

DIRETOR PRESIDENTE
Engº André Borges de Souza

DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO E EXPANSÃO
Engº Marcelo Mello do Amaral

GERÊNCIA TÉCNICA
Engº Luís Eduardo do Amaral Faria

DEPARTAMENTO DE PROJETOS
Engº Ricardo Stahlschmidt Pinto Silva

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

RESERVATÓRIO ESPLANADA

Memorial descritivo / Memorial de cálculo e Especificações técnicas

ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
Projeto 4

(memorial descritivo, projetos, orçamento, matriz de risco e cronograma)

Maio/2019

Sumário

1.	APRESENTAÇÃO.....	6
2.	JUSTIFICATIVA.....	6
3.	MEMORIAL DESCRITIVO E MEMORIAL DE CÁLCULO	9
3.1.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA.....	10
3.1.1.	CÁLCULO DA DEMANDA.....	13
3.2.	REDE DE RECALQUE	13
3.2.1.	LOCALIZAÇÃO E TRAÇADO.....	13
3.2.2.	DIMENSIONAMENTO.....	13
4.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....	14
4.1.	SERVIÇOS PRELIMINARES.....	15
4.1.1.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS (ITEM 1.1 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA) .	17
4.1.2.	PLACA DE OBRA (ITEM 1.2 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	17
4.1.3.	ALUGUEL DE CONTEINER (ITEM 1.3 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	18
4.1.4.	BANHEIRO QUIMICO INCLUSIVE MANUTENÇÃO (ITEM 1.4 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA).....	18
4.1.5.	CAVALETE DE OBRAS COM PLACAS DE ADVERTÊNCIA (ITEM 1.4 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA).....	18
4.2.	DEMOLIÇÕES E TRABALHOS EM TERRA.....	18
4.2.1.	DEMOLIÇÃO MECÂNICA DE LAJES COM MARTELO ROMPEDOR, DEMOLIÇÃO MANUAL DE ALVENARIA DE BLOCOS E DEMOLIÇÃO MECÂNICA DE LAJES COM MARTELO ROMPEDOR (ITENS 2.1, 2.2 E 2.3 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	19
4.2.2.	ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO COM PROF. ATÉ 1,5 M (ITEM 2.4 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA).....	20
4.2.3.	ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO COM PROF. ATÉ 1,5 M (ITEM 2.5 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA).....	20
4.2.4.	CAÇAMBA METÁLICA PARA DEPÓSITO DE ENTULHO INCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE AO BOTA-FORA (ITEM 2.6 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	21
4.2.5.	BASE DE BRITA (ITEM 2.7 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	21
4.2.6.	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO MANUAL DE TERRENOS (ITEM 2.8 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA).....	21
4.2.7.	ESCORAMENTO DESCONTÍNUO (ITEM 2.9 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	21
4.2.8.	TRANSPORTE MANUAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTANCIA ATE 30 M (ITEM 2.10 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA).....	22
4.2.9.	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL), SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL, INCLUSIVE DESCARGA (ITEM 2.11 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	22
4.2.10.	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO E TUBULAÇÕES E PEÇAS (ITEM 3.1 E 3.11 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA).....	23

4.3.	ESTRUTURAS DE CONCRETO	25
4.3.1.	CONCRETO MAGRO INCLUSIVE PREPARO LANÇAMENTO E ADENSAMENTO (ITEM 4.1 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	26
4.3.2.	CONCRETO ESTRUTURAL 30MPA INCLUSIVE PREPARO LANÇAMENTO E ADENSAMENTO (ITEM 4.2 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	26
4.3.3.	AÇO CA50 CA60 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO (ITEM 4.3 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	26
4.3.4.	FORMAS PLANAS PARA ESTRUTURAS EM CHAPAS DE MADEIRA COMPENSADA COM PREPROVEITAMENTO DE UMA VEZ (ITEM 4.4 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	28
4.3.5.	DESFORMA DE ESTRUTURA A QUALQUER PROFUNDIDADE (ITEM 4.5 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	29
4.3.6.	IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS (ITEM 4.6 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	30
4.3.7.	TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA CA60 Q196(3,11 KG/M ²) (ITEM 4.7 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	30
4.3.8.	TUBULÃO A CÉU ABERTO, DIÂMETRO DO FUSTE DE 70 CM, PROFUNDIDADE MAIOR QUE 5 M E MENOR OU IGUAL A 10 M, ESCAVAÇÃO MANUAL, SEM ALARGAMENTO DE BASE, CONCRETO USINADO E LANÇADO COM BOMBA OU DIRETAMENTE DO CAMINHÃO. AF_01/2018 (ITEM 4.8 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	30
4.3.9.	ALARGAMENTO DE BASE DE TUBULÃO A CÉU ABERTO, ESCAVAÇÃO MANUAL, CONCRETO USINADO E LANÇADO COM BOMBA OU DIRETAMENTE DO CAMINHÃO. AF_01/2018 (ITEM 4.9 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	30
4.4	CONSTRUÇÃO E MONTAGEM	31
	ITENS DE FORNECIMENTO	31
	DADOS DO RESERVATÓRIO	32
	PROCESSO E MATERIAL DE FABRICAÇÃO	33
4.4.1	CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO CONFORME ESPECIFICAÇÃO (Ø=4M E H=15M) (ITEM 5.1 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)	35
4.4.2	SERVIÇO DE CONFIRMAÇÃO E/OU ADEQUAÇÃO DE FUNDAÇÃO AO MODELO DO RESERVATÓRIO (item 5.2 da planilha orçamentária)	35
4.4.3	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA, PROTEÇÕES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E AUTOMAÇÃO DO RESERVATÓRIO	35
4.4.3.1	PADRÃO CONCESSIONÁRIA (ITEM 6.1.1 DO ORÇAMENTO)	37
4.4.3.2	PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PDA) – (ITEM 6.1.2 DO ORÇAMENTO)	37
4.5	TELEMETRIA DO RESERVATÓRIO (ITEM 6.2 DO ORÇAMENTO)	44
4.5.1	EQUIPAMENTOS PARA PAINEL DE TELEMETRIA DO RESERVATÓRIO	45
4.5.1.1	FONTE DE ALIMENTAÇÃO	45
4.5.1.2	MODEM 3G COM I/O	45
4.5.1.3	TRANSMISSOR DE PRESSÃO	47
4.5.1.4	CABO DE INSTRUMENTAÇÃO	48
4.5.1.5	NO-BREAK	48

4.5.1.6	ESPECIFICAÇÃO DE PROTEÇÕES ELETRÔNICAS CONTRA SURTO DE TENSÃO	49
4.5.1.7	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:	51
4.6 .	SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 7 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA).....	53
4.6.1	LAVAGEM DE RUAS E LIMPEZA DE OBRA (ITEM 8.1 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA).53	
4.6.2.	DIVERSOS	53
5.	MEDIÇÕES E PAGAMENTOS.....	54
6.	ORÇAMENTO	57
7.	MATRIZ DE RISCO.....	60
8.	PROJETOS.....	62
9.	CRONOGRAMA.....	64

ESPECIFICAÇÃO - DOCUMENTO TÉCNICO

1. APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico consiste no Memorial descritivo, Memorial de cálculo, Orçamento e Especificações técnicas do projeto de implantação do novo reservatório no bairro Esplanada, componente do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora.

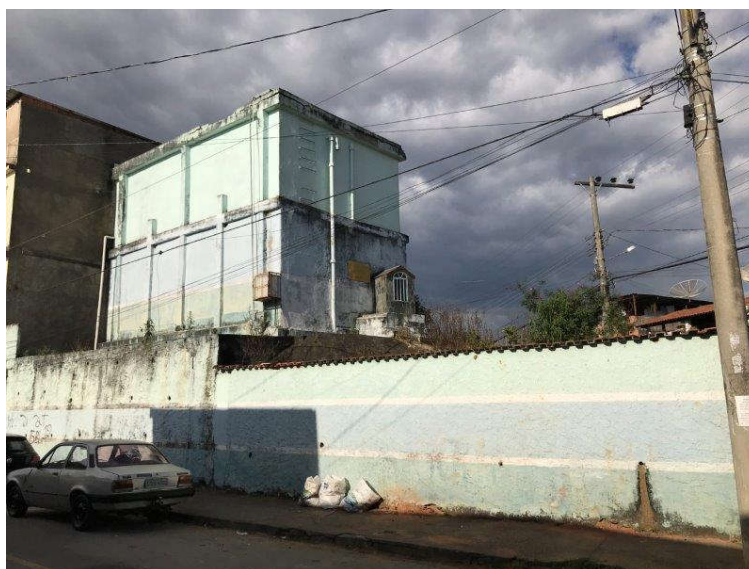
Nota: O Elevatória Esplanada será parte integrante de outro orçamento.

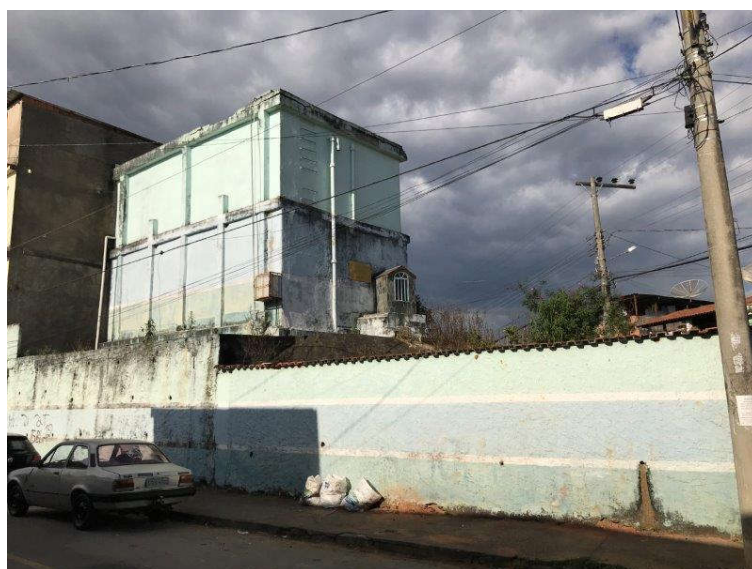
2. JUSTIFICATIVA

O bairro Esplanada, atualmente, é atendido através do funcionamento de um booster localizado na Rua João França, que pressuriza a rede (de forma automatizada através de um sensor de pressão instalado na parte alta do Bairro) de forma a atender a população dessa região.

Essa forma de atendimento (booster que pressuriza a rede) está sendo utilizado devido a problemas no reservatório existente, localizado na Rua Maria Luiza Tostes esquina com a Rua Coronel Aprígio Ribeiro.

O reservatório existente é elevado em concreto armado (sua parte inferior possui fechamento em alvenaria), estando, no entanto, desativado devido a problemas estruturais, conforme relatório fotográfico abaixo.





A localização desse reservatório, do ponto de vista topográfico, é o ideal para atendimento de sua área de influência, por estar em cota dominante. Dessa forma, a operação do abastecimento dessa região fica prejudicado, devido à sua inoperância.

Além do problema estrutural do atual reservatório, o recalque existente também apresenta problemas em seu trecho que está executado em uma escadaria, causando riscos de vazamentos.

Portanto, com o intuito de melhorar a confiabilidade do abastecimento do bairro Esplanada, foi projetada uma nova estação elevatória, um novo trecho em recalque e um novo reservatório a ser instalado no mesmo local do reservatório existente atualmente desativado.

A nova elevatória será abastecida a partir da mesma rede que atualmente alimenta o booster em funcionamento, não alterando suas condições.

3. MEMORIAL DESCRITIVO E MEMORIAL DE CÁLCULO

Este capítulo visa discorrer sobre o Projeto de Engenharia do Sistema de Abastecimento de Água do Bairro Esplanada, através da implantação de Estação Elevatória situada na Rua Eduardo Weiss.

A Figura 1 apresenta o traçado da rede de recalque, assim como a elevatória a ser implantada e o local do reservatório a ser construído. Deve-se ressaltar que no local de implantação do novo reservatório existe um reservatório em concreto armado que deverá ser demolido, conforme maiores detalhes no presente orçamento.

Nota: A rede de Recalque supracitada já se encontra executada pela CESAMA e a Elevatória será objeto de outro orçamento.

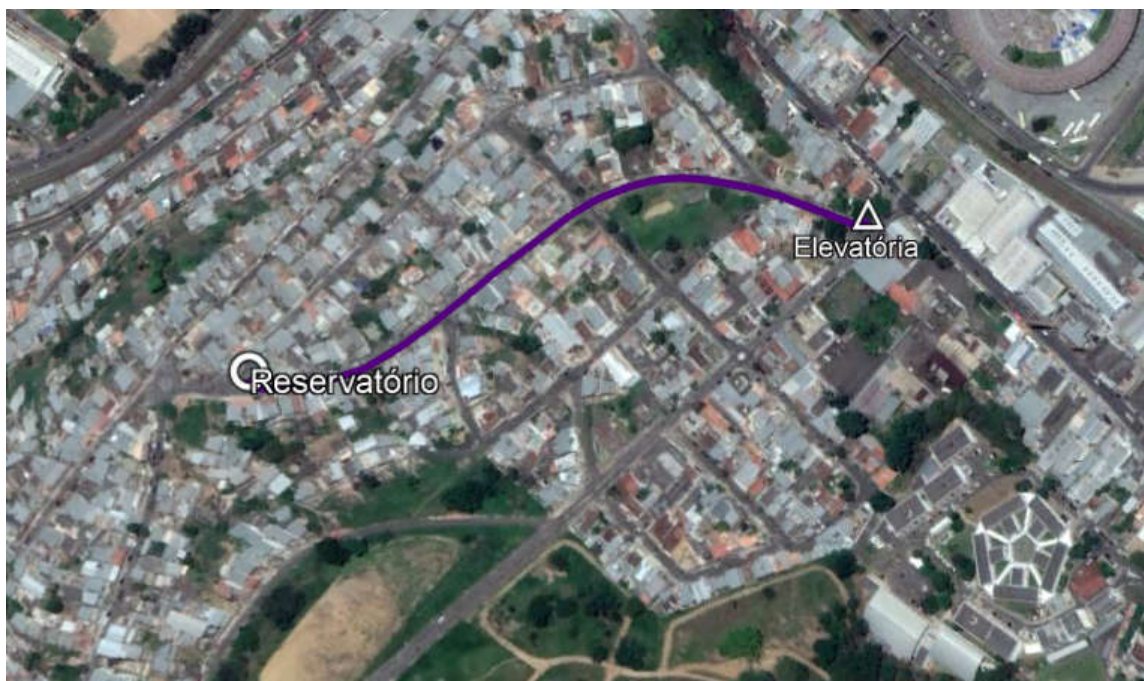


Figura 1: Configuração Inicial do Projeto.
Fonte: Google Earth, 2018.

3.1. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

A Estação Elevatória do Bairro Esplanada deverá ser implantada semienterrada em uma praça existente na confluência das Ruas Maria Luiza Tostes, Eduardo Weiss e Bernardo Mascarenhas.

O projeto em questão visa utilizar a área disponível na parte central da referida praça para a implantação dessa elevatória, em um local onde atualmente existem apenas algumas mesas, não necessitando o corte de árvores.

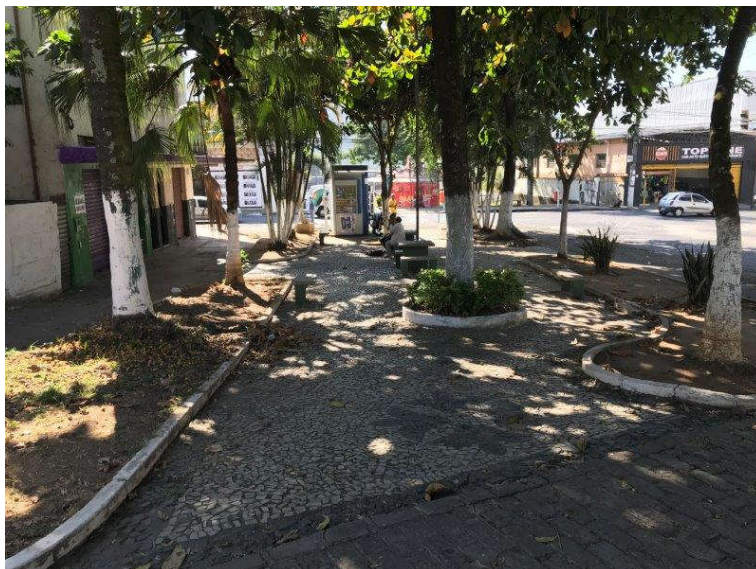


Figura 2 – Relatório fotográfico – Local de implantação da estação elevatória.

Nessa elevatória deverão ser instalados dois conjuntos moto-bomba (1 + 1 reserva), que serão responsáveis pela alimentação do novo reservatório a ser construído (que possui área de abrangência conforme Figura 3). O ponto de operação calculado para essas novas bombas é o seguinte:

- Vazão de 85 m³/h;
- Altura manométrica total de 65 mca.

Os detalhes da implantação dessa unidade estão contidos na folha 02/03 do projeto 17-AG.RD-454.

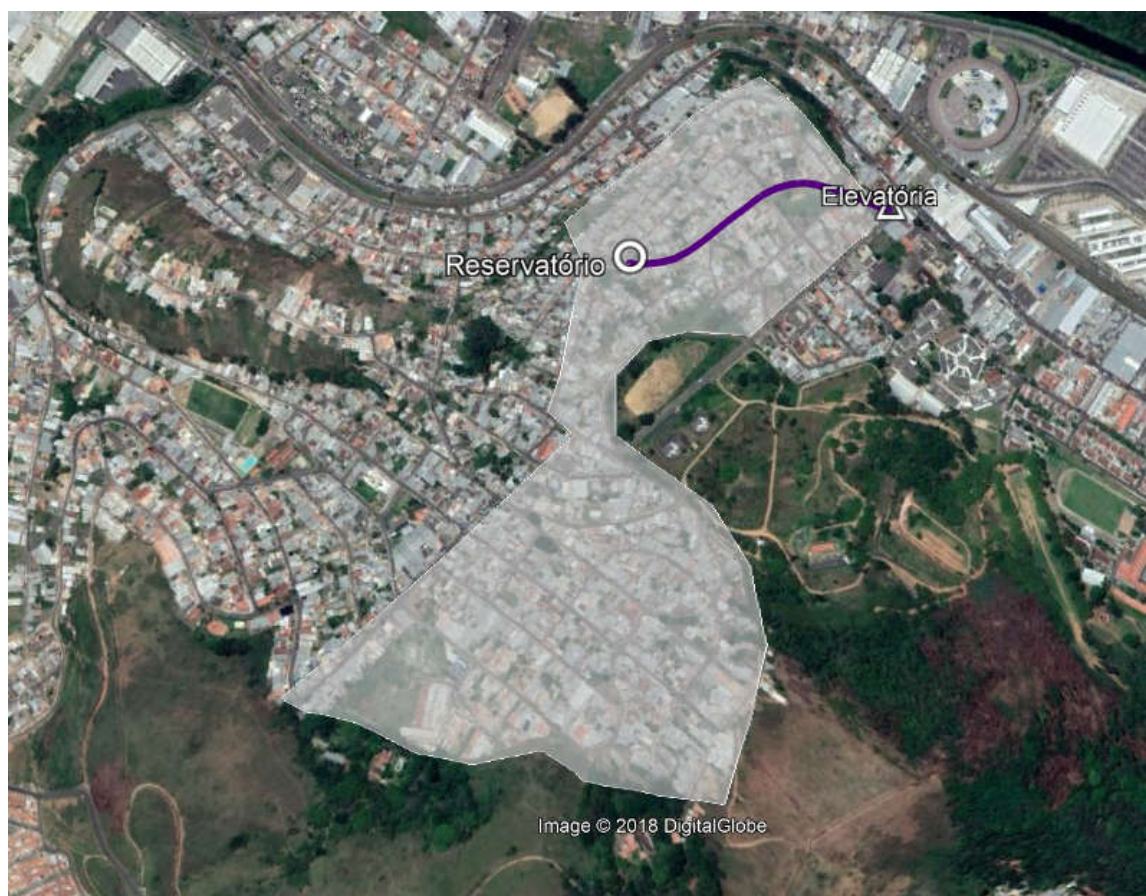


Figura 3 – Área de abrangência do reservatório Esplanada.
Fonte: Google Earth, 2018.

3.1.1. CÁLCULO DA DEMANDA

Para o cálculo da demanda do presente projeto, foi levantado o consumo total dos clientes da área de abrangência, resultando em um valor de 12,39 litros/seg. Considerando o índice de perdas na distribuição em 30%, assim como um crescimento de populacional de 1% ao ano, durante 30 anos, encontra-se a vazão utilizada no projeto de 85 m³/h.

3.2. REDE DE RECALQUE

3.2.1. LOCALIZAÇÃO E TRAÇADO

O traçado proposto para a Rede de Recalque se inicia na Estação Elevatória a ser implantada na confluência das Ruas Maria Luiza Tostes, Eduardo Weiss e Bernardo Mascarenhas, e percorre 473 m até o reservatório a ser construído, através do seguinte traçado:

- 232,38 metros na Rua Maria Luiza Tostes, desde a elevatória até a esquina com a Rua Miguel Couto em PVC-O 200 mm;
- 240,46 metros na Rua Maria Luiza Tostes desde a esquina com a Rua Miguel Couto até o reservatório em PVC De Fofo DN 200 mm.

Os detalhes da rede de recalque estão contidos na folha 01/03 do projeto 17-AG.RD-454.

3.2.2. DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento da rede de recalque foi efetuado utilizando a Fórmula de Hazen-Williams para o cálculo das perdas de carga na tubulação, conforme segue:

$$j = 10,643.Q^{1,852}.C^{-1,852}.D^{-4,87}$$

Onde:

Q = vazão (m^3/s)

D = diâmetro interno do tubo (m)

j = perda de carga unitária (m/m)

C = coeficiente de rugosidade

Em função da velocidade de escoamento e das perdas de carga, determinou-se o diâmetro que melhor tivesse a relação diâmetro – altura manométrica total. O diâmetro escolhido foi o de 200 mm, resultando em uma velocidade de escoamento de 0,75 m/s.

Tabela 1 – Tabela resumo dimensionamento.

Simulação de cálculo da rede de recalque	Diâmetro Comercial	Velocidade	Altura manométrica total
	(mm)	(m/s)	(m)
Rede de Recalque	150	1,34	69,84
	200	0,75	64,69
	250	0,48	63,57

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As presentes especificações se referem à execução das obras da elevatória Esplanada, componentes do sistema de abastecimento de água de Juiz de Fora.

Todos materiais e serviços desta obra serão fornecidos pela CONTRATADA, conforme constam nesse documento e nos projetos elaborados. Quaisquer outros materiais não listados serão fornecidos pela CONTRATADA.

4.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

Constam de todos os recursos necessários à perfeita realização das obras de acordo com o cronograma de execução tais como: Abertura e conservação das vias de acesso às obras, destocamento e acerto dos terrenos, onde serão executados os mesmos.

a) Enquanto durarem os serviços, transporte e instalação de todos os equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços, sendo no mínimo, os seguintes equipamentos:

- ❑ 01 (um) caminhão carroceria;
- ❑ 02 (dois) equipamentos e ferramentas para corte de tubos;
- ❑ 02 (duas) bombas de sucção de 3”;
- ❑ 01 (um) equipamento para testes hidrostáticos de redes, com capacidade de até 15 Kg/cm²;
- ❑ 02 (dois) compactadores mecânicos, pneumáticos ou motorizados;
- ❑ 02 (duas) betoneiras;
- ❑ 02 (dois) vibradores;
- ❑ 01 (um) caminhão basculante.

Todos os demais equipamentos e ferramentas necessários à perfeita execução dos serviços dentro do prazo previsto e conforme as especificações e normas técnicas de execução.

b) Barracões para escritório com recursos de informática para acompanhamento dos serviços, depósito de materiais e demais instalações e dependências, dimensionadas de modo a atender às necessidades reais da obra, sendo que sua localização não pode estar além de 300 metros do local da obra e sujeita à aprovação da Fiscalização.

- c) Os Serviços topográficos de locação, relocação e nivelamento, referentes ao andamento normal das obras, ficarão por conta da CONTRATADA, sob orientação da FISCALIZAÇÃO.
- d) A CONTRATADA deverá manter no serviço um engenheiro com experiência comprovada para os tipos de serviço que são propostos na presente especificação, devidamente registrado no CREA, devendo indicá-lo à Companhia de Saneamento Municipal – CESAMA, fornecendo o número do registro naquele Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura. Este engenheiro não poderá se ausentar da obra, em hipótese alguma, por mais de 3 (três) dias consecutivos ou não.
- e) Colocação de placas em locais a serem determinados pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com os modelos da CESAMA.
- f) A CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO antes de iniciar as obras, as sondagens, os projetos complementares e todos os cálculos estruturais requeridos. Após aprovados os projetos, a FISCALIZAÇÃO dará ordem de início dos serviços.
- g) Será construída a rede conforme projeto da CESAMA.
- h) Nas áreas públicas abrangidas pelas construções das obras, terão que ser adotadas as providências necessárias para evitar acidentes ou danos às pessoas e aos veículos. Em particular, deverão ser providenciadas:
 - Delimitações das áreas públicas em que serão desenvolvidos os serviços relativos ao perfeito desenvolvimento das obras ou acumulados os materiais necessários à construção das obras, obedecendo às prescrições do Código Nacional de Trânsito DETRAN –MG e da Gerência de Transporte e Trânsito – GETTRAN da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora. A delimitação das áreas será feita por intermédio de cavaletes ou painéis de madeira fixos ou móveis, de acordo com as conveniências, seguindo os modelos e instruções fornecidas pela Fiscalização.

- A sinalização a ser adotada deverá ser eficaz, tanto durante o dia, quanto durante a noite, e deverá ser acompanhada de iluminação permanecendo acesa durante as chuvas pesadas, ou fortes ventos. A iluminação noturna deverá estar situada em posição tal que proporcione visão de uma distância mínima de 50 (cinquenta) metros. Nas ruas em serviços, durante toda a sua duração, deverão ser colocados avisos visíveis nas esquinas mais próximas. As áreas delimitadas deverão ser reduzidas ao indispensável, de modo a causar o mínimo de obstáculo ao trânsito. Poderá ser interrompida a circulação de veículos na metade da pista e somente em casos de absoluta necessidade, interrompida totalmente a circulação com desvio de trânsito para as ruas adjacentes.
- Uma programação preliminar das delimitações a que se refere o item precedente, de acordo com DETRAN – MG e a Gerência de Transporte e Trânsito – GETTRAN da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, principalmente quando as ruas avenidas ou estradas tiverem trânsito frequente de coletivos.

4.1.1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS (ITEM 1.1 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

A Administração local de obras contempla Engenheiro de obras, Encarregado de obras, despesas com material de escritório, energia elétrica, veículo leve com combustível e taxas com registro de ARTs junto ao CREA.

O valor máximo da Administração de obra 10,89%, do valor contratual sem BDI, conforme determinação do TCU.

4.1.2. PLACA DE OBRA (ITEM 1.2 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Para identificação da obra foi adotado uma placa de 7,5m² onde serão detalhadas as principais informações da obra.

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

Os modelos e detalhes da placa devem ser aqueles em vigência na época da execução da obra. Devem ter a face em chapa de aço galvanizado, nº 16 ou nº 18, com tratamento antioxidante, sem moldura, fixadas em estruturas de madeira suficientemente resistente para suportar a ação dos ventos e pintadas com tintas de cores fixas e de comprovada resistência ao tempo.

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

4.1.3. ALUGUEL DE CONTEINER (ITEM 1.3 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Aluguel de contêiner para acomodação do escritório de administração da obra, foram previstos 4 meses de aluguel.

4.1.4. BANHEIRO QUÍMICO INCLUSIVE MANUTENÇÃO (ITEM 1.4 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Previsão de banheiro químico durante a execução da obra, visando atender às condições de salubridade e às normas vigentes de saúde e medicina do Trabalho. Previsão de 4 meses de aluguel.

4.1.5. CAVALETE DE OBRAS COM PLACAS DE ADVERTÊNCIA (ITEM 1.4 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Cavaletes, nas dimensões de 1,00 x 0,80m, previstos para a devida sinalização e segurança nos locais das intervenções. O orçamento prevê 4 unidades.

4.2. DEMOLIÇÕES E TRABALHOS EM TERRA

4.2.1. DEMOLIÇÃO MECÂNICA DE LAJES COM MARTELO ROMPEDOR, DEMOLIÇÃO MANUAL DE ALVENARIA DE BLOCOS E DEMOLIÇÃO MECÂNICA DE LAJES COM MARTELO ROMPEDOR (ITENS 2.1, 2.2 E 2.3 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Demolição é o ato de desfazer qualquer serviço existente, quando os materiais nele empregados não tenham condições de reaproveitamento, resultando no entulho da obra.

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

A FISCALIZAÇÃO deve autorizar a liberação dos locais de serviço, bem como o horário correto para atuação da CONTRATADA.

Cuidados especiais devem ser tomados com instalações de gás, telefone, elétrica, redes de água, esgoto, águas pluviais, lógica etc., que possam ainda estar ativas nessas áreas. Os respectivos desligamentos e/ou remanejamentos devem ser providenciados pela CONTRATADA antecipadamente, com orientação da FISCALIZAÇÃO.

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

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

Após a execução dos serviços de demolição e remoção, deve ser realizada a devida limpeza e retirada de entulho das áreas de atuação.

Serão demolidas as estruturas, em concreto e alvenaria, do Reservatório existente a fim de propiciar a instalação do novo reservatório.

A CONTRATADA será a única responsável pela conservação dos materiais reaproveitáveis, caso houver. Os serviços de demolição devem atender ao especificado na Norma Regulamentadora NR-18 e as exigências dos códigos de obras do município.

Etapas mínimas para execução:

- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade;
- Executar a demolição das estruturas;
- Carga do material em caçamba para destinação final em bota-fora.

4.2.2. ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO COM PROF. ATÉ 1,5 M (ITEM 2.4 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Será utilizado para execução desse item escavação manual, devido a dificuldade da acessibilidade de máquinas no interior do terreno. Este item contempla escavação em solo até 1,5 metros de profundidade.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para rebaixo do terreno com a consequente criação de platô que possibilite a instalação da base do reservatório metálico.

4.2.3. ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO COM PROF. ATÉ 1,5 M (ITEM 2.5 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Será utilizado para execução desse item escavação manual, devido a dificuldade da acessibilidade de máquinas no interior do terreno. Este item contempla escavação em solo de 1,5 a 4,00 metros de profundidade.

O volume de corte geométrico é definido em projeto, nesse caso para rebaixo do terreno com a consequente criação de platô que possibilite a instalação da base do reservatório metálico.

4.2.4. CAÇAMBA METÁLICA PARA DEPÓSITO DE ENTULHO INCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE AO BOTA-FORA (ITEM 2.6 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Previsto para receber os entulhos e material oriundo de escavação, bem como a carga e sua destinação final a bota-fora devidamente licenciado. Neste item está inclusa a permanência por três dias em obra a carga e o transporte até o bota-fora.

4.2.5. BASE DE BRITA (ITEM 2.7 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Previsão de brita para a confecção de base de solo-brita para reforço do solo abaixo da base do reservatório. O solo-brita deverá possuir a proporção de 50%.

4.2.6. REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO MANUAL DE TERRENOS (ITEM 2.8 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Item previsto para regularizar e compactar o solo remanescente após escavação, de forma manual, devido a dificuldade de acessibilidade de máquinas ao local.

4.2.7. ESCORAMENTO DESCONTÍNUO (ITEM 2.9 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

ESCORAMENTO DE VALAS DESCONTÍNUO

A garantia de estabilidade dos taludes das escavações será de responsabilidade única e exclusiva da CONTRATADA, tendo em vista a segurança do pessoal que trabalha nas obras e os danos de qualquer natureza que a ruptura dos mesmos possa acarretar.

No caso de valas com profundidade maior ou igual a 1,25 metros, deve ser usado, obrigatoriamente, escoramento. Para profundidades menores, dependendo do caso, a critério da FISCALIZAÇÃO, o escoramento também deve ser utilizado. Este custo será pago a parte.

O dimensionamento e execução dos elementos destinados a garantir a estabilidade dos taludes, sejam escoramentos, inclinação de taludes, drenagens ou quaisquer outros elementos ou providências necessárias, compete à CONTRATADA, e é de sua única e exclusiva responsabilidade.

É facultado à CESAMA, sempre que achar necessário, exigir medidas adicionais ou execução de serviços destinados a garantir a estabilidade dos taludes das escavações, nas condições estabelecidas e nos termos legais vigentes.

Os locais escavados deverão ficar livres de água, qualquer que seja a origem (chuva ou lençol freático), devendo, para isso, ser providenciada a sua drenagem subterrânea. Para os casos de infiltração de água do lençol freático, a drenagem se fará por drenos convencionais dimensionados pela CONTRATADA e aprovados pela CESAMA.

Na execução do escoramento, devem ser utilizadas madeiras duras, como peroba, canafístula, sucupira, ou outras com resistência mecânica igual ou superior a estas, sendo as estroncas de eucaliptos, com diâmetro não inferior a 0,20m.

O serviço de escoramento se inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de 0,60 metros de “eixo a eixo”, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço.

4.2.8. TRANSPORTE MANUAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTANCIA ATE 30 M (ITEM 2.10 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Item previsto para o transporte manual dos resíduos de escavação e demolição até a caçamba, para posterior destinação em bota fora devidamente licenciado pelos órgãos competentes.

4.2.9. CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL), SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL, INCLUSIVE DESCARGA (ITEM 2.11 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Item previsto para o acondicionamento manual dos resíduos de escavação e demolição na caçamba, para posterior destinação em bota fora devidamente licenciado pelos órgãos competentes.

4.2.10. FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO E TUBULAÇÕES E PEÇAS (ITEM 3.1 E 3.11 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Os tubos deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil pelo processo de centrifugação, de acordo com o preconizado pelas Normas da ABNT, da série K7 (NBR 7663) no caso de junta elástica, e da série K7 (NBR 7560) no caso de juntas com flanges, conforme especificado na relação de materiais.

Os tubos cilíndricos deverão ser fabricados em ferro fundido dúctil pelo processo de centrifugação, de acordo com o preconizado pelas Normas da ABNT, da série K7 (NBR 7675).

As juntas serão conforme indicado nos desenhos ou na relação de materiais. As juntas elásticas para conexões, pegas e tubos deverão atender a NBR 7674. Os flanges terão dimensões e furação segundo a Norma NBR-7560 da ABNT.

Junta Elástica JGS

A Junta elástica JGS é automática. A estanqueidade é garantida no momento da montagem pela compressão radial do anel de vedação, pela simples introdução da ponta do tubo no interior da bolsa. Suas principais características são:

- Facilidade e rapidez de instalação;
- Resistência à altas pressões;
- Possibilidade de deslocamento axial e deflexão angular; e
- Não permite montagem em posição invertida.

Os anéis de vedação apresentam:

- Ressalto de encaixe; e
- Plano inclinado de centragem.

As bolsas apresentam internamente:

- Alojamento com um batente de travamento onde se encaixa o anel de vedação; e
- Compartimento que permite descolamentos angulares e longitudinais dos tubos.

Anéis

Os anéis de borracha para juntas elásticas deverão ser fabricados conforme a NBR 7676. Os anéis de borracha deverão ainda atender ao teste de compressão e descompressão durante 10.000 ciclos, na pressão de teste hidráulica normal.

Arruelas

As arruelas para juntas flangeadas deverão atender à PB-80 e P-TB-60 da ABNT.

Parafusos

Os parafusos deverão ser fornecidos em aço galvanizado a fogo, conforme NBR 7675.

Conexões

As conexões serão em ferro fundido dúctil, obedecendo à Norma da ABNT, devendo suportar uma pressão interna equivalente a, no mínimo uma vez e meia a pressão de serviço, sem apresentar vazamento.

Os tocos com pontas flangeadas deverão ser fabricados a partir de tubos confeccionados conforme a NBR-7560, obedecendo-se à classe de pressão solicitada.

4.3. ESTRUTURAS DE CONCRETO

A CONTRATADA deve notificar a FISCALIZAÇÃO no mínimo setenta e duas horas antes do lançamento do concreto, apresentando o plano de concretagem para aprovação.

A concretagem deve ser liberada após vistoria das formas, armações, espaçamento das pastilhas e equipamentos necessários à execução dos serviços. Devem ser encaminhados previamente para a FISCALIZAÇÃO os resultados dos testes que determinam a resistência para cada traço de concreto a ser utilizado, e a respectiva relação água / cimento.

O lançamento do concreto deve ser feito preferencialmente durante o dia, à temperatura ambiente, entre 10°C e 32°C. No caso de temperatura ambiente superior a 32° C, devem ser tomados cuidados especiais para se evitar a formação de "juntas-frias" devido a aceleração do início de pega do concreto.

Não deve ser feita a concretagem em caso de chuvas muito fortes. Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a FISCALIZAÇÃO pode autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo-se as partes afetadas pela chuva.

O uso de grandes extensões de canaletas ou calhas afuniladas para conduzir o concreto até as formas é permitido somente quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO. Se esse sistema for adotado, e a qualidade do concreto ao chegar à forma e seu manuseio não forem satisfatórios, a FISCALIZAÇÃO pode vetar seu uso, substituindo esse método por outros adequados.

A altura máxima para lançamento do concreto deve ser de 1,50 m em peças com espessura de até 0,25 m e de 2,0 m para os demais casos.

No caso de lançamento em fundações, a superfície destinada a receber o concreto deve estar perfeitamente nivelada, limpa, compactada e umedecida. Havendo água, esta deve ser retirada antes do início da concretagem.

Se a superfície apresentar rochas detonadas, todas as fendas e rachaduras aparentes devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia, antes de se iniciar o lançamento do concreto.

O plano de lançamento de concreto em tubulões deve ser analisado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

4.3.1. CONCRETO MAGRO INCLUSIVE PREPARO LANÇAMENTO E ADENSAMENTO (ITEM 4.1 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Item previsto para promover o devido isolamento das fundações do terreno natural, para que não haja eventual contato das armaduras da fundação e o solo. O lastro a ser considerado deverá ter a espessura de 5 cm.

4.3.2. CONCRETO ESTRUTURAL 30MPA INCLUSIVE PREPARO LANÇAMENTO E ADENSAMENTO (ITEM 4.2 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Item previsto para a concretagem das fundações da base do reservatório.

4.3.3. AÇO CA50 CA60 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO (ITEM 4.3 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Materiais necessários:

- Peças de aço CA-50 ou CA-60 conforme projeto, previamente cortadas e dobradas no canteiro;
- Arame recozido nº 18 BWG, diâmetro 1,25 mm;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado.

Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural.

Após, dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto.

Finalizando, posicionar a armadura na fôrma e fixá-la de modo que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem.

A estocagem adequada do aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade; assim, este deve ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 75 mm (no mínimo) do piso, ou a 300 mm (no mínimo) do terreno natural. O solo subjacente deve ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Devem ser rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

O armazenamento deve ser feito separadamente para cada bitola. Devem também ser tomados cuidados para não torcer as barras, evitando-se a formação de dobras e o emaranhamento nos feixes recebidos.

As barras de aço devem apresentar homogeneidade geométrica, assim como isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa e lama aderente.

As barras, antes de serem cortadas, devem ser endireitadas, sendo que os trabalhos de retificação, corte e dobramento devem ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material.

Os dobramentos das barras devem ser feitos obedecendo-se ao especificado na NBR 6118.

Na montagem das armaduras, deve ser observado o prescrito na NBR-6118. As armaduras devem ser montadas na posição indicada no projeto e de modo a se manterem firmes durante o lançamento do concreto,

observando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e das faces internas das formas.

Nas lajes, deve ser feita a amarração dos ferros em todos os cruzamentos, sendo que a montagem deve estar concluída antes do início da concretagem. O cobrimento das armaduras deve ser o especificado em projeto.

Todos os cobrimentos devem ser rigorosamente respeitados, de acordo com o projeto.

As armaduras, antes do início da concretagem, devem estar livres de contaminações, sendo qualquer material que, aderido às suas superfícies, prejudique a aderência entre o aço e o concreto.

Item previsto para a armação da base do reservatório, contemplando o fornecimento e instalação das mesmas.

4.3.4. FORMAS PLANAS PARA ESTRUTURAS EM CHAPAS DE MADEIRA COMPENSADA COM PREPROVEITAMENTO DE UMA VEZ (ITEM 4.4 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Materiais e equipamentos necessários:

- Chapa de madeira compensada resinada para fôrma de concreto de 2,20x 1,10 m; e = 17 mm;
- Peça de madeira nativa 7,5 x 7,5 cm, não aparelhada, para fôrma;
- Peça de madeira nativa 2,5 x 7,0 cm, não aparelhada, sarrafo para fôrma;
- Pregos polidos com cabeça 17x21 (comprimento 48 mm, diâmetro 3 mm);
- Serra circular de bancada com motor elétrico, potência de 5 HP, para disco de diâmetro de 10" (250 mm).

Para a sua execução, devem ser seguidas as seguintes etapas:

- A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das chapas compensadas e peças de madeira não aparelhada. Em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo, etc;
- Com os sarrafos e pontaletes, montar a grelha de suporte da fôrma;
- Pregar a chapa compensada na grelha;
- Executar demais dispositivos de travamento do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação;
- Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas.

Item previsto para a confecção de formas para base do reservatório metálico.

4.3.5. DESFORMA DE ESTRUTURA A QUALQUER PROFUNDIDADE (ITEM 4.5 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

- A Desforma de Estruturas terá a medição feita pela área, em metro quadrado, de forma efetivamente removida, medida nos desenhos executivos;
 - O preço unitário inclui a retirada da forma da estrutura e sua remoção para o canteiro.
- Os serviços de remoção de material excedente ou imprestável para bota-fora serão medidos por volume, em metro cúbico, na escavação, multiplicado pela distância de transporte, em quilômetro. O preço unitário inclui os serviços de carga, transporte, descarga e espalhamento do material, conforme especificado, bem como o empolamento do material transportado;
- Os serviços de transporte de material de áreas de empréstimo aprovadas pela CESAMA até o local da obra serão medidos por volume, em metro cúbico, no aterro compactado, multiplicado pela distância de transporte, em quilômetro. O preço unitário inclui os serviços de carga, transporte, descarga do material,

conforme especificado, bem como o empolamento do material transportado;

- A limpeza e entrega da obra serão pagas por unidade após o atendimento da especificação e o aceite pela FISCALIZAÇÃO.

Item previsto para a retirada das formas da base do reservatório.

4.3.6. IMPERMEABILIZAÇÃO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS (ITEM 4.6 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Item previsto para a impermeabilização das estruturas de concreto enterradas, tal medida se faz necessária a fim de evitar percolação de água no interior do concreto, que pode causar carbonatação e consequente despassivação de armadura e corrosão

4.3.7. TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA CA60 Q196(3,11KG/M²) (ITEM 4.7 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Item previsto para compor a armação da base do reservatório.

4.3.8. TUBULÃO A CÉU ABERTO, DIÂMETRO DO FUSTE DE 70 CM, PROFUNDIDADE MAIOR QUE 5 M E MENOR OU IGUAL A 10 M, ESCAVAÇÃO MANUAL, SEM ALARGAMENTO DE BASE, CONCRETO USINADO E LANÇADO COM BOMBA OU DIRETAMENTE DO CAMINHÃO. AF_01/2018 (ITEM 4.8 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Item previsto para a escavação do fuste de tubulão a céu aberto com profundidade entre 5 e 10 metros, incluindo a concretagem com concreto usinado e bombeado, com resistência característica a compressão de 20 Mpa.

4.3.9. ALARGAMENTO DE BASE DE TUBULÃO A CÉU ABERTO, ESCAVAÇÃO MANUAL, CONCRETO USINADO E LANÇADO COM BOMBA OU

DIRETAMENTE DO CAMINHÃO. AF_01/2018 (ITEM 4.9 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Item previsto para a escavação da base de tubulão a céu aberto com alargamento, incluindo a concretagem com concreto usinado e bombeado, com resistência característica a compressão de 20 Mpa.

4.4 CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

Item que contempla o fornecimento e montagem de reservatório metálico conforme especificação ($\varnothing=4\text{m}$ e $h=15\text{m}$), bem como verba para a confecção de projeto estrutural de fundação para a base.

RESERVATÓRIO METÁLICO

ITENS DE FORNECIMENTO

- Projeto e dimensionamento executivo do reservatório;
- Reservatório com uma conexão única de entrada e saída;
- Reservatório com uma conexão de extravasor;
- Revestimento interno e externo conforme especificação e norma;
- Escada com guarda corpo e escada interna;
- Chumbadores com arruelas e porcas galvanizadas;
- Visor de nível;
- Tampas de inspeção superior e lateral;
- Logotipos da CESAMA;
- Desenhos de fabricação;
- Anotação de responsabilidade técnica – ART, do projeto e fabricação;
- Transporte e colocação sobre a base;
- Suporte para sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (para-raios).

DADOS DO RESERVATÓRIO

- Formato: vertical, cilíndrico e estacionário;
- Tipo: apoiado;
- Capacidade: 188 m³;
- Altura útil H (altura cilíndrica): 15 m;
- Diâmetro interno: 4 m;
- Fundo: plano horizontal;
- Tampa: elipsoidal, abaulada ou cônica;
- Entrada para alimentação / saída:
 - Quantidade: 1
 - Tipo: Flangeada
- Saída para limpeza:
 - Quantidade: 01
 - Tipo: rosca BSP
- Entrada para inspeção superior
 - Tipo: circular, Ø 600 mm, tipo articulada com fecho de porca com anel galvanizado;
- Entrada para inspeção lateral
 - Tipo: elíptica, 450 x 300 mm, com volante e garra de fixação rápida, ou circular Ø 450 mm (mínimo);
- Visor de nível
 - Tipo: volumétrico com escala graduada a cada 5 m³, tubular translúcido com flutuador indicador de nível e válvula de bloqueio;
- Ventilação e Extravasor: superior, conforme projeto, com tela;
- Suporte para sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (para-raios), com suporte para mastro e isoladores (caso necessário);
- Suporte para sensor de nível em aço inox;
- Suporte e sistemas de proteção para de quadro de telemetria ver item 5.3;

O reservatório deverá ser provido de alças para seu içamento (olhais). Deverá ser previsto no reservatório garras equidistantes entre si para fixação através de chumbadores.

O reservatório deverá ter escada que permita o acesso desde a base até o guarda-corpo. O início da escada deverá ser feito de modo a impedir a subida de pessoas não autorizadas.

O reservatório deverá possuir um fundo inclinado que poderá ser falso com enchimento ou fundo cônico com tubulação inferior até a lateral do reservatório, que permita a limpeza com retirada total da água através da saída para tal. O reservatório estará sujeito as intempéries.

Maiores informações sobre automação deste reservatório, ver 5.3 deste documento.

PROCESSO E MATERIAL DE FABRICAÇÃO

O projeto, fabricação e inspeção e testes dos reservatórios metálicos serão conforme a norma AWWA-D-100. O material a ser empregado deverá ser o aço carbono, qualidade comercial, devendo satisfazer a especificação ASTM A-283 grau C ou D, sendo considerado espessura mínima das chapas de 3/16". O fabricante deverá propor as bitolas diferentes desta se necessário.

- Revestimento e proteção de chapas
 - Superfície externa: Tratamento da superfície através de jato abrasivo ao metal branco padrão SA 3 conforme a NBR 7348. Uma demão com 120 micrometros de primer epóxi "LOW VOC" de alta espessura vermelho óxido, com mais de 75% de sólidos por volume. Após uma demão com 75/80 micrometros de acabamento poliuretano "LOW VOC" de alta espessura branco acetinado conforme a NBR 7833, com mais de 70% de sólidos por volume;

- Superfície inferior: a superfície externa inferior (fundo) e a faixa lateral inferior de 20/30cm após o tratamento e primer conforme especificação para a superfície externa anterior deverá receber: duas demãos com 120 micrometros cada de epoxi alcatrão de hulha, alta espessura, com mais de 60% de sólidos por volume;
- Superfície interna: tratamento da superfície através de jato abrasivo ao metal branco padrão SA 3 conforme a NBR 7348. Uma demão de 70/75 micrometros de primer a base de silicato inorgânico alcalino rico em zinco. Duas demãos de 100/125 micrometros de acabamento epóxi-poliâmida alta espessura aprovado por laboratório oficial para água potável, com mais de 60% de sólidos por volume.

As espessuras indicadas são para a película seca, devendo serem observadas todas as recomendações do fabricante da tinta relativas à aplicação, intervalo entre demão, etc. Para maior rendimento da tinta, melhor acabamento e aparência deverá ser feita com pistola.

Para o transporte do reservatório deverá ser atendido o tempo de cura fornecido pelo fabricante da tinta. Após o transporte e colocação na base o fabricante deverá inspecionar e fazer os reparos no revestimento conforme orientação do fabricante da tinta.

Será exigido Certificado de Inspeção do fabricante da tinta (com número do lote, data de fabricação) após a aplicação e antes da entrega.

A garantia para o reservatório deverá ser de 5 (cinco) anos no mínimo, inclusive da pintura.

Placa de Identificação fixada no reservatório contendo no mínimo: nome do fabricante, mês/ano de fabricação, capacidade, garantia.

4.4.1 CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO CONFORME ESPECIFICAÇÃO (Ø=4M E H=15M) (ITEM 5.1 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

Fornecimento e montagem de reservatório metálico apoiado conforme especificação (Ø=4m e h=15m), supracitada.

4.4.2 SERVIÇO DE CONFIRMAÇÃO E/OU ADEQUAÇÃO DE FUNDAÇÃO AO MODELO DO RESERVATÓRIO (item 5.2 da planilha orçamentária)

Para a implantação do reservatório a contratada deverá fazer as confirmações de sondagem do terreno para adequações da fundação em função do modelo fornecido pela mesma.

4.4.3 FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA, PROTEÇÕES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E AUTOMAÇÃO DO RESERVATÓRIO

A CONTRATADA deverá elaborar os projetos elétrico, proteção contra descargas atmosféricas, rede lógica da nova guarita, sendo estes elaborados e executados de acordo com a NR10, NBR 5410, NBR 5419, normas CEMIG (dentre outras cabíveis), e posteriormente, submetidos à análise e aprovação da CESAMA evitando-se retrabalhos. Os eletrodutos deverão ser aparentes do tipo aço galvanizado, eletrodutos que se farão necessárias a instalações enterradas deverão possuir faixa de advertência e envelopados em vias onde ocorra tráfego de veículos. As caixas de passagem e de pontos deverão ser de chapa galvanizadas nº 20.

Deve também ser lembrado que todo o cabeamento deverá estar com a bitola de acordo com as normas técnicas para atender à demanda solicitada, e com isolamento do cabo de no mínimo 1000 Volts.

A empresa CONTRATADA após finalizar todas as instalações deverá efetuar comissionamento, laudos e certificações das instalações, bem como apresentar projeto de As-Built. Sempre atentando a normas pertinentes ao assunto. Bem como utilizar sempre componentes homologados pela ANATEL nas instalações.

Abrigo painel de telemetria: Deverá ser construído um abrigo para o painel de telemetria em alvenaria, de forma que o painel fique protegido de intemperes e vandalismos.

O abrigo deverá ser construído em alvenaria com porta de ferro em veneziana com dispositivo de proteção para cadeado conforme padrão CESAMA, com dimensões mínimas (internas) 0,80x1,60x2,70 m (Largura x Comprimento x Altura) nas imediações do reservatório de água para a instalação do painel de telemetria.

Os interruptores deverão ser do tipo SILENTOC ou similar. O projeto elétrico deverá, também, prever a iluminação da área externa ao abrigo. Tal projeto deverá conter os seguintes itens básicos:

- Lâmpada fluorescente compacta 32 Watts e tensão de alimentação de 127 Volts ou similar;
- Plafon com receptáculo do tipo E27 ou similar;

Dispositivo para instalação de transmissor de pressão no abrigo do painel de telemetria: Deverá ser prevista uma tomada de água no **fundo** do reservatório. Esta tomada de pressão deverá ser executada com diâmetro de 1/2", onde deverá ser elaborada com tubulação em PVC ou outro material compatível. Ao adentrar o abrigo esta tubulação deverá ser alterada para aço galvanizado aonde será instalado o transmissor de pressão através de rosca do tipo BSP.

Opcionalmente a tomada de pressão poderá ser retirada da descarga do reservatório com adição de um colar de tomadas compatível com a tubulação da descarga para 1/2". Não sendo permitido a tomada de pressão ser retirada da adução e/ou distribuição.

Dispositivo para fixação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas: Em atendimento a Norma NBR-5419/2015 da ABNT, deve ser previsto suporte metálico para fixação da base em aço galvanizado à fogo para suporte de mastro conforme método do ângulo de proteção sobre a

cobertura da estrutura do reservatório, bem como, sistemas de fixação conforme método das malhas e método da esfera rolante, conforme necessário para proteção contra descargas atmosféricas diretas na estrutura. Para as descidas deverão ser previstos suportes capazes de fixar os cabos de cobre em quantidade suficiente e ligado ao anel de aterramento com distância de 1 metro em relação ao reservatório. Todas as partes metálicas condutoras do reservatório deverão estar em ligação ao potencial de terra através da caixa de equipotencialização, incluindo ferragens da base de sustentação do reservatório.

TODOS OS PROJETOS, DEVERÃO SER ENTREGUES A GERÊNCIA DE AUTOMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (GATE) EM MEIO DIGITAL NO FORMATO CAD E PDF. APÓS A ACEITAÇÃO DO PROJETO, DEVERÁ SER ENTREGUE O AS BUILT DA UNIDADE E OS DIAGRAMAS UNIFILARES, CONFORME ORIENTA A NR10.

4.4.3.1 PADRÃO CONCESSIONARIA (ITEM 6.1.1 DO ORÇAMENTO)

Deverá ser instalado um padrão monofásico em caixa do tipo CM-2, que atenda de forma adequada as cargas instaladas e uma folga para possíveis expansões, conforme normas da CEMIG ND-5.1 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea Edificações Individuais em sua versão mais atualizada.

O padrão obrigatoriamente será instalado de forma que sua leitura seja possível pela via pública. Todos os materiais para a execução do padrão de energia deverão estar consonância com a PEC11 – Materiais e Equipamentos Aprovados para Padrões de Entrada em sua versão mais atualizada disponibilizado no site: http://www.cemig.com.br/pt-br/atendimento/Clientes/Paginas/norma_tecnica.aspx.

4.4.3.2 PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PDA) – (ITEM 6.1.2 DO ORÇAMENTO)

A CONTRADA deverá elaborar projeto de proteção contra descargas atmosféricas (PDA) para todas as edificações existentes situadas no terreno onde será instalado o reservatório.

Os projetos deverão ser elaborados em conformidade com a ABNT NBR 5419:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas, em suas quatro partes.

- Parte 1: Princípios gerais;
- Parte 2: Gerenciamento de risco;
- Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida (Sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA);
- Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura (Medidas de proteção contra surto – MPS).

TODOS OS PROJETOS, DEVERÃO SER ENTREGUES A GERÊNCIA DE AUTOMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (GATE) EM MEIO DIGITAL NO FORMATO CAD E PDF. APÓS A ACEITAÇÃO DO PROJETO, DEVERÁ SER ENTREGUE O AS BUILT DA UNIDADE E OS DIAGRAMAS UNIFILARES, CONFORME ORIENTA A NR10.

Para a elaboração do gerenciamento de riscos, conforme parte 2, todas as informações necessárias para a correta elaboração do estudo, serão informadas posteriormente pela CESAMA, conforme solicitação da CONTRATADA. Para assim elaborar de forma correta os riscos existentes, e assim obter do nível de proteção adequado a unidade.

Após a definição do nível de proteção adequado a unidade tanto para Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e Medidas de proteção contra surto (MPS), deverão seguir o que orienta as partes 3 e 4, respectivamente.

Para a elaboração do projeto conforme parte 3 – Danos físicos a estruturas e perigos à vida, o subsistema de captação deverá ser composto por qualquer combinação dos seguintes elementos:

- a) Hastes (incluindo mastros);

- b) Condutores suspensos;
- c) Condutores em malha.

O correto posicionamento destes elementos supracitados, deverão ser de tal forma que as edificações estejam dentro dos volumes de proteção. Métodos aceitáveis a serem utilizados na determinação da posição do subsistema de captação incluem:

- a) Método do ângulo de proteção;
- b) Método da esfera rolante;
- c) Método das malhas.

Podendo utilizar a combinação de todos conforme necessidade do local.

Para o subsistema de descidas, deverão ser utilizadas pelo menos o número mínimo de descidas conforme perímetro das edificações e nível de proteção adotado no gerenciamento de riscos. Com o propósito de reduzir a probabilidade de danos devido à corrente da descarga atmosférica fluindo pelo SPDA, os condutores de descida devem ser arranjos a fim de proverem:

- a) Diversos caminhos paralelos para a corrente elétrica;
- b) O menor comprimento possível do caminho da corrente elétrica;
- c) A equipotencialização com as partes condutoras de uma estrutura.

Nas junções entre cabos de descida e eletrodos de aterramento, uma conexão de ensaio deve ser fixada em cada condutor de descida, exceto no caso de condutores de descidas naturais combinados com os eletrodos de aterramento natural (pela fundação).

No primeiro caso, com o objetivo de ensaio, o elemento de conexão deve ser capaz de ser aberto apenas com o auxílio de ferramenta. Em uso normal ele deve permanecer fechado e não pode manter contato com o solo.

Para o subsistema de aterramento, deverá ser elaborado um anel de aterramento externo a estrutura a ser protegido com o afastamento com 1

metro de distância da edificação e no **MÍNIMO** com 50 cm de profundidade ao redor de todas as edificações a serem protegidas, bem como a equipotencialização entre elas. A profundidade de enterramento e o tipo de eletrodos de aterramento devem ser constituídos de forma a minimizar os efeitos da corrosão e dos efeitos causados pelo ressecamento do solo e assim estabilizar a qualidade e a efetividade do conjunto. Não se admite o uso de canalizações metálicas de água nem de outras utilidades como eletrodo de aterramento.

Deverão ser previstas Malha de Terra de Referência (MTR) para os equipamentos eletrônicos sensíveis, a fim de eliminar ruídos de modo comum, bem como reduzir fontes de ruídos que são bastante diversificadas, incluindo-se radiofrequências (RF) e frequências mais elevadas na faixa de MHz ou GHz provocadas, por exemplo, pelo próprio computador ou seus periféricos. Esta MTR deverá ser obrigatoriamente conectada a malha de aterramento a ser construída no local.

Deverão ser dadas atenções às tensões de toque e passo de forma, a não criarem no local tensões perigosas aos seres vivos.

A malha de aterramento deverá ter conexões entre a haste e condutores feitos por solda exotérmica, após deverão ser testadas junto com o sistema de aterramento analisando sua continuidade.

Esquema de ligação

Deverá ser utilizado o esquema de ligação TN-S, O esquema deve possuir um ponto de alimentação diretamente aterrado, estando as massas das instalações ligadas a ponto de aterramento compartilhado ao ponto de aterramento das instalações. A proteção por disjuntor DR é obrigatória e deverá atender as seguintes condições:

$$R_a \times I_{\Delta n} \leq U_L$$

- R_a = Resistência de aterramento das massas;
- $I_{\Delta n}$ = corrente diferencial residual;
- U_L = tensão de contato limite, 12V.

A Figura 4 na sequência apresenta um esquema de ligação equipotencial do aterramento. Os condutores utilizados para as ligações equipotenciais ao terminal principal devem ser de cobre, possuir seção mínima igual à metade do condutor de proteção de maior bitola da instalação, com um mínimo de 6 mm². Admite-se um máximo de 25 mm². Os condutores destinados à conexão de massa metálica aos eletrodos enterrados deverão possuir as bitolas mínimas constantes na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Seções mínimas de condutores de aterramento enterrados no solo

Seções Mínimas de Condutores de Cobre de Aterramento Enterrado no Solo		
	Protegidos Contra Danos Mecânicos	Não Protegidos Contra Danos Mecânicos
Protegidos contra corrosão	2,5mm ²	16 mm ²
Não protegidos contra corrosão	50 mm ²	

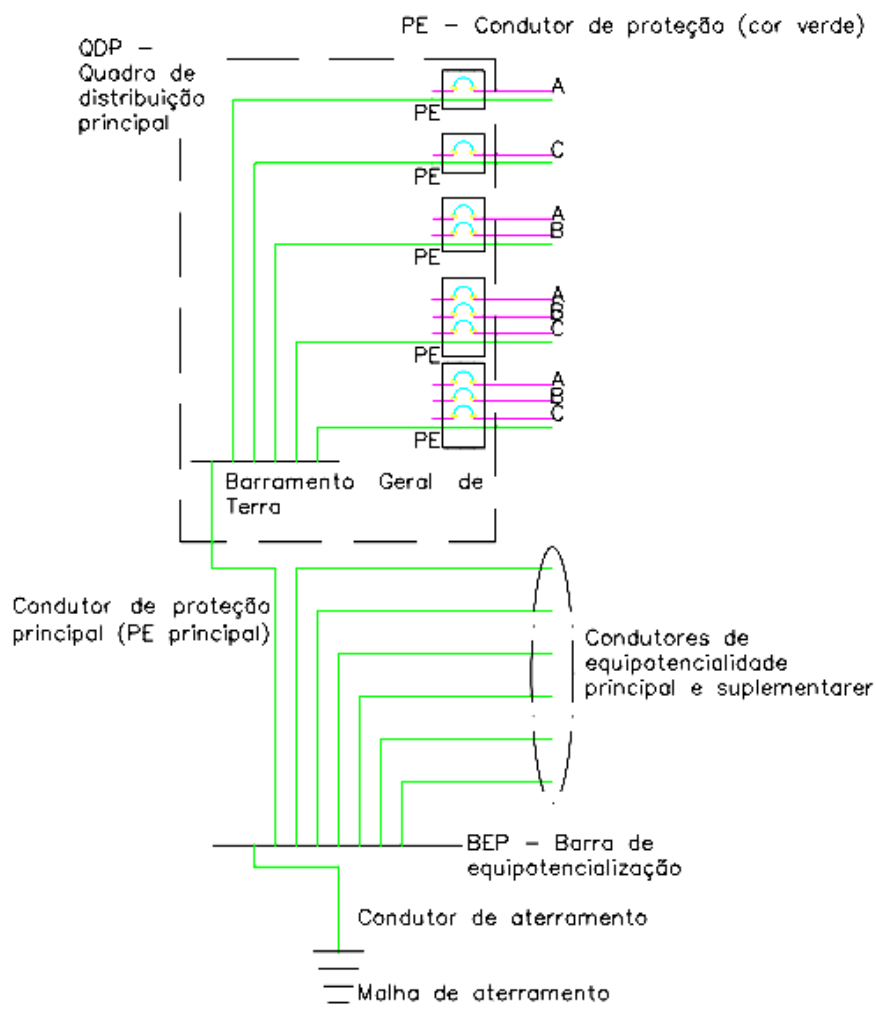


Figura 4 -Descrição dos componentes de aterramento (ilustrativo)

Sistemas elétricos e eletrônicos estão sujeitos a danos devido a impulsos eletromagnéticos causados pelas descargas atmosféricas (LEMP). Portanto, para evitar danos nos sistemas internos, é necessária a adoção de MPS.

Para atendimento a parte 4 – Medidas de proteção contra surto, deverão ser tomadas as medidas necessárias para equipotencialização de toda parte metálica da unidade, conforme descrito abaixo:

Equipotencialização

Em cada edificação deve ser realizada uma ligação equipotencial de baixa impedância, reunindo os seguintes elementos:

- a) as armaduras de concreto armado e outras estruturas metálicas da edificação;
- b) as tubulações metálicas de água, de gás combustível, de esgoto, de sistemas de ar-condicionado, de gases industriais, de ar comprimido, de vapor etc., bem como os elementos estruturais metálicos a elas associados;
- c) os condutos metálicos das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem da edificação;
- d) as blindagens, armações, coberturas e capas metálicas de cabos das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem da edificação;
- e) os condutores de proteção das linhas de energia e de sinal que entram e/ou saem da edificação;
- f) os condutores de interligação provenientes de outros eletrodos de aterramento porventura existentes ou previstos no entorno da edificação;
- g) os condutores de interligação provenientes de eletrodos de aterramento de edificações vizinhas, nos casos em que essa interligação for necessária ou recomendável;
- h) o(s) condutor(es) de proteção principal(is) da instalação elétrica (interna) da edificação.

Junto ou próximo do ponto de entrada da alimentação elétrica deve ser provido um barramento, denominado “barramento de equipotencialização principal” (BEP), aos quais todos os elementos relacionados acima possam ser conectados, direta ou indiretamente. Deverão ser criados diversos “barramentos de equipotencialização local” (BEL) conforme necessidade.

As proteções contra surtos de tensão (DPS) deverão existir em todo condutor vivo que adentre ou saiam as edificações. Os dispositivos de proteção contra surto (DPS) deverão estar coordenados entre si, os equipamentos destinados a descargas diretas e indiretas de forma a garantir o perfeito funcionamento do sistema. Bem como seu correto dimensionamento e demais equipamentos deverão estar em acordo com os DPS afim de suportarem tensões residuais até a atuação dos mesmos.

Medidas como blindagem magnética, roteamento de linhas, aterramento, ligação equipotencial, sempre atentando as zonas de proteção contra raios (ZPR)

Todos os materiais empregados, formas construtivas, formas de fixação dentre outras orientações deverão estar em consonância com a norma ABNT NBR 5419:2015 Proteções contra descargas atmosféricas em todas as suas quatro partes, bem como antes da execução o projeto deverá ser apresentado a GERÊNCIA DE AUTOMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (GATE), para aprovação prévia.

4.5 TELEMETRIA DO RESERVATÓRIO (ITEM 6.2 DO ORÇAMENTO)

A CONTRATADA deverá elaborar os projetos elétricos de todo o sistema, inclusive automação do reservatório, serão elaborados e executados de acordo com a NR10, NBR 5410, NBR 5419 e posteriormente, submetidos à análise e aprovação da CESAMA, evitando-se retrabalho.

Para a automação dos reservatórios será necessária à instalação de um transmissor de pressão em tomada de água a ser instalada no interior do abrigo do painel de telemetria (ver descrições abaixo). Ficará a cargo da CONTRATADA apenas a aquisição dos equipamentos de telemetria e execução da infraestrutura supracitada, a configuração e instalação do transmissor de pressão e equipamentos do painel de telemetria ficará a cargo da CESAMA.

Os painéis deverão ser protegidos eletricamente por disjuntor padrão DIN de 1 x 20 A curva padrão C, bem como a instalação de uma tomada de sobrepôr do tipo 2P+T de sobrepôr no interior do painel de telemetria.

TODOS OS PROJETOS, ELÉTRICOS E DE AUTOMAÇÃO, DEVERÃO SER ENTREGUES À GERÊNCIA DE AUTOMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÕES (GATE) EM MEIO DIGITAL NO FORMATO CAD E PDF. APÓS A ACEITAÇÃO DO PROJETO, DEVERÁ SER ENTREGUE O AS BUILT DA UNIDADE E OS DIAGRAMAS UNIFILARES, CONFORME ORIENTA A NR10.

ANTES DA AQUISIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE TELEMETRIA ESTES DEVERÃO SER CONSULTADOS AO DEPARTAMENTO DE AUTOMAÇÃO (DEAU), PARA QUE NÃO OCORRA AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS INCOMPATÍVEIS COM O FUNCIONAMENTO DO RESERVATÓRIO EM QUESTÃO.

4.5.1 EQUIPAMENTOS PARA PAINEL DE TELEMETRIA DO RESERVATÓRIO

- Fonte de alimentação chaveada;
- Modem 3G com I/O;
- Transmissor de pressão;
- Cabo de instrumentação;
- No-break;
- Sistema de Proteção contra surto de tensão (transitórios) – DPS's
 - Módulo Energia – 1º Estágio;
 - Módulo Energia – 2º Estágio;
 - Módulos de Dados.
- Painel para instalação dos equipamentos.

4.5.1.1 FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Fonte chaveada com duas saídas independentes 24 vcc, tensão de mínima 88vca/176vca/248vcc selecionável. Típica 11 5–230vca selecionável. Máxima 132vca/264vca/370vcc seleciona I. Montável em trilho Din 35 mm. Proteção de entrada: fusível, sobrecorrente, sobretensão. Desligamento por sobrecorrente com religamento automático (térmico), isolamento galvânica. Trilho ts35. Garantia 12 meses.
Referência: Conexel C910542.2412.

4.5.1.2 MODEM 3G COM I/O

MODEM GSM/GPRS/3G DUAL SIMCARD com I/O digitais e analógicas. Acompanhados de uma antena, software de configuração, softwares de gerenciamento de conexões. Atendendo as seguintes características:

Características gerais:

Equipamento deve ser constituído por uma CPU dedicada e um módulo de telefonia celular 3G; Dois compartimentos para SIM Cards (Dual SIM); Capaz

de se comunicar com 2 (duas) operadoras; Uma ou mais portas que permitam comunicação RS232 e RS485; Protocolos TCP/IP, ModBusRTU, DHCP/BOOTP, DNS; Conector RF para cabo de antena deverá ser fêmea tipo SMA; Possuir endereçamento de IP Estático e IP Dinâmico; ter possibilidade de atualização de firmware remotamente através da rede GPRS/EDGE/3G.

Características técnicas/operacionais:

Originar e manter sempre ativa a conexão GPRS/EDGE/3G que permita uma comunicação transparente com o Software Servidor fornecido pelo Fabricante para gerenciar o tráfego de mensagens de supervisão, leitura de parâmetros e envio de comandos.

Auto reset em caso de falta de transmissão de dados por um período configurável.

Alternar automaticamente entre operadoras em caso de falha de sinal da principal.

Características elétricas/mecânicas:

- Alimentação de 10 – 30 Vcc;
- I/O: Mínimo de 02 entradas digitais; 02 saídas digitais, 4 entradas analógicas configuráveis de 4 – 20mA;
- Leds indicadores de: status e diagnóstico das Redes Seriais Tx/Rx, do Sinal Celular, do sincronismo GPRS/EDGE/3G, de alimentação de energia;
- Fixação em trilhos DIM 35 mm;
- Grau de proteção IP 20 ou superior;
- Suportar temperatura de trabalho entre 10 e 50°C e umidade máxima de 80%;
- Bornes de alimentação, das entradas/saídas digitais e analógicas devem ser removíveis tipos de encaixe.

Antena: Cada equipamento deverá ser acompanhado de uma antena quadri-Band com base magnética, frequência de operação adequada às tecnologias GPRS/EDGE/3G, ganho mínimo de 3dBi, cabo de RF incorporado de 3 metros conector RF tipo SMA macho.

Software para configuração e monitoramento dos modems e de suas entradas analógicas e digitais; compatível com Windows 7, NT ou superior;

O custo desse software deve estar incluso no preço do produto. Possibilitar a atualização de firmware do modem remotamente através da rede GPRS/3G.

Software de gerenciamento das conexões entre os modems e o supervisor da Cesama; plataforma WEB para monitoramento de eventos, alarmes e relatórios; efetuar monitoramento online e envio de comandos aos equipamentos gerenciados; receber e analisar alarmes dos equipamentos gerenciados; integração com sistemas SNMP, SCADA e Modbus; visualização de relatórios e gráficos de tendências; possibilidade de acesso via Web Browser; supervisão geral de todos os equipamentos e usuários; O custo desse software deve estar incluso no preço do produto.

Cada equipamento deverá ter um cabo serial com conector RJ45 ligado nos pinos 2 – TX, 3 – RX, 5 GND, de um dos lados, e do outro um conector de acordo com a entrada serial do equipamento, comprimento de 50 cm.

Deverão ser fornecidos pelo menos dois conversores de serial para USB para serem utilizados na configuração dos modems.

Equipamento deverá ter licença/homologação da ANATEL – Agencia Nacional de Telecomunicação.

Observações:

Todos os softwares e firmwares necessários devem ser fornecidos gratuitamente assim como suas atualizações;

Os modems devem ser isentos de taxa de utilização;

Deve ser disponibilizada uma assistência técnica 24 horas nos 7 dias da semana;

Garantia de fabricação dos modems devem ser de no mínimo de 24 meses.

No caso da impossibilidade de atendimento a certos detalhes das especificações devido a alguma técnica diferente de fabricação, o fornecedor deverá descrever completamente os aspectos que estão em desacordo com as especificações para que a CESAMA avalie e possa dar um parecer aceitando ou não as não conformidades.

Referência: Ativa: Marthe A800 3G

4.5.1.3 TRANSMISSOR DE PRESSÃO.

Princípio de operação: Pressão hidrostática

Transmissor de pressão tipo piezorresistivo, com fundo de escala configurável entre 0 – 70 mca; alimentação de 12 a 35 vcc; saída de 4–20 mA sistema a dois fios, corpo em aço inox 316 IP68; precisão igual/melhor que 0,25%; configuração/calibração via protocolo Hart através de software livre compatível com Windows que deverá ser fornecido junto com um configurador de protocolo hart c/ conexão USB; conexão ao processo 1/2" BSP em aço inoxidável aisi 316l; proteção contra inversão de polaridade e contra surtos transitórios de tensão.

Referência: PRESSGAGE , modelo EXPH

4.5.1.4 CABO DE INSTRUMENTAÇÃO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

Condutor: Cobre eletrolítico, têmpera mole, nu, encordoamento classe 2, conforme NBR NM 280; Isolação: Policloreto de vinila, tipo PVC/E (105°C);

Identificação: Par: preto e branco; Passo de torção do par: 50 a 65 mm;

Separador: Fita não higroscópica aplicada sobre o par; Blindagem eletrostática: Fita de aço, sem conduto dreno; Cobertura: Policloreto de vinila (PVC), tipo ST1, na cor preta. Tensão de isolamento: 300 V; Temperatura máxima no condutor: Regime permanente: 105°C; Seção: 0,75 mm².

NORMAS APLICÁVEIS

NBR NM 280 (IEC 60228) – Condutores de cabos isolados; NBR 10300 – Cabo de instrumentação com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 300 V;

Referência: Poliron – 275 MA FR.

4.5.1.5 NO-BREAK

Princípio de Funcionamento: No-Breaks exercem a função de estabilizar a rede de alimentação e em casos de falta de energia, suprir esta demanda por um pequeno tempo.

No-Break com Potência de Saída (VA): 1200, Tensão de Entrada (V): 120V, Tensão de Saída (V): Conforme Entrada, Conexão de Entrada: NBR 14136, Conexões de Saída: (6) NBR 14136, Autonomia 1/2 Carga (min): 10, Autonomia Carga Total (min): 3, Forma de Onda: Senoidal, Frequência de Entrada (Hz): 50/60, Microprocessado: Sim, Porta de comunicações: RS-232, USB, Tipo de Bateria: Seladas e restabelecimento automático ao descarregar completamente as baterias

Referência: SMS – Net Station 27393.

4.5.1.6 ESPECIFICAÇÃO DE PROTEÇÕES ELETRÔNICAS CONTRA SURTO DE TENSÃO

ITEM 01 – Dispositivo de proteção contra surto elétrico Vca – 1º Estagio

Especificação: Dispositivo de proteção contra surto elétrico monobloco com corrente máxima de surto igual a 45kA (2 aplicações 8/20us), corrente nominal de surto de 20kA (15 a 20 aplicações 8/20us), tensão de operação contínua máxima de 175VCA/ 225VCC, energia máxima maior que 720J (em 2ms) e nível de proteção (tensão residual) menor que 750V@20kA, equipado com sinalização local mecânica e sinalização remota através de contato reversível (C-NA-NF),

Referência: Fab: Clamper VCL 175V 45kA/SR Slim.

ITEM 02 – Dispositivo de proteção contra surto elétrico Vca – coordenação entre os estágios 1 e 2

Especificação: Dispositivo de proteção contra surto elétrico MÓDULO DE COORDENACAO CC/CA IL=6A – Dispositivo de coordenação de corrente alternada entre módulos primários e secundários na entrada de energia elétrica baseado na utilização de indutor projetado para permitir o sincronismo entre o tempo de atuação e a capacidade enérgica. Corrente Máxima: 6 A Indutância: 220 μ H \pm 25% Tensão: 380 V Conexão: Bornes à parafuso para cabos de até 4 mm² Acondicionamento: Caixa plástica não propagante a chama. Referência: MÓDULO DE COORDENACAO CC/CA IL=6A

ITEM 03 – Dispositivo de Proteção contra Sobretensões (DPS) elétricas

Especificação: Dispositivo de Proteção contra Sobretensões (DPS) elétricas, classe III (NBR IEC 61.643-1), para equipamentos eletro-eletrônicos conectados à rede de energia com conexão elétrica através de bornes a parafuso para cabos de até 4,0mm². Proteção de 2 condutores através de um estágio (Varistor de Óxido de Zinco). Corrente máxima de carga de 10A, corrente máxima de surto de 12kA por condutor, nível de proteção 0,7kV, tempo de resposta de 25ns. Acondicionado em caixa plástica monobloco não propagante à chamas. Sinalização local do estado de operação através de LED indicador de proteção em serviço, que se apaga indicando o fim de vida útil. Conexão mecânica trilho padrão DIN 35mm.

Referência: fab: Clamper 01 722.B.010.127 Faster

ITEM 04 – Dispositivo de proteção contra surto elétrico sinal analógico Vcc

Especificação: Dispositivo de Proteção contra Surtos elétricos desenvolvido para proteção de equipamentos eletroeletrônicos conectados em linhas de sinais de controle, em sistemas de automação industrial com conexão elétrica através de bornes a parafuso para condutores de até 4mm². O circuito de proteção é composto por três estágios em cascata, com tecnologia de diodo de avalanche, varistor de óxido de zinco (MOV) e centelhador a gás (GDT) para dois condutores de sinais. Possui capacidade de descarga de correntes de surto de 10kA (8/20µs). Indicado para a proteção de equipamentos instalados em áreas de elevada exposição a surtos elétricos para proteção de circuitos digitais. É acondicionado em caixa tipo escada injetada com material termoplástico não propagante a chamas, para encaixe em trilho DIN tipo TS-35. Tensão máxima de operação contínua 24Vcc, Corrente de carga nominal 10A..

Referência: 923.B.010.024 FASTER

ITEM 05 – Dispositivo de proteção contra surto elétrico – sinal analógico Vcc

Especificação: Dispositivo de Proteção contra Surtos elétricos desenvolvido para proteção de equipamentos eletroeletrônicos conectados em linhas de sinais de controle, em sistemas de automação industrial com conexão elétrica através de bornes a parafuso para condutores de até 4mm². O circuito de proteção é composto por três estágios em cascata, com tecnologia de diodo de avalanche, varistor de óxido de zinco (MOV) e

centelhador a gás (GDT) para dois condutores de sinais. Possui capacidade de descarga de correntes de surto de 10kA (8/20µs). Indicado para a proteção de equipamentos instalados em áreas de elevada exposição a surtos elétricos para proteção de circuitos digitais. É acondicionado em caixa tipo escada injetada com material termoplástico não propagante a chamas, para encaixe em trilho DIN tipo TS-35. Tensão máxima de operação contínua 24Vcc, Corrente de carga nominal 10A.

Referência: 923.B.010.024 FASTER

4.5.1.7 PAINEL PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS NECESSÁRIAS:

Teto Ventilado; Placa de montagem pintada na cor laranja com tinta isolante epóxi; Dimensões (A x L x P) – 84,50 x 62,00 x 39,00 cm; Sistema de fechaduras com duas travas; Sistema de Iluminação por lâmpada fluorescente com acionamento pela porta; terminal para aterramento interno e na porta. Conforme Figura 5

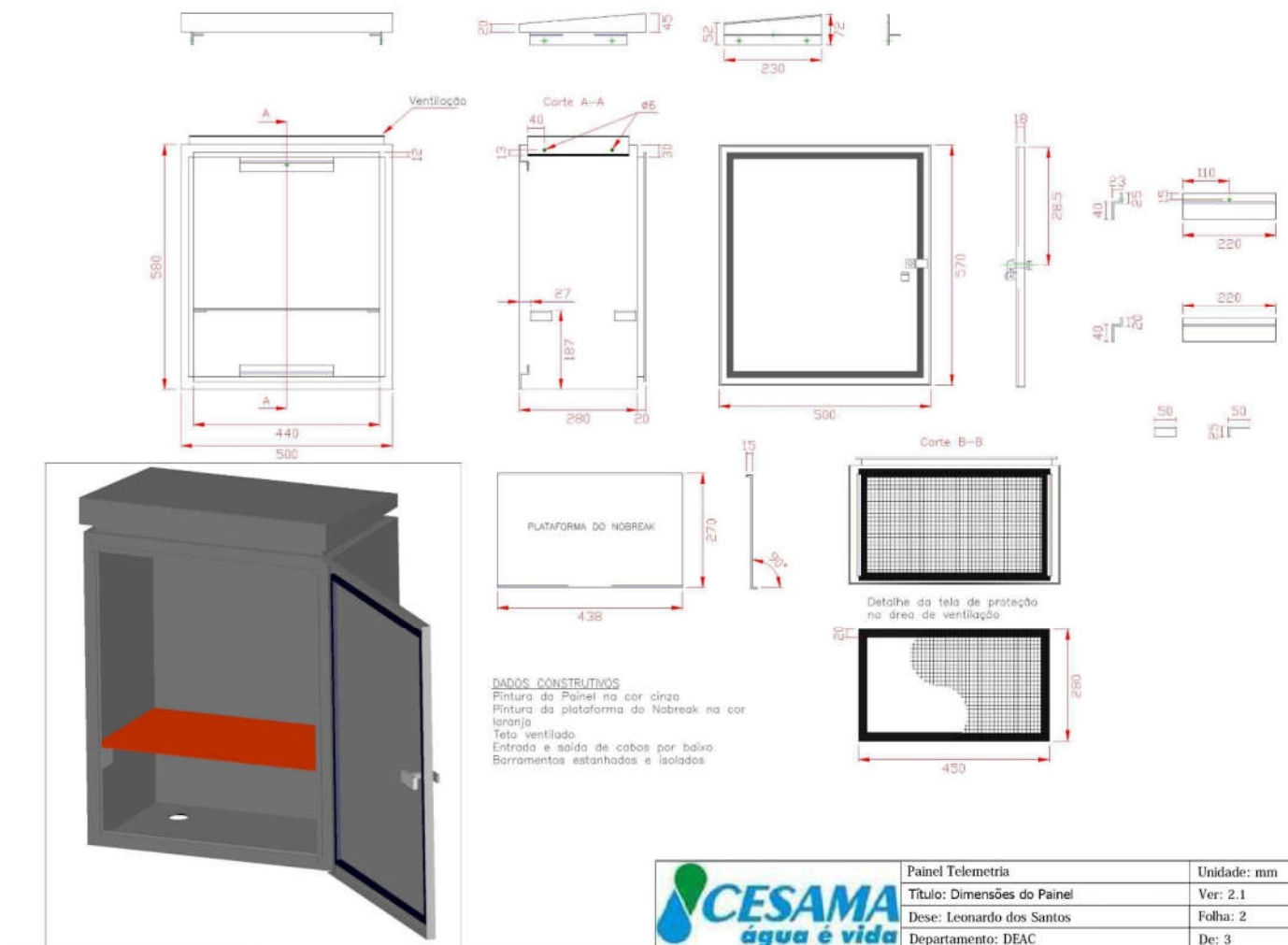


Figura 5 - Detalhes construtivos painel de telemetria padrão CESAMA

4.6 . SERVIÇOS COMPLEMENTARES (ITEM 7 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

4.6.1 LAVAGEM DE RUAS E LIMPEZA DE OBRA (ITEM 8.1 DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA)

A CONTRATADA deverá entregar a obra em perfeito estado e pronta para o funcionamento.

Deverá retirar barracões, andaimes, escoramentos, obras auxiliares, equipamentos e materiais não empregados, e reconstruir no exterior, dentro do possível, o ambiente natural. Após a pavimentação e a critério da FISCALIZAÇÃO, as ruas deverão ser varridas e/ou lavadas.

A exigência do item anterior se aplica a cada trecho e parte da obra concluída, a ser recebida pela FISCALIZAÇÃO.

Todo o equipamento, peças e registros deverão ser testados e entregues em perfeito funcionamento.

4.6.2. DIVERSOS

- Se a maneira de conduzir as obras não for satisfatória, a critério da FISCALIZAÇÃO ou se o cronograma sofrer atrasos, a CESAMA se reserva o direito de exigir que a CONTRATADA coloque equipamento suplementar, isto é, escavadeira, carregadeira, transporte e equipamento para compactação, demolição e testes, bem como o aumento de mão-de-obra condizente com a natureza e importância da obra;
- Será motivo de desclassificação do concorrente, a apresentação de proposta cuja composição de preço esteja

em desacordo com a especificação ou que empregue coeficientes irreais, a juízo da CESAMA;

- Qualquer dano, físico ou material que houver a terceiros, correrá exclusivamente por conta da CONTRATADA;
- Todos os materiais necessários, inclusive na parte elétrica e automação, serão fornecidos pela CONTRATADA, devendo ter seu custo diluído nos respectivos itens aos quais pertençam, não sendo, nesse caso, pagos à parte;
- O pessoal que trabalhará na obra, deverá, obrigatoriamente, estar com uniforme e com os equipamentos recomendados pela Segurança do Trabalho. Deverá possuir tarja com os dizeres: A SERVIÇO DA CESAMA, na frente e costas do uniforme.

5. MEDIÇÕES E PAGAMENTOS

- As instalações das obras, serviços preliminares, estudos, projetos, caminhos de serviço, cálculos estruturais dos blocos de ancoragem e extensão de rede elétrica serão pagos unitariamente;
- Os cavaletes e tapumes, inclusive sinalização, conforme especificado, segundo modelos aprovados e colocados em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO, serão pagos por unidade e m², respectivamente, considerando-se pelo menos uma vez o seu reaproveitamento, a critério da FISCALIZAÇÃO;
- A demolição e a recomposição de pavimentos, incluindo base, serão pagas por metro quadrado executado, independentemente da espessura da camada e de qualquer outro pavimento porventura existente abaixo destes, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- As escavações em terra, moledo, rocha ou embarço d'água serão pagas por metro cúbico escavado, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO. As águas de chuva

não serão consideradas como escavação com embarço d'água;

- O Berço de Areia terá a medição feita na vala, por volume, em metro cúbico, de material realmente lançado e compactado;
- O preço unitário inclui o fornecimento da areia lavada e transporte, os serviços de lançamento, nivelamento topográfico e compactação;
- O assentamento das tubulações, conforme especificado, será pago por metro linear executado, após devidamente testadas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO. O preço para assentamento de peças e conexões deverá estar incluído no preço de assentamento de tubulação, não sendo pago à parte;
- Toda colocação e montagem de registros, ventosas, descargas, inclusive caixas de proteção inclusive tampão, conforme especificado, serão pagas por unidade, após aceitas pela FISCALIZAÇÃO;
- O Teste Hidrostático será pago por metro linear realizado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- O cadastro das redes será pago por metro linear realizado e aceito pela FISCALIZAÇÃO, sendo que para a Elevatória e Reservatório serão pagos por preço global;
- Os reaterros serão pagos por metro cúbico executado, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- O concreto de ancoragem será pago por metro cúbico executado, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- Os escoramentos contínuos e descontínuos das valas serão pagos por metro quadrado executado, considerando-se seu reaproveitamento, pelo menos uma vez;
- Fornecimento e colocação de placas na obra será pago por unidade, conforme especificado e aceito pela FISCALIZAÇÃO;
- O assentamento de meios-fios será pago por metro linear executado, conforme especificado;
- O Passadiço de Madeira para Pedestre, terá a medição feita por área, em metro quadrado;

- O preço unitário inclui o fornecimento dos materiais necessários para execução do passadiço, compreendendo o assoalho e os guarda-corpos laterais, mão-de-obra, equipamentos para sua construção, transporte para os diversos locais de aplicação na obra, a critério da CESAMA, bem como ancoragens e manutenção;
- A Travessia Metálica para Veículos, terá a medição feita por área, em metro quadrado.
 - O preço unitário inclui o fornecimento dos perfis de aço ou vigas de madeira, tabuleiro de madeira ou aço, mão-de-obra, equipamentos necessários, bem como seu transporte para os diversos locais de aplicação na obra, a critério da CESAMA, bem como ancoragens e manutenção;
- O Esgotamento de Águas com Bombas terá a medição feita por hora efetiva de bombeamento;
 - O preço unitário inclui o fornecimento das bombas, operação e manutenção do equipamento.
- As Formas Planas em Chapa de Madeira Compensada, terão a medição das formas, feita por área, em metros quadrados, efetivamente construída de acordo com o Projeto e conforme disposto nas especificações. O preço unitário das formas inclui:
 - Fornecimento dos materiais (chapas de madeira, pontaletes, escoramentos, pregos, óleos para lubrificação, etc.);
 - Fabricação;
 - Montagem;
 - Fixação e limpeza;
 - Escoramento e contraventamento;
 - Tratamento com óleo.

6. ORÇAMENTO

Para a realização das análises orçamentárias do projeto, foram realizados estudos quantitativos dos serviços necessários e, posteriormente, o orçamento da obra (apresentado na sequência).

A estimativa do valor deste orçamento foi estabelecida prioritariamente em consulta a base de preços SINAPI e, posteriormente, consulta a tabelas de referência formalmente aprovadas por órgãos ou entidades da administração pública, sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, contratos similares e anteriores firmados pela Cesama devidamente reajustados, contratações similares de outros entes públicos, disponibilizados em portais de compras governamentais ou equivalentes. Não atendido estes critérios, adotou-se pesquisa de mercado com no mínimo três fornecedores. Essa metodologia atende o disposto no art. 23 do Regulamento Interno de Licitações, Contratos e Convênios da Cesama – RILC.

ORÇAMENTO

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: Sistema de Abastecimento de Água (BAIRRO ESPLANADA)

Base:



RESERVATÓRIO

out/18

SEM DESONERAÇÃO

ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA		SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
1			-	SERVIÇOS PRELIMINARES			-	-	55.225,62	67.806,01
1.1	COMPOSIÇÃO	COMPOSIÇÃO	COMPOSIÇÃO-COMPOSIÇÃO	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS	VB	4,00	12.171,39	14.944,03	48.685,57	59.776,12
1.2	74209/001	SINAPI 10/2018	74209/001-SINAPI 10/2018	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA OBRA (2,5 X 3,0 M)	m²	7,50	358,87	440,62	2.691,53	3.304,65
1.3	73847/001	SINAPI 10/2018	73847/001-SINAPI 10/2018	ALUGUEL CONTAINER / ESCRITÓRIO	MÊS	4,00	352,28	432,53	1.409,12	1.730,12
1.4	IIO-SAN-005	SETOP10/2018	IIO-SAN-005-SETOP10/2018	BANHEIRO QUÍMICO INCLUINDO MANUTENÇÃO	MÊS	4,00	515,00	632,32	2.060,00	2.529,28
1.5	99060	SINAPI10/2018	99060-SINAPI10/2018	CAVALETE DE OBRA COM PLACA DE ADVERTÊNCIA 1,00X0,80m	UN	4,00	94,85	116,46	379,40	465,84
2			-	DEMOLIÇÕES E TRABALHOS EM TERRA					56.131,73	68.918,51
2.1	97629	SINAPI 10/2018	97629-SINAPI 10/2018	DEMOLIÇÃO MECÂNICA DE LAJES COM MARTELO ROMPEDOR S/ REAPROVEITAMENTO	m³	23,37	89,27	109,61	2.085,85	2.561,10
2.2	97622	SINAPI 10/2018	97622-SINAPI 10/2018	DEMOLIÇÃO MANUAL DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO SEM REAPROVEITAMENTO	m³	19,64	37,81	46,42	742,65	911,76
2.3	97627	SINAPI 10/2018	97627-SINAPI 10/2018	DEMOLIÇÃO MECÂNICA DE PILARES E VIGAS COM MARTELO ROMPEDOR S/ REAPROVEITAMENTO	m³	37,13	188,56	231,51	7.000,87	8.595,52
2.4	65000149	COPASA 10/2018	65000149-COPASA 10/2018	ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO ATÉ 1,5 M	m³	168,00	23,96	29,42	4.025,28	4.942,56
2.5	65000150	COPASA 10/2018	65000150-COPASA 10/2018	ESCAVAÇÃO MANUAL EM SOLO DE 1,5 A 4,00M	m³	147,24	38,34	47,07	5.645,18	6.930,59
2.6	65000194	COPASA 10/2018	65000194-COPASA 10/2018	ÇAÇAMBA PARA DEPOSITO DE ENTULHO, INCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE AO BOTA FORA	UN	129,00	73,64	90,42	9.499,56	11.664,18
2.7	94112	SINAPI 10/2018	94112-SINAPI 10/2018	BASE DE BRITA	m³	57,02	161,50	198,29	9.208,60	11.306,34
2.8	65003321	COPASA 10/2018	65003321-COPASA 10/2018	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO MANUAL DE TERRENOS	m²	124,40	4,51	5,54	561,04	689,18
2.9	65000207	COPASA 10/2018	65000207-COPASA 10/2018	ESCORAMENTO DESCONTÍNUO	m²	147,20	16,40	20,14	2.414,08	2.964,61
2.10	65000184	COPASA 10/2018	65000184-COPASA 10/2018	TRANSPORTE MANUAL (TERRA, AREIA, ENTULHO) DISTANCIA ATE 30 M	m³	429,81	23,96	29,42	10.298,13	12.644,86
2.11	65000178	COPASA 10/2018	65000178-COPASA 10/2018	CARGA MANUAL (MATERIAL EM GERAL), SEM MANUSEIO E ARRUMACAO DO MATERIAL, INCLUSIVE DESCARGA	m³	429,81	10,82	13,28	4.650,49	5.707,81
3			-	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES E PEÇAS			-	-	31.415,68	35.557,81
3.1	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	TUBO FLANGEADO - L=5,80m - DN200	un.	4,00	2.834,60	3.183,54	11.338,40	12.734,16
3.2	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	TUBO FLANGEADO - L=2,74m - DN200	un.	1,00	1.939,48	2.178,23	1.939,48	2.178,23
3.3	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	TUBO FLANGEADO - L=1,50m - DN200	un.	1,00	1.440,55	1.617,88	1.440,55	1.617,88
3.4	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	TUBO FLANGEADO - L=1,05m - DN200	un.	1,00	1.440,55	1.617,88	1.440,55	1.617,88
3.5	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	TUBO FLANGEADO - L=0,60m - DN200	un.	1,00	1.276,35	1.433,47	1.276,35	1.433,47
3.6	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	TUBO FLANGE E PONTA - L=0,70m - DN200	un.	1,00	896,03	1.006,33	896,03	1.006,33
3.7	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	TUBO CILÍNDRICO - L=4,85m - DN200	un.	1,00	3.106,85	3.489,30	3.106,85	3.489,30
3.8	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	TUBO CILÍNDRICO - L=0,42m - DN200	un.	1,00	834,30	937,00	834,30	937,00
3.9	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	CURVA 90° FLANGEADA - DN200	un.	7,00	431,56	484,69	3.020,92	3.392,83
3.10	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	EXTREMIDADE COM BOLSAS E FLANGE - DN200	un.	2,00	327,34	367,64	654,68	735,28
3.11	COTAÇÃO	COTAÇÃO	COTAÇÃO-COTAÇÃO	VÁLVULA EURO 23 (OU SIMILAR) - DN200	un.	2,00	1.426,22	1.601,79	2.852,44	3.203,58
3.12	83724	SINAPI-10/2018	83724-SINAPI-10/2018	ASSENT. PEÇAS E CONEXÕES DE FoFo COM DN 50 A 300 MM	kg	1755,12	1,49	1,83	2.615,13	3.211,87
4			-	ESTRUTURAS DE CONCRETO			-	-	77.961,25	98.785,92
4.1	65003746	COPASA-10/2018	65003746-COPASA-10/2018	CONCRETO MAGRO INCLUSIVE PREPARO, LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	m³	4,17	440,93	568,80	2.645,58	3.412,80
4.2	65003650	COPASA-10/2018	65003650-COPASA-10/2018	CONCRETO ESTRUTURAL 30MPa INCLUSIVE PREPARO, LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	m³	31,65	349,06	450,29	16.754,88	21.613,92
4.3	65000276	COPASA-10/2018	65000276-COPASA-10/2018	ARMAÇ CA-50 CABO, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	KG	1.356,88	7,35	6,60	11.059,20	14.256,00
4.4	92264	SINAPI-10/2018	92264-SINAPI-10/2018	FORMAS PLANAS PARA ESTRUTURAS EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA COM REAPROVEITAMENTO DE UMA VEZ	m²	97,86	93,09	118,68	21.252,00	27.415,08
4.5	65003743	COPASA-10/2018	65003743-COPASA-10/2018	DESFORMA DE ESTRUTURA A QUALQUER PROFUNDIDADE	m²	97,86	15,60	20,12	3.603,60	4.647,72
4.6	74106/1	SINAPI-10/2018	74106/1-SINAPI-10/2018	IMPERMEABILIZACAO DE ESTRUTURAS ENTERRADAS, COM TINTA ASFALTICA, DUAS DEMAOS	m²	12,63	8,71	10,69	110,00	135,00
4.7	7156	SINAPI-10/2018	7156-SINAPI-10/2018	TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA, CA-60, Q-196, (3,11 KG/M2).	m²	176,85	19,71	22,14	3.485,71	3.915,46
4.8	97779	SINAPI-10/2018	97779-SINAPI-10/2018	TUBULÃO A CÉU ABERTO, DIÂMETRO DO FUSTE DE 70 CM, PROFUNDIDADE MAIOR QUE 5 M E MENOR OU IGUAL A 10 M, ESCAVAÇÃO MANUAL, SEM ALARGAMENTO DE BASE, CONCRETO USINADO E LANÇADO COM BOMBA OU DIRETAMENTE DO CAMINHÃO. AF_01/2018	m³	27,52	566,50	695,55	15.587,59	19.138,48
4.9	97800	SINAPI-10/2018	97800-SINAPI-10/2018	ALARGAMENTO DE BASE DE TUBULÃO A CÉU ABERTO, ESCAVAÇÃO MANUAL, CONCRETO USINADO E LANÇADO COM BOMBA OU DIRETAMENTE DO CAMINHÃO. AF_01/2018	m³	6,91	500,81	614,89	3.462,69	4.251,46
5			-	CONSTRUÇÃO E MONTAGEM			-	-	208.116,29	235.358,26
5.1	PROPOSTA	FORMATO	PROPOSTA-FORMATO	CONSTRUÇÃO E MONTAGEM DE RESERVATÓRIO APOIADO METÁLICO, CONFORME ESPECIFICAÇÃO (Ø = 4,0 M E H = 15,0 M)	un.	1,00	192.616,29	216.327,36	192.616,29	216.327,36
5.2	CESAMA	CESAMA	CESAMA-CESAMA	SERVIÇO DE CONFIRMAÇÃO E/OU ADEQUAÇÃO DE FUNDAÇÃO AO MODELO DO RESERVATÓRIO	UN	1,00	15.500,00	19.030,90	15.500,00	19.030,90

ORÇAMENTO / PLANILHA DE QUANTIDADES E PREÇOS UNITÁRIOS

OBRA/SERVIÇO: Sistema de Abastecimento de Água (BAIRRO ESPLANADA)

Base:

out/18

SEM DESONERAÇÃO



ITEM	CÓDIGO	FONTE ORÇAMENTÁRIA		SERVIÇOS	UNIDADE	QUANTIDADE	PREÇO SEM BDI	PREÇO COM BDI	VALOR TOTAL SEM BDI	VALOR TOTAL COM BDI
6.1				INSTALAÇÕES ELÉTRICAS			-	-	39.144,83	48.062,02
6.1.1	COMPOSIÇÃO 1	SINAPI 10/2018	COMPOSIÇÃO 1-SINAPI 10/2018	FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	UN	1,00	4.759,44	5.843,64	4.759,44	5.843,64
6.1.2	COMPOSIÇÃO 1	SINAPI 10/2018	COMPOSIÇÃO 1-SINAPI 10/2018	PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	UN	1,00	34.385,39	42.218,38	34.385,39	42.218,38
6.2				TELEMETRIA			-	-	19.013,18	23.344,38
6.2.1	COMPOSIÇÃO 1	SINAPI 10/2018	COMPOSIÇÃO 1-SINAPI 10/2018	PAINEL DE TELEMETRIA	UN	1,00	14.687,71	18.033,57	14.687,71	18.033,57
6.2.2	COMPOSIÇÃO 1	SINAPI 10/2018	COMPOSIÇÃO 1-SINAPI 10/2018	ABRIGO PAINEL DE TELEMETRIA	UN	1,00	4.325,47	5.310,81	4.325,47	5.310,81
7			-	SERVIÇOS COMPLEMENTARES			-	-	1.269,93	1.559,22
7.1	COMPOSIÇÃO	COMPOSIÇÃO	COMPOSIÇÃO-COMPOSIÇÃO	INTERLIGAÇÃO A REDE DE ÁGUA FOFO DN 200	und	1,00	1.269,93	1.559,22	1.269,93	1.559,22
				TOTAL GERAL					488.278,51	579.392,13

 Orçamentista

7. MATRIZ DE RISCO

O mapeamento do Risco (matriz de risco) é elaborado na tentativa de identificar todos os eventos que causem risco à execução do contrato, avaliando o grau de cada risco através de pontuações e finalmente descrevendo ações de controle de resposta à um determinado risco.

MATRIZ DE RISCO

Mapeamento de Risco - RESERVATORIO ESPLANADA																							
Subprocesso / Atividade	Identificação de Eventos de Riscos						Avaliação do Riscos									Resposta a Risco							
	ID	Eventos de Risco	Causas	Efeitos / Consequências	Categoria do Risco	Natureza do Risco orçamentário/ financeiro	Risco Inerente			Atribuição e Controle do Riso			Risco Residual			Possíveis Respostas	Controles Propostos / Ações Propostas						
							I	P	NR	Atribuição do Risco	Avaliação quanto ao Desenho do Controle	Avaliação quanto a Operação do Controle	I	P	NR		Tipo	Descrição	Data do Início	Data da Conclusão	Status	Situação	
CONTRATO	C1	Ausência de aditivos contratuais para contemplar eventuais alterações de projeto ou cronograma físico-financeiro;	Não formalização de aditivos	Comprometimento no espoco e nos prazos	Orçamentário	Sim	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Mitigar	Corretiva	Manter formalização dos aditivos antes do início de qualquer solicitação de mudança ou aditivo. Submeter a parecer técnico da engenharia antes da celebração de aditivos.			Não Iniciado	●	
	C2	Não justificativa de acréscimos ou supressões de serviços;	Mudança não controlada do escopo	Comprometimento nos prazos e dos custos previstos	Orçamentário	Sim	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Submeter à apreciação da diretoria para justificativa de acréscimos e supressões embasando os aditivos			Não Iniciado	●	
	C3	Acréscimo de serviços contratados por preços unitários diferentes da planilha orçamentária apresentada na licitação; Execução de serviços não previstos no contrato original e em seus termos aditivos;	Alteção no escopo	Oneração do contrato	Orçamentário	Sim	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Corretiva	Acompanhar variação de preços de mercado e justificar adequadamente eventuais ocorrências.			Não Iniciado	●	
	C4		Falha no orçamento	Oneração do contrato	Orçamentário	Sim	2	2	Risco Moderado	CESAMA			2	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Submeter aprovação da fiscalização e formalização de aditivo, antes de qualquer ação de execução do serviço.			Não Iniciado	●	
	C5	Subcontratação não admitida no edital e no contrato;	Não observância das cláusulas contratuais	Nulidade do processo de subcontratação	Conformidade	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Fiscalizar adequadamente o contrato e a execução dos serviços			Não Iniciado	●	
	C6	Contratada não cumpre o contrato	Insolvência/destrato	Aplicação de sanções previstas em contrato	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Prever no BDI custo de seguro de risco			Não Iniciado	●	
PROJETO	PE1	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação da contratante.	Contratante	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	2	Risco Moderado	CESAMA			2	2	Risco Moderado	Mitigar	Preventiva	Adequação dos projetos em atendimento as exigências técnicas da contratante.			Não Iniciado	●	
	PE2	Alterações de projeto e/ou especificação por solicitação da contratada.	Contratada	Eventual alteração dos documentos citados	Operacional	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passiva mente	Corretiva	Adequação dos projetos em atendimento as exigências técnicas da contratada. Poderá haver alteração na remuneração e/ou prorrogação de prazo em função dos serviços modificados por meio de termo aditivo específico			Não Iniciado	●	
CLIMA	CL1	Paralisação por intempérie	Incertezas meteorológicas	Atraso no Cronograma	Estratégico	Não	1	3	Risco Pequeno	CONTRATADA			1	3	Risco Pequeno	Aceitar/passiva mente	Preventiva	Proteger materiais e estruturas existentes			Não Iniciado	●	
	CL2	Alagamento da obra	Drenagem precaria	Perdas de materiais e serviços	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Mitigar	Preventiva	Previsão de sistemas de drenagens suficientes			Não Iniciado	●	
	CL3	Atraso nas Ordens de Serviço por Intempérie	Incertezas meteorológicas	Atraso no Cronograma	Estratégico	Não	2	1	Risco Pequeno	CONTRATADA			2	1	Risco Pequeno	Mitigar	Preventiva	Replanejar prazos e custos para eventuais aditivos.			Não Iniciado	●	
	CL4	Excesso de chuvas	Incertezas meteorológicas	Atraso no Cronograma	Estratégico	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Aceitar/passiva mente	Preventiva	Chuvas intensas com impedimento de continuidade da obra (Criar atividades de manutenção de equipamentos e treinamento de pessoal)			Não Iniciado	●	
CANTEIRO DE OBRAS	CO1	Furtos, roubos e/ou extravios até conclusão da obra.	Deficiência na Vigilancia	Atraso no Cronograma	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Tranferir	Preventiva	A contratada é responsável pela solução das ocorrências, arcando com todos os custos. Caso estas ocorrências acarretem atraso, será aplicada sanção administrativa prevista em contrato.			Não Iniciado	●	
	CO2	Qualidade da Obra	Capacidade Técnica	Retrabalho	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Tranferir	Preventiva	Atenção à qualidade de materiais e técnicas de execução dos serviços			Não Iniciado	●	
	CO3	Transtornos relativos à obra (ruído, poeira, tráfego intenso, acúmulo de materiais etc ...)	Não observância as normas vigentes	Saúde Ocupacional	Conformidade	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Tranferir	Preventiva	A contratada é responsável pela solução das ocorrências, arcando com todos os custos. Caso estas ocorrências acarretem atraso, será aplicada sanção administrativa prevista em contrato.			Não Iniciado	●	
	CO4	Quebra de Máquinas e Equipamentos	Falta de Manutenção preventiva	Atraso no Cronograma	Operacional	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Tranferir	Preventiva	Adotar sistema de manutenção preventiva			Não Iniciado	●	
	CO5	Saúde e Segurança	Condição Insalubre/Insegura	Atraso no Cronograma	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Tranferir	Preventiva	Treinamento constante, exames periódicos, EPC e EPI			Não Iniciado	●	
SOCIAL	S1	Intervenções em comunidades	Trajetdo do projeto	Atraso no Cronograma	Estratégico	Não	3	5	Risco Crítico	CONTRATADA			3	5	Risco Crítico	Mitigar	Preventiva	Minimizar transtornos			Não Iniciado	●	
MEIO AMBIENTE	MA1	Intervenção em áreas de preservação ambiental	Circunstancial	Eventual não licenciamento pelo órgão competente	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CESAMA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Solicitar licenciamentos junto aos órgãos competentes			Não Iniciado	●	
EXECUÇÃO DE OBRA	EO1	Não cumprimento de procedimentos específicos da NR 18 - Segurança do Trabalho e NR 35 Serviço em Altura da contratada e subcontratadas	Não observância a NR18	Aumento do índice de acidentes de trabalho	Conformidade	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Exigir documentação legal e assinatura de cláusula de obrigação específica no contrato de cumprimento das normas relativas a segurança do trabalho.			Não Iniciado	●	
	EO3	Transtornos relativos à obra (ruído, poeira, tráfego intenso, acúmulo de materiais etc ...)	Não observância as normas vigentes	Saúde Ocupacional	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Tranferir	Preventiva	Definir locais para descarte, recomendar práticas de logística e proteções necessárias para a obra.			Não Iniciado	●	
	EO5	Falha na prestação de serviços pelos fornecedores e contratados	Falta de monitoramento e controle	Comprometimento da qualidade	Conformidade	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Exercer monitoramento e controle da execução da obra, exigir diário de obra e registrar ocorrências.Solicitar mudanças no projeto no que diz respeito a prazos.			Não Iniciado	●	
	EO6	Falta de documentação legal das empresas subcontratadas	Falta de monitoramento, controle e não obserância a lei vigente	Ônus e sanções pelo órgão fiscalizador	Conformidade	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Tranferir	Preventiva	Solicitar documentação prevista em lei e acompanhar execução da obra.			Não Iniciado	●	
	EO8	Rompimento de instalações hidráulicas e elétricas existentes	Negligência	Atraso no cronograma e eventuais acidentes	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Tranferir	Preventiva	Verificar condições do local e projetos anteriores para evitar perfurações e minimizar risco de ocorrência de danos. Informar situação às empresas contratadas.			Não Iniciado	●	
	EO9	Definição de bota fora para resíduos da obra	Falta de planejamento	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Tranferir	Preventiva	Definir previamente local para bota fora de entulhos			Não Iniciado	●	
	EO10	Rejeição de material e serviço	Falta adoção de boas práticas	Retrabalhar	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Mitigar	Preventiva	Acompanhar frequentemente a execução da obra. Solicitar amostra de produtos.			Não Iniciado	●	
	EO11	Turnover de funcionários, desídia, falta de comprometimento	Ausência de diretrizes no setor de RH	Comprometimento da qualidade, atrasos no cronograma e aumento nos custos com contratações/demissões	Estratégico	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Incluir cláusula de responsabilidade contratual da empreiteira.			Não Iniciado	●	
	EO12	Remanejamento de equipamentos de instalações ocupadas que serão reformadas	Falta de planejamento	Transtornos e atrasos durante a execução	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passiva mente	Preventiva	Planejar previamente a necessidade de movimentação de pessoas e repartições			Não Iniciado	●	
	EO13	Remanejamento de pessoas de instalações ocupadas que serão reformadas	Falta de planejamento	Transtornos e atrasos durante a execução	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Aceitar/passiva mente	Preventiva	Planejar previamente a necessidade de movimentação de pessoas e repartições			Não Iniciado	●	
	EO14	Achado de infraestrutura antiga soterrada e características especiais do solo	Circuntâncial	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Corretiva	Gerar aditivo de demolição extraordinária ou aproveitamento de estrutura existente.			Não Iniciado	●	
	EO15	Mudança (alterações no projeto)	Circuntâncial	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	3	4	Risco Alto	CONTRATADA			3	4	Risco Alto	Mitigar	Corretiva	Analisar a mudança. Elaborar aditivo correspondente			Não Iniciado	●	
	EO16	Imprevistos (riscos não pensados)	Risco não mapeado	Oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Corretiva	Trabalhar com reserva gerencial			Não Iniciado	●	
	EO17	Danos materiais e corporais causados a terceiros em decorrência dos trabalhos pertinentes a obra	Eventualidade/Fatalidade	Oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	4	3	Risco Alto	CONTRATADA			4	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Avaliar necessidade de seguro de acordo com o empreendimento.			Não Iniciado	●	
	EO18	Danos a propriedades circunvizinhas	Eventualidade/Fatalidade	Oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	4	3	Risco Alto	CONTRATADA			4	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Avaliar necessidade de seguro de acordo com o empreendimento.			Não Iniciado	●	
	EO19	Tumultos, greves e Lockout	Eventualidade	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	3	2	Risco Moderado	CONTRATADA			3	2	Risco Moderado	Aceitar/passiva mente	Preventiva	Avaliar necessidade de seguro de acordo com o empreendimento.			Não Iniciado	●	
	EO20	Presença de Rocha	Falta de sondagens para elaboração do projeto	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Aceitar/ativamen te	Preventiva	Avaliação e levantamento de custo			Não Iniciado	●	
	EO21	Deslizamento de Talude	Falta de sondagens e avaliações	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Orçamentário	Sim	4	3	Risco Alto	CONTRATADA			4	3	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Sondagens e avaliação do Engenheiro RT			Não Iniciado	●	
	EO22	Atrasos na realização de Serviços pela Contratada e/ou suas Subcontratadas	Falta de planejamento	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	3	4	Risco Alto	CONTRATADA			3	4	Risco Alto	Tranferir	Preventiva	A contratada é responsável pela solução das ocorrências, arcando com todos os custos. Caso estas ocorrências acarretem atraso, será aplicada sanção administrativa prevista em contrato.			Não Iniciado	●	
	EO23	Não conformidade na realização de Serviços pela Contratada e/ou suas Subcontratadas	Falta de aplicação de normas e boas práticas de engenharia	Retrabalho, atraso e possível prejuízo	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CESAMA			3	3	Risco Alto	Mitigar	Preventiva	Retrabalhar até que o vício seja sanado			Não Iniciado	●	
	EO24	Atrasos na entrega de Materiais e Equipamentos fornecidos por terceiros	Falta de planejamento	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Tranferir	Preventiva	A contratada é responsável pela solução das ocorrências, arcando com todos os custos. Caso estas ocorrências acarretem atraso, será aplicada sanção administrativa prevista em contrato.			Não Iniciado	●	
	EO25	Quebra ou acidentes com máquinas e Equipamentos	Falta de uma politica de manutenção preventiva	Atraso no cronograma	Estratégico	Não	2	4	Risco Alto	CONTRATADA			2	4	Risco Alto	Tranferir	Preventiva	Adotar sistema de manutenção preventiva			Não Iniciado	●	
RECEBIMENTO DE OBRA	RO1	Ausência de recebimento provisório da obra pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado assinado pelas partes;	Ausência da documentação	Resguardar as partes envolvidas	Operacional	Não	4	1	Risco Moderado	CESAMA			4	1	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Padronizar termos de recebimento provisório de obras			Não Iniciado	●	
	RO2	Perda do prazo de observação ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais	Falta da elaboração de diretrizes para vistoria e verificação	Possível falta de compatibilidade entre o planejado & executado	Operacional	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			4	2	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Realizar verificação da compatibilidade da execução com os termos contratuais celebrados			Não Iniciado	●	
	RO3	Ausência de recebimento definitivo da obra, por servidor ou comissão designada por autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes.	Falta de plano de recebimento de obra	Atrasos no comissionamento e operação	Operacional	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			4	2	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Padronizar termo de recebimento definitivo de obra			Não Iniciado	●	
	RO4	Descumprimento de condições descritas no edital de licitação e no contrato para o recebimento da obra;	Não observância aos termos previstos em contrato/edital	Eventual sanção pelo órgão fiscalizador	Operacional	Não	3	2	Risco Moderado	CESAMA			3	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Providenciar recebimento de acordo com o relatório de vistoria que contemple as exigências contratuais.			Não Iniciado	●	
	RO5	Descumprimento dos prazos de conclusão, entrega, observação e recebimento definitivo, conforme o caso, previsto no contrato e em seus termos aditivos;	Não observância aos termos previstos em contrato	Atraso no cronograma e oneração do empreendimento	Operacional	Não	2	2	Risco Moderado	CESAMA			2	2	Risco Moderado	Eliminar	Preventiva	Monitorar e controlar a execução do projeto dentro das melhores práticas			Não Iniciado	●	
	RO6	Omissão da Administração, na hipótese de terem surgidos defeitos construtivos durante o período de responsabilidade legal desta;	Negligência na vistoria	Transferência de responsabilidade	Integridade	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			4	2	Risco Alto	Eliminar	Preventiva	Vistoria para recebimento de parcelas ou da obra final com verificação e apontamento de eventuais vícios.			Não Iniciado	●	
	RO7	Recebimento da obra com falhas visíveis de execução;	Não conformidade	Comprometimento na operação	Integridade	Não	4	2	Risco Alto	CESAMA			4	2	Risco Alto	Mitigar	Corretiva	Relatar eventuais ocorrências submetendo-as à direção da empresa.			Não Iniciado	●	
	RO9	Teste de Estanqueidade apresentando Vazamento	Não conformidade	Comprometimento da rede	Estratégico	Não	3	3	Risco Alto	CONTRATADA			3	3	Risco Alto	Tranferir	Corretiva	Proceder correções			Não Iniciado	●	
	RO10	Ausencia de As-built	Adequação do projeto as condições locais	Registros de mudanças autorizadas no projeto, como construído	Estratégico	Não	2	3	Risco Moderado	CONTRATADA			2	3	Risco Moderado	Tranferir	Preventiva	Condição necessária para o recebimento da obra.			Não Iniciado	●	

LEGENDA:

Categoria de Risco

Estratégico: eventos que possam impactar na missão, nas metas ou nos objetivos estratégicos da organização

Operacional: eventos que podem comprometer as atividades da organização, normalmente associados a falhas, deficiência ou inadequação de processos internos, pessoas, infraestrutura e sistemas, afetando o esforço da gestão quanto à eficácia e a eficiência dos processos organizacionais.

Legenda - Risco Inerente	
I - Impacto	
P - Probabilidade	
NR - Nível de Risco	

Nível de Risco	
Risco Crítico	
Risco Alto	
Risco Moderado	
Risco Pequeno	

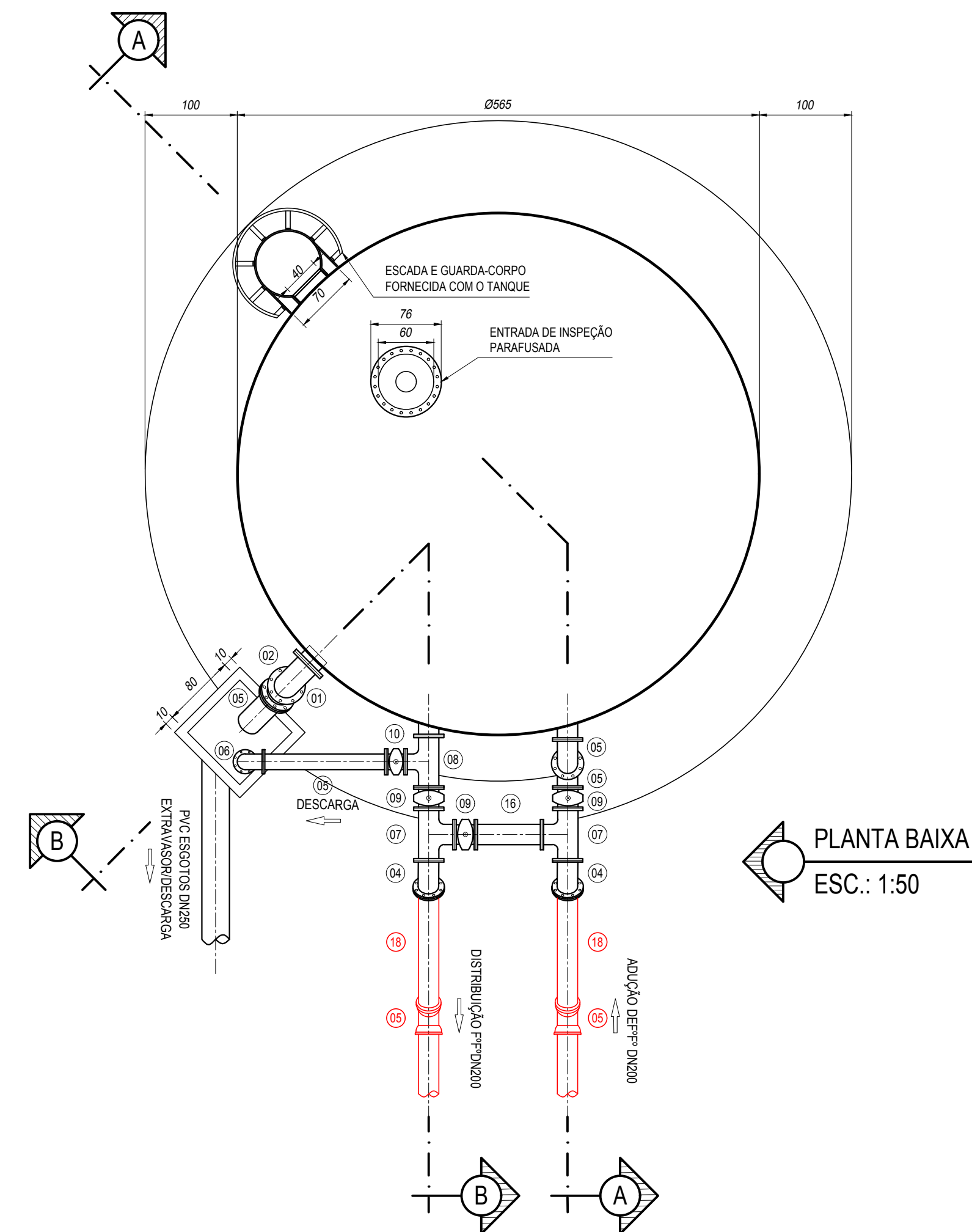
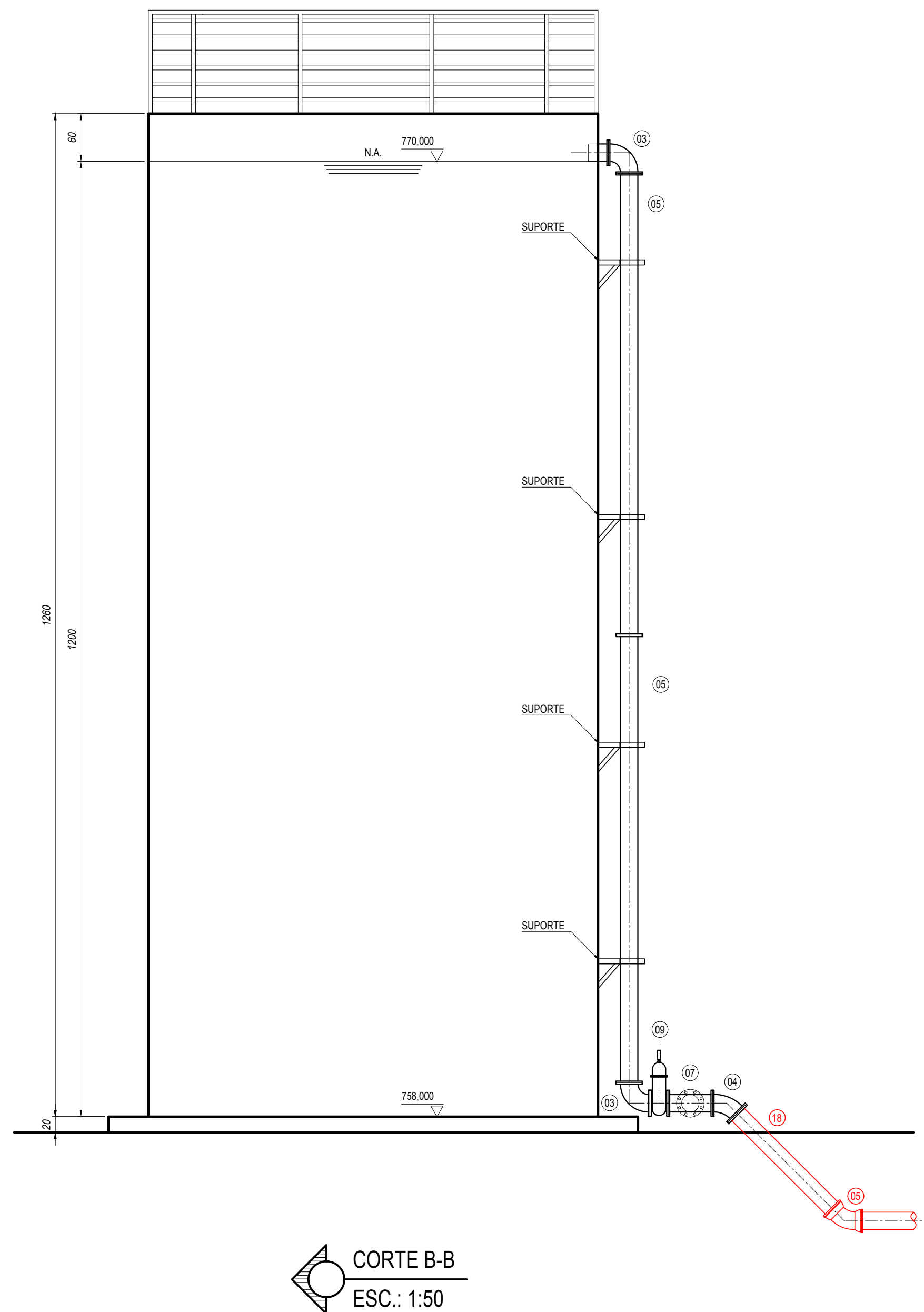
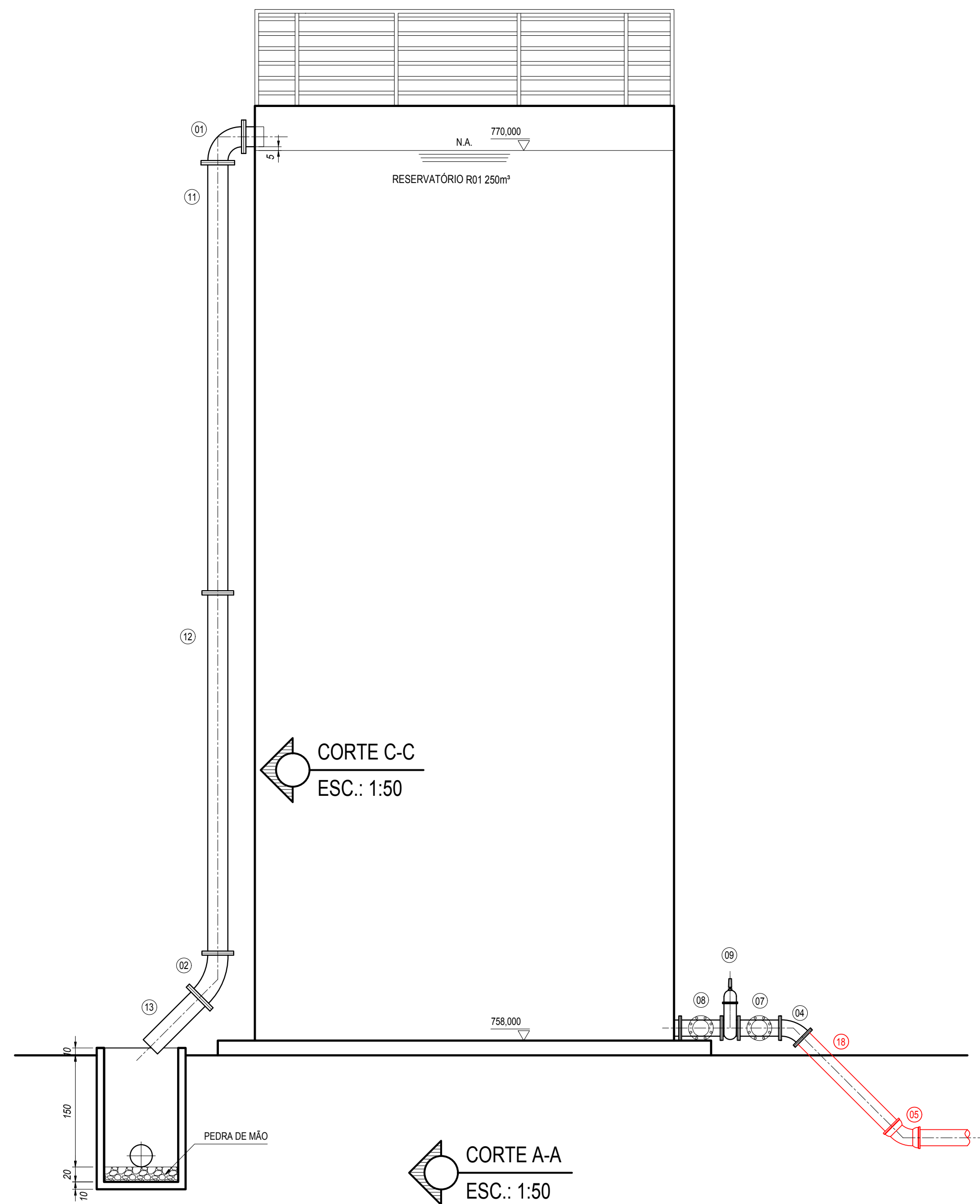
Resposta a Risco	
Eliminar	
Mitigar	
Transferir	
Compartilhar	
Explorar	
Melhorar	
Aceitar Ativamente	

Mapeamento de Risco - RESERVATÓRIO ESPLANADA																				
Subprocesso / Atividade	Identificação de Eventos de Riscos						Avaliação do Riscos									Resposta a Risco				
	ID	Eventos de Risco	Causas	Efeitos / Consequências	Categoria do Risco	Natureza do Risco orçamentário/ financeiro	Risco Inerente			Atribuição e Controle do Riso			Risco Residual			Possíveis Respostas	Controles Propostos / Ações Propostas			
							I	P	NR	Atribuição do Risco	Avaliação quanto ao Desenho do Controle	Avaliação quanto a Operação do Controle	I	P	NR		Tipo	Descrição	Data do Início	Data da Conclusão
<p>Orçamentário: eventos que podem comprometer a capacidade da organização de contar com os recursos orçamentários necessários à realização de suas atividades, ou eventos que possam comprometer a própria execução orçamentária</p> <p>Reputação: eventos que podem comprometer a confiança da sociedade em relação à capacidade da organização em cumprir sua missão institucional, interferem diretamente na imagem do órgão</p> <p>Integridade: eventos que podem afetar a probidade da gestão dos recursos públicos e das atividades da organização, causados pela falta de honestidade e desvios éticos</p> <p>Fiscal: eventos que podem afetar negativamente o equilíbrio das contas públicas.</p> <p>Conformidade: eventos que podem afetar o cumprimento de leis e regulamentos aplicáveis.</p> <p><u>Avaliação dos Controles Existentes</u></p> <div><div><p>a. Quanto ao Desenho</p><p>(1) Não há sistema de Controle;</p><p>(2) Há procedimento de controle para algumas atividades, porém informais;</p><p>(3) Controles não foram planejados formalmente, mas são executados de acordo com a experiência dos servidores;</p><p>(4) É desenhado um sistema de controle integrado adequadamente planejado, discutido e documentado. O sistema de controle vigente é eficaz, mas não prevê revisões periódicas;</p><p>(5) O sistema de controle é eficaz na gestão de riscos (adequadamente planejado, discutido, testado e documentado com correções ou aperfeiçoamentos planejados de forma tempestiva).</p></div><div><p>b. Quanto a Operação</p><p>(1) Controle não executado;</p><p>(2) Controle parcialmente executado e com deficiências;</p><p>(3) Controle parcialmente executado;</p><p>(4) Controle implantado e executado de maneira periódica e quase sempre uniforme. Avaliação dos controles é feita com alguma perío</p><p>(5) Controle implantado e executado de maneira uniforme pela equipe e na frequência desejada. Periodicamente os controles são testados e aperfeiçoados.</p></div></div>																				

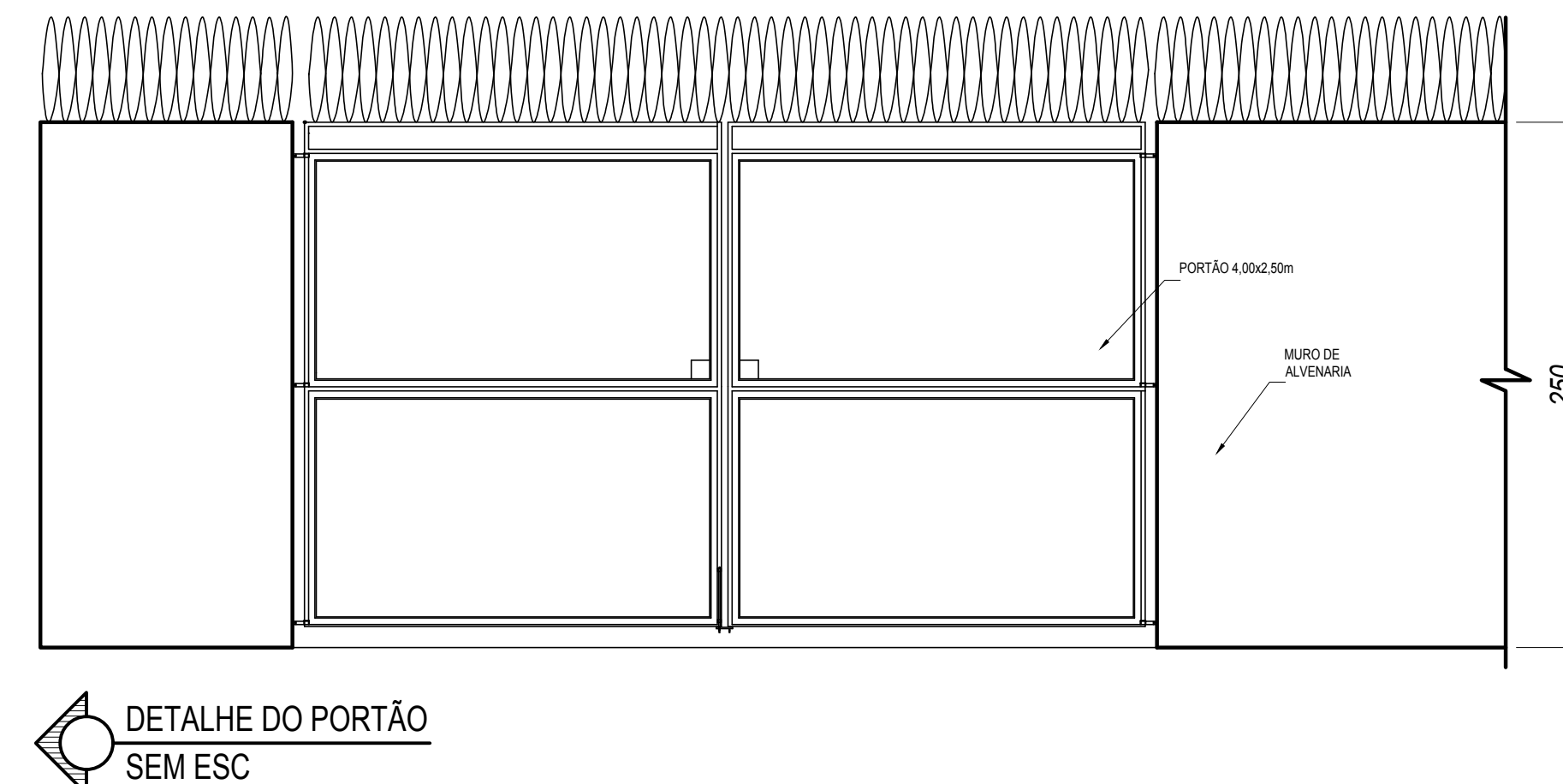
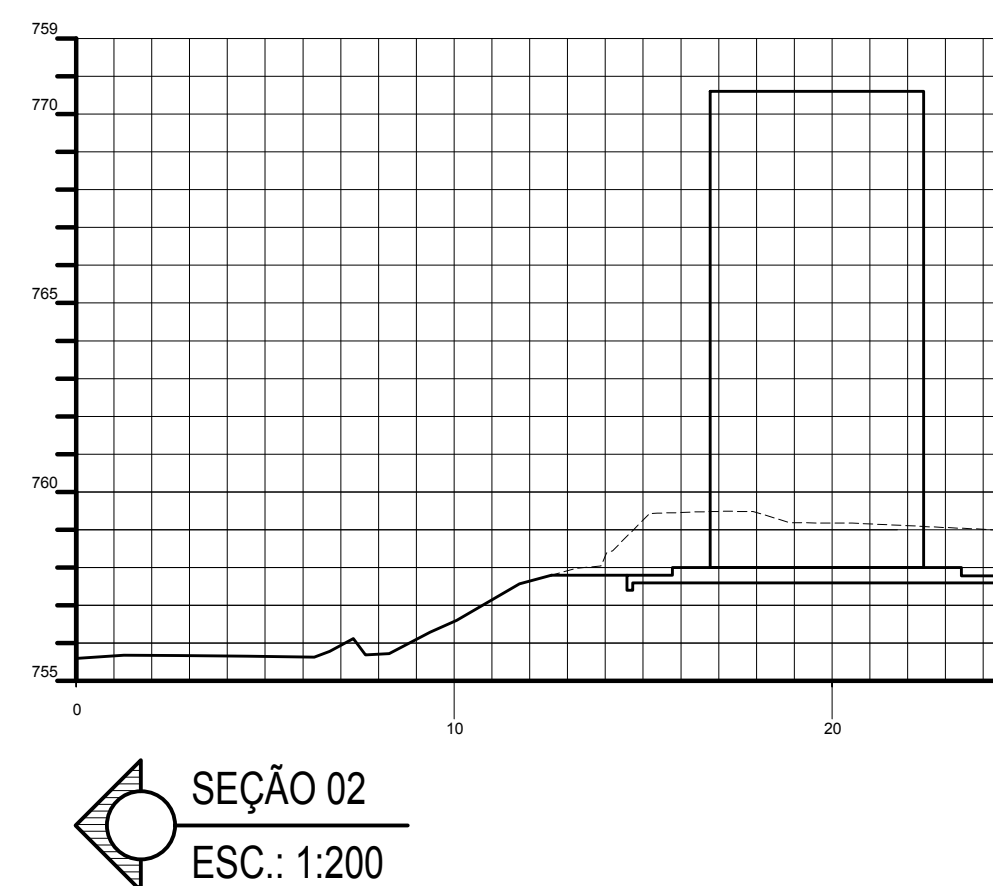
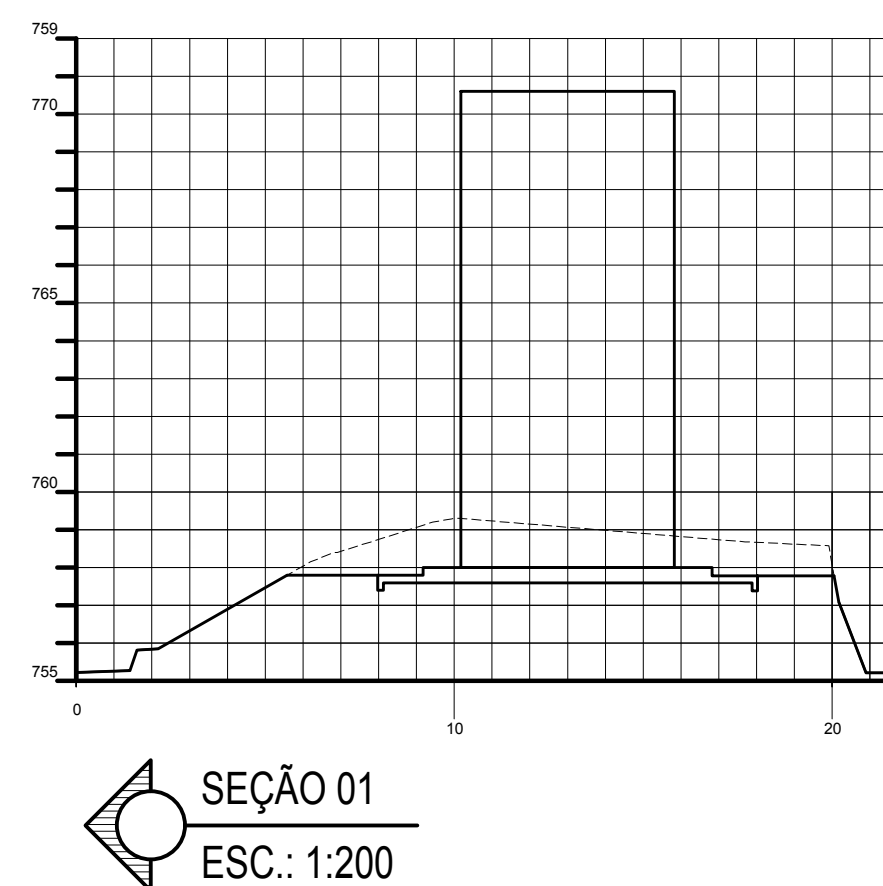
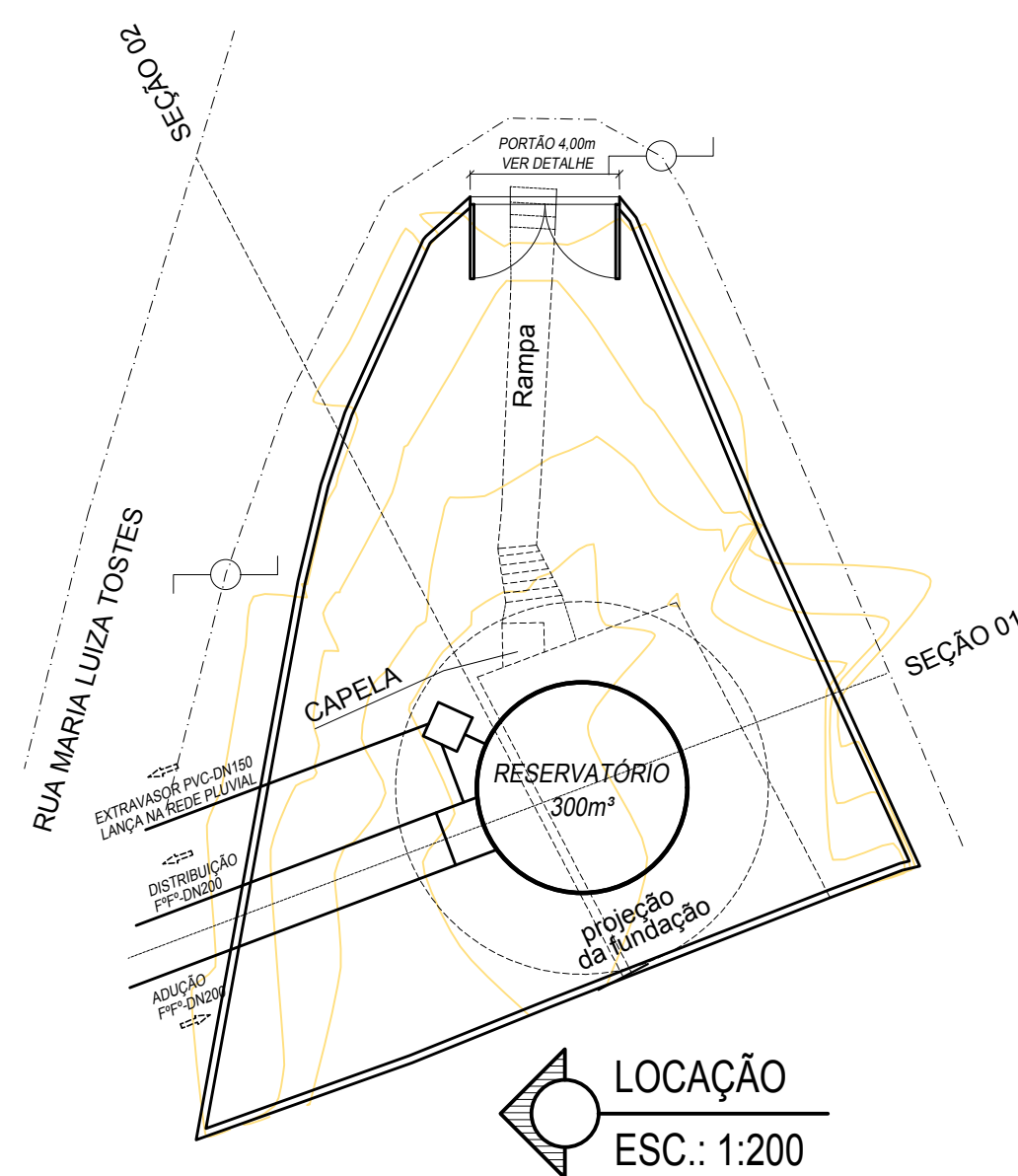
8. PROJETOS

Na sequência são apresentados os projetos elaborados para a execução da obra. Na falta de detalhamentos específicos, a Contratante deve ser contatada para sanar possíveis dúvidas.

PROJETOS



LISTA DE MATERIAL					
ITEM	DESCRIÇÃO	DN	QUANT.	UNID.	Material
01	CURVA 90° COM FLANGES	250	01	un.	PFP PN10
02	CURVA 45° COM FLANGES	250	01	un.	PFP PN10
03	CURVA 90° COM FLANGES	200	02	un.	PFP PN10
04	CURVA 45° COM FLANGES	200	02	un.	PFP PN10
05	CURVA 45° COM BOLSAS	200	02	un.	PFP PN10
06	CURVA 90° COM FLANGES	150	01	un.	PFP PN10
07	TÊ COM FLANGES	200	02	un.	PFP PN10
08	TÊ DE REDUÇÃO COM FLANGES	200X150	01	un.	PFP PN10
09	REGISTRO EURO 25 ou similar	200	03	un.	PFP PN10
10	REGISTRO EURO 25 ou similar	150	01	un.	PFP PN10
11	TUBO COM FLANGES (L=5,80m)	250	01	un.	PFP PN10
12	TUBO COM FLANGES (L=4,85m)	250	01	un.	PFP PN10
13	TUBO COM FLANGE E PONTA (L=0,95m)	250	01	un.	PFP PN10
14	TUBO COM FLANGES (L=5,80m)	200	01	un.	PFP PN10
15	TUBO COM FLANGES (L=4,60m)	200	01	un.	PFP PN10
16	TUBO COM FLANGES (L=0,70m)	200	01	un.	PFP PN10
17	TUBO COM FLANGES (L=1,35m)	150	01	un.	PFP PN10
18	TUBO COM FLANGES E PONTA (L=1,75m)	200	02	un.	PFP PN10
19	TUBO COM FLANGES (L=0,60m)	200	01	un.	PFP PN10
20	TUBO COM FLANGES (L=0,55m)	200	01	un.	PFP PN10
PEÇAS QUE NÃO FAZEM PARTE DESTE CONTRATO					



NOTA:

- O DESENHO DA ESCADA DE MARINHEIRO E GUARDA-CORPO É ORIENTATIVO.
- ESTES DISPOSITIVOS DEVERÃO ATENDER AS NORMAS PERTINENTES (NBR12217/1994, NBR 14728/2001, INSTRUÇÃO TÉCNICA 08/2017 - CORPO DE BOMBEIROS DE MG E A NR-18) E SUAS ATUALIZAÇÕES ATÉ O MOMENTO DA IMPLANTAÇÃO DO RESERVATÓRIO.
- FIÇARÁ A CARGO DA CONTRATADA O DETALHAMENTO DESTES DISPOSITIVOS QUE SERÁ SUBMETIDO A APROVAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO DA CESAMA.



SISTEMA DE ABASTECIMENTO ESPLANADA			Nº	REVISÃO	DATA
RESERVATÓRIO 300m² - PLANTA BAIXA, CORTES, LOCAÇÃO			0	EMISSÃO INICIAL	17/04/19
NOME DO PROJETO:			17-AG-RD-454		
ESCALA:	Indicada	TRUPE:	-	DESENHISTA:	-

9. CRONOGRAMA

Para a execução dos serviços propostos, deverá ser seguido o seguinte cronograma.

CRONOGRAMA



COMPANHIA DE SANEAMENTO MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA - MG

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBRA: RESERVATÓRIO ESPLANADA

Valor da Obra Não DESONERADO: R\$ 579.392,13

Prazo total da obra: 4 meses

ITEM	ETAPAS/DESCRIÇÃO	FÍSICO / FINANCEIRO	TOTAL ETAPAS	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8
1	PROJETO APROVADO	Físico %	5,00%	100,00%							
		Financeiro	R\$ 28.969,61	R\$ 28.969,61							
2	FABRICAÇÃO E TRANSPORTE	Físico %	15,00%		100,00%						
		Financeiro	R\$ 86.908,82		R\$ 86.908,82						
3	EXECUÇÃO DA BASE	Físico %	20,00%		100,00%						
		Financeiro	R\$ 115.878,43		R\$ 115.878,43						
4	EXECUÇÃO DAS DEMAIS OBRAS CIVIS	Físico %	20,00%			100,00%					
		Financeiro	R\$ 115.878,43			R\$ 115.878,43					
5	MONTAGEM DO RESERVATÓRIO	Físico %	20,00%			100,00%					
		Financeiro	R\$ 115.878,43			R\$ 115.878,43					
6	COMISSIONAMENTO E ENTREGA	Físico %	20,00%				100,00%				
		Financeiro	R\$ 115.878,43				R\$ 115.878,43				
TOTAL		Físico %	100,00%	5,00%	35,00%	40,00%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		Acumulado		5,00%	40,00%	80,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
		Financeiro	579.392,13	R\$ 28.969,61	R\$ 202.787,25	R\$ 231.756,85	R\$ 115.878,43	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Acumulado		R\$ 28.969,61	R\$ 231.756,85	R\$ 463.513,70	R\$ 579.392,13	R\$ 579.392,13	R\$ 579.392,13	R\$ 579.392,13	R\$ 579.392,13

ANEXO II

NORMAS PARA CORES A SEREM ADOTADAS NA IDENTIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DOS SISTEMAS DE ÁGUA E DE ESGOTO.

1. OBJETIVO:

- 1.1 Esta norma fixa as cores a serem utilizadas na pintura das instalações dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgoto Sanitários, visando facilitar a identificação do conteúdo por elas transportado e melhorar as condições de segurança.
- 1.2 Aplica-se a todas as unidades organizacionais da CESAMA, que lidam com projeto, obras, manutenção e operação de Sistemas.

2 CONDIÇÕES GERAIS:

- 2.1 As cores adotadas nesta forma devem ser aplicadas em toda a extensão das tubulações aparentes.
- 2.2 O Código de Identificação deve ser aplicado nas tubulações, em locais que permitem a sua identificação, sem que o observador tenha necessidade de percorrê-la. A identificação é ainda obrigatória em todos os pontos em que houver possibilidade de desconexão e nos pontos de inspeção.
 - 2.2.1 O nome do conteúdo da tubulação deve ser escrito por extenso, com indicação do sentido do fluxo, nas cores preta ou branca, preferencialmente a que ficar mais visível em contraste com a cor básica da tubulação.

2.2.1.1 Nas tubulações em que houver fluxo nos dois sentidos, a indicação deve ser com duas setas de sentido contrário.

2.2.2 A altura das letras do Código de identificação deve ser 1/3 (um terço) do diâmetro Nominal da Tubulação, devendo ser no máximo de 20 cm.

2.2.3 A espessura das setas indicativas do sentido do fluxo deve ser de 1/8 (um oitavo) do Diâmetro Nominal, limitada em 5 cm. O comprimento deve ser de 1,5 vezes o Diâmetro Nominal, limitado em 40 cm.

2.3 Para fins de segurança, os tanques fixos e dosadores de produtos químicos, devem ser identificados com nome do seu conteúdo.

2.4 As letras devem ser do tipo helvética normal.

3 PINTURA DAS INSTALAÇÕES

3.1 Instalações de água:

3.1.1 As instalações dos Sistemas de Abastecimento de Água devem ser identificadas conforme a 2.

Tabela 3 – Pintura das Instalações de Água.

Instalações	Cores
Água de lavagem superficial	Verde claro
Água de lavagem	Verde claro
Água decantada	Verde escuro
Água floculada	Verde escuro
Água Coagulada	Verde escuro
Água filtrada	Azul claro
Água tratada final	Azul claro
Cloro	Amarelo
Esgoto	Marrom escuro
Dreno	Bege
Água bruta	Preto
Barrilha	Cinza gelo
Auxiliar de coagulação	Creme

Coagulantes	Laranja
Flúor	Azul escuro
Pressão (Sistema Hidráulico e ar comprimido)	Vermelho

3.1.2 – Estas cores se aplicam às tubulações aparentes, peças, equipamentos e aparelhos situados na unidade dos Sistemas, ou seja, estações de Tratamento, Elevatória, captações, Reservatórios, com exceção de bombas dosadoras, dosadores, misturadores e conjuntos elevatórios.

3.2 Especificação das cores

As cores aqui definidas devem ter especificação conforme o “Código Munsell” e de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 – Especificação de cores.

Cores	Código Munsell
Amarelo	5 y 8/12
Azul claro	2,5 PB 4/10
Azul escuro	7,5 PB 3/8
Bege	10 YR 7/6
Branco	N 9,5
Cinza médio	N 5
Cinza gelo	N 8
Creme	2,5 Y 9/4
Laranja	2,5 YR 6/14
Marrom escuro	2,5 YR 2/4
Preto	N1
Verde	2,5 G 4/8
Verde claro	10 YG 6/6
Verde escuro	2,5 G 3/4
Verde seda	5 GY 8/4
Vermelho	5 R 4/14

4 – CORES ADOTADAS NA SEGURANÇA DO TRABALHO DE ACORDO COM NORMAS DA ABNT

4.1 Vermelho:

É a cor usada para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção contra incêndio. Não deve ser usada na indústria para assinalar

perigo por ser de pouca visibilidade em comparação com o amarelo (de alta visibilidade) e o alaranjado (que significa alerta).

É empregado para identificar:

- Caixas de alarme de incêndio;
- Hidrantes;
- Bombas de incêndio;
- Sirenes de alarme de incêndio;
- Caixas com cobertores para abafar chamas;
- Extintores e sua localização;
- Indicação de extintores (visível à distância, dentro da área de uso do extintor);
- Localização de mangueiras de incêndio (a cor deve ser usada no carretel, suporte, moldura da caixa ou nicho);
- Baldes de areia ou água, para extinção de incêndio;
- Tubulações, válvulas e hastes do Sistema de aspersão de água;
- Transportes com equipamentos de combate a incêndio;
- Portas de saída de emergência.

A cor vermelha será usada excepcionalmente com sentido de advertência de perigo:

- A) Nas luzes a serem colocadas em barricadas, tapumes de construção e quaisquer outras obstruções temporárias;
- B) Em botões interruptores de circuitos elétricos para paradas de emergência.

4.2 Amarelo:

É a cor usada para indicar “cuidado!”

É empregado para assinalar:

- Partes baixas de escadas portáteis, corrimãos, parapeitos, pisos e partes inferiores de escadas que apresentem perigo.
- Espelhos de degraus de escadas.
- Bordos desguarnecidos de aberturas no solo (poços, entradas subterrâneas, etc.) e de plataformas que não possam ter corrimões.
- Bordas horizontais de elevadores que se fecham verticalmente.

- Faixas no piso da entrada de elevadores e plataformas de carregamento.
- Meios-fios, onde haja necessidade de chamar atenção.
- Paredes de fundo de corredores sem saída.
- Vigas colocadas a baixa altura.
- Cabines, caçambas e gatos de pontes rolantes, guindastes, escavadeiras, etc.
- Equipamentos de transporte e manipulação de material tais como: empilhadeiras, tratores industriais, pontes rolantes, vagões, reboques, etc.
- Fundos de letreiros e avisos de advertência.
- Pilastras, vigas, postes, colunas e partes salientes de estruturas e equipamentos em que possa esbarrar.
- Cavaletes, porteira e lanças de cancelas.
- Bandeiras com sinal de advertência (combinado preto).
- Comandos e equipamentos suspensos que ofereçam perigo.
- Para-choques para equipamentos de automóveis pesados, com listras pretas.

NOTA: Listras (verticais ou inclinadas) e quadrados pretos serão usados sobre o amarelo quando houver necessidade de melhorar a visibilidade da sinalização.

4.3 Alaranjado:

É empregado para identificar:

- Partes móveis e perigosa de máquinas e equipamentos.
- Partes internas das guardas de máquinas que possam ser removidas ou abertas.
- Faces internas de caixas protetoras de dispositivos elétricos.
- Faces externas de polias e engrenagens.

4.4 Verde:

É a cor usada para caracterizar “Segurança”.

É empregado para identificar:

- o Caixas de equipamento de socorro de urgência.
- o Caixas contendo máscaras contra gases.
- o Chuveiros de segurança.
- o Macas.
- o Fontes lavadoras de olhos.
- o Quadros para exposição de cartazes, boletins, avisos de segurança, etc.
- o Porta de entrada de salas de curativos de emergência.

4.5 Azul:

É a cor usada para indicar “cuidado!”, ficando o seu emprego limitado a avisos contra uso e movimentação de equipamentos, que devam permanecer fora de serviço.

Empregada em barreiras e bandeiras de advertência a serem localizadas nos pontos de comando de partida ou fontes de energia.

Exemplos de equipamentos em que se usarão sinais de advertência azuis:

- o Elevadores;
- o Entrada para caixas subterrâneas;
- o Tanques;
- o Fornos;
- o Caldeiras;
- o Caixas de controles elétricos;
- o Estufas;
- o Válvulas;
- o Andaimés;
- o Escadas.

4.6 Púrpura:

É a cor usada para indicar os perigos provenientes das radiações eletromagnéticas penetrantes e partículas nucleares. Exemplos de equipamentos e locais de trabalho onde deve ser empregado a púrpura:

- o Portas e aberturas que dão acesso a locais onde se manipulam ou armazenam materiais radioativos ou materiais contaminados pela radioatividade;
- o Locais onde tenham sido enterrados materiais e equipamentos contaminados;
- o Recipientes de materiais radioativos ou de refugos de materiais e equipamentos contaminados;
- o Sinais luminosos para indicar equipamentos produtores de radiação eletromagnética penetrante e partículas nucleares.

4.7 Branco:

É empregado para assinalar:

- o Passadiços e corredores de circulação por meio de faixas (localização e largura);
- o Direção e circulação, por meio de sinais;
- o Localização de coletores de resíduos;
- o Localização de bebedouros;
- o Áreas em torno dos equipamentos de socorros de urgência, de combate a incêndio ou outros equipamentos de emergência;
- o Áreas destinadas a armazenagens.

4.8 Preto:

É empregado para identificar:

- o Coletores de resíduos.

NOTA: Será usado em substituição ao branco ou combinado a este, quando as condições locais o aconselharem.

4.9 A tonalidade exata das cores segue tabela Munsell. As cores acima servem apenas como referência.