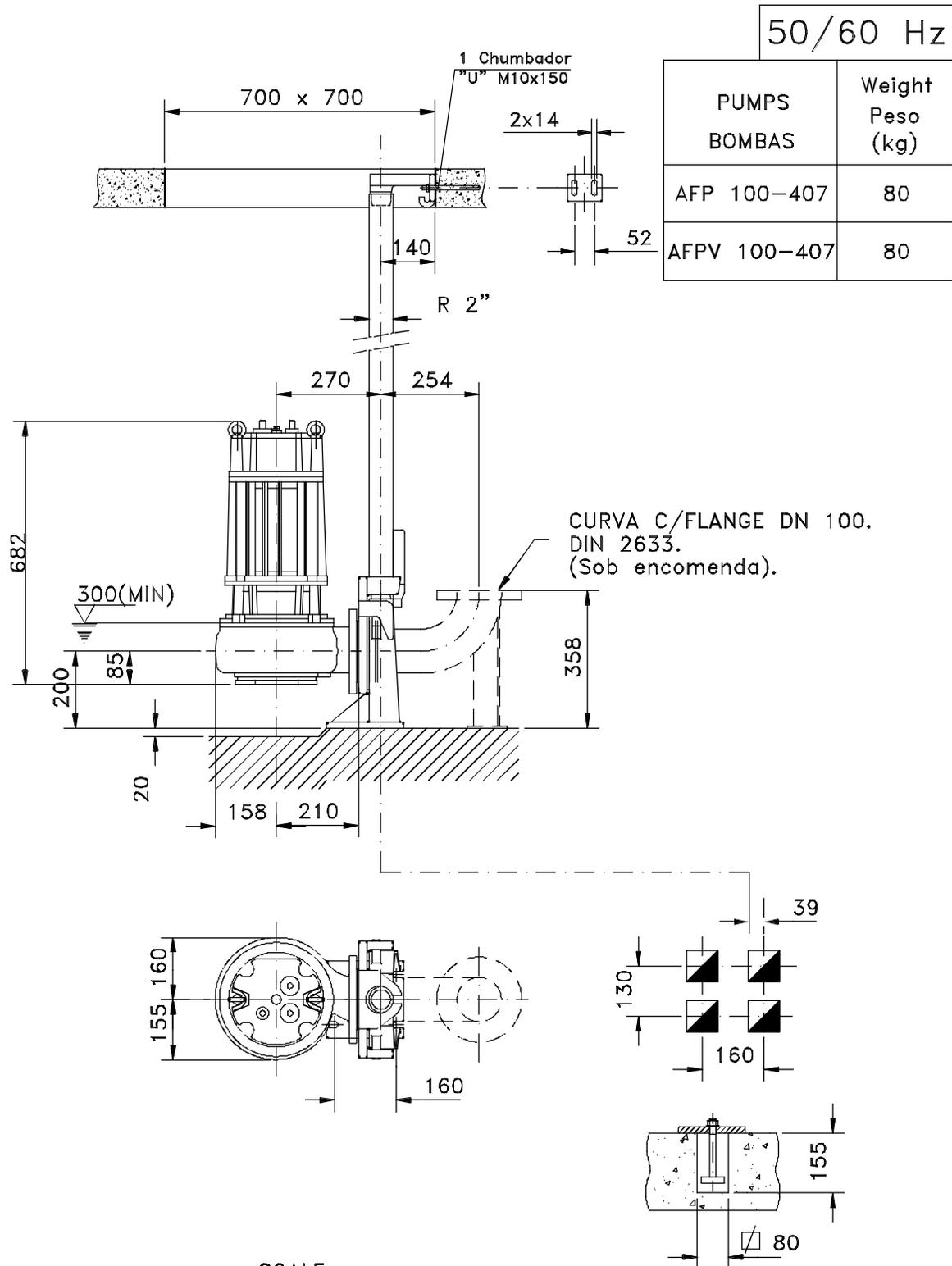
DIMENSIONAL SHEET / INTALLATION
DIMENSIONAL / INSTALAÇÃOReplace:
Substitui: 03/10/03

20/03/10

2

WET-WELL INSTALLATION

INSTALAÇÃO COM PEDESTAL



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