



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPANEMA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO

ANEXO IV - MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

# MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO HIDROSSANITÁRIO

JANEIRO/ 2022

## RESPONSÁVEL PELO PROJETO:

Elvira N. M. Barros

**Objeto:** Este projeto refere-se às instalações hidráulicas e sanitárias da reforma da CENTRAL DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE CAPANEMA, PA, com as seguintes características.

**Uso da Edificação:** Comércio.

**Serviços de saneamento disponíveis:** Inexistente.

**Descrição do imóvel:** Constituído de estrutura metálica, cobertura em telha metálica, fechamento em alvenaria e telha metálica, estabelecimentos comerciais, área administrativa e de apoio.

**População contribuinte estimada:** 250 pessoas

**Consumo de água estimada:**

- Boxes: 140 unidades
- Litros de água por box: 25L

$$Q=140 \times 25= 3.500\text{L/dia}$$

**Cálculo do volume da fossa e sumidouro (80% da quantidade de água consumida por dia)**

$$\begin{aligned} V &= Q \times 80\% \\ V &= 3.500 \times 0,8 = 2.800 \text{ L/dia} \\ V &= 2.800/1000=2,8 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

## INTRODUÇÃO

O presente projeto tem por finalidade atender à reforma da CENTRAL DE ABASTECIMENTO do município de Capanema, PA, buscando atender às normas ABNT

que estabelecem as exigências mínimas quanto à higiene, segurança, economia e conforto que devem obedecer as instalações hidráulicas e sanitárias.

Na elaboração foram estudadas as interdependências das diversas partes do conjunto, visando obter um abastecimento e um esgotamento dentro da melhor técnica e economia.

Na instalação hidráulica foi utilizado um sistema de distribuição indireta, composto de reservatórios elevados existentes.

O recalque d'água para os reservatórios superiores será por meio de eletro bombas, duas unidades e os reservatórios serão diretamente abastecidos pela rede pública.

O conjunto de reservatórios terá capacidade para reservar o total de água estimado para consumo em 24 horas, conforme determina a NBR 5626.

Em toda a rede de água fria está previsto o emprego de tubulações PVC bem como em toda rede de esgoto sanitário.

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com as prescrições existentes nas normas brasileiras e também de acordo com as indicações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados, respeitando-se rigorosamente o projeto do sistema.

## **ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA**

O abastecimento e distribuição de água fria funcionarão pelo conjunto de tubulações e conexões em PVC, registros e válvulas em ferro fundido e demais acessórios conforme especificação do projeto hidráulico.

O sistema de distribuição de água fria da edificação será do tipo indireto sendo os reservatórios superiores existentes abastecidos pela rede de abastecimento local.

O armazenamento total será de 4000 litros, divididos em dois reservatórios de 2000 litros existentes. Os reservatórios serão em polietileno, devidamente assentado em uma estrutura regular.

A rede geral de distribuição de água fria a partir do reservatório superior se dará através de derivações de tubulações que abastecerão os pontos hidráulicos das edificações, comandados por um registro de gaveta em cada prumada – AF (Água Fria).

#### – Tubulações

A tubulação de água fria será feita com tubos de PVC série A soldável segundo especificações NBR-5647 (EB-183) fabricação Tigre ou similar, nos diâmetros Ø 100,50, 40, 32 e 25 mm.

Os materiais a serem empregados, as obras e os serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente:

- às normas e especificações constantes deste caderno;
- às normas da ABNT;

NBR-8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução; 01/09/99.

NBR-5626 - Instalação predial de água fria; 30/09/98.

NBR-5648 - Sistemas prediais de água fria - Tubos e conexões PVC 63, PN 750 kPa, com junta soldável - Requisitos; 01/01/99

NBR-7372 - Execução de tubulações de pressão - PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha; 01/05/82

NBR-9441 - Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio. 30/03/98

#### – Conexões

Serão adequadas às tubulações especificadas e dos mesmos fabricantes.

Antes da execução de qualquer tipo de juntas, deverá ser verificada se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas. O material de enchimento das juntas que extravasarem destas para o interior do tubo deverá ser retirado com ferramentas adequadas.

Em relação aos testes de tubulações, antes de se reaterrar os tubos ou de se fechar as paredes com argamassas, deverão ser submetidas a verificações de estanqueidade e de pressão. Os tubos e conexões hidráulicas e metais, serão embutidos na alvenaria e direcionados aos pontos de utilização, e nos barriletes do reservatório serão fixadas com braçadeiras na estrutura do reservatório e direcionadas à distribuição de AF.

## **COLETA E DISPOSIÇÃO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS**

Os efluentes de esgoto, tanto o primário quanto o secundário, são existentes sub coletados por caixas de inspeção e caixas de gordura. Os esgotos primários e secundários passarão para uma fossa séptica, daí para um filtro anaeróbico, e finalmente para o solo através de um sumidouro.

Em todo o sistema projetado serão utilizadas tubulações e conexões de PVC e demais louças e acessórios conforme especificação do projeto arquitetônico.

O sistema de coleta e disposição de esgotos sanitários escolhidos se justifica, pelo fato de não existir sistema de rede de esgoto. Sendo assim os dejetos provenientes do sistema devem ser tratados na fossa séptica seguidas de sumidouros onde serão dispostos no próprio terreno todo o material coletado.

Os tubos e conexões sanitárias, em todo o sistema, serão embutidos na alvenaria ou no solo compactado, e direcionados para caixas de inspeção e caixas de gordura. As louças sanitárias, pias e acessórios serão fixadas através de parafusos e/ou coladas com argamassas próprias.

Os serviços externos de esgoto sanitário serão executados, verificando os níveis e as distâncias necessárias de acordo com a topografia do terreno encontrado.

Os trabalhos de escavação para assentamento de tubulações serão executados manualmente ou mecanicamente, com profundidade e largura da vala adequada ao diâmetro do tubo. Se necessário, de acordo com a profundidade ou tipo de solo encontrado, deverão ser feitos escoramentos adequados. Caso se atinja o lençol freático, ou receberem águas de chuva ou enxurradas, as águas deverão ser esgotadas para evitar-se desmoronamentos.

As valas para receberem os coletores serão escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitado os alinhamentos e as cotas indicados no Projeto, com eventuais modificações caso ocorra alguma dificuldade não prevista.

Antes do assentamento, os tubos deverão ser cuidadosamente vistoriados quanto à limpeza e defeitos. Sempre que o serviço for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Antes da execução de qualquer tipo de juntas, deverá ser verificada se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas. O material de enchimento das juntas que extravasarem destas para o interior do tubo deverá ser retirado com ferramentas adequadas.

As caixas de inspeção e caixas de gordura serão em alvenaria de tijolo comum, locadas conforme projeto. As mesmas deverão ter fundo com inclinação de 1% a 2% na direção da saída das mesmas. As fundações da caixa de inspeção e de gordura serão diretas, constituídas em pedra preta argamassada (cimento e areia grossa) no traço 1:8, com largura mínima de 0,20m e profundidade tal que atinja o solo com resistência compatível e conforme a profundidade necessária para o escoamento dos efluentes. Antes do lançamento da argamassa, as cavas deverão ser cuidadosamente limpas, isentas de quaisquer materiais nocivos ao concreto, tais como madeiras, solos carregados por chuvas, etc. No caso de existir água dentro das cavas, deverá haver o esgotamento total, não sendo permitido a concretagem antes dessa providência. As paredes em alvenaria de tijolo serão erguidas com tijolo cerâmico de 6 furos, assentados com argamassa no traço 1:6:2 (cimento, areia e barro), obedecendo as dimensões indicadas no projeto. As paredes internas levarão reboco de argamassa de cimento, areia fina e barro no traço 1:6:2. A espessura do reboco deverá ter o máximo de 20mm. Os rebocos deverão apresentar acabamento alisado à desempenadeira, e com as declividades laterais e do fundo no sentido do escoamento dos efluentes. As tampas das caixas serão em concreto armado, vedadas lateralmente para se evitar a propagação de mau cheiro.

Todos os aparelhos devem ser montados cuidadosamente, de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

Toda a instalação será executada tendo em vista as possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução.

As canalizações internas serão sempre acessíveis por intermédio de caixas de inspeção.

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com rosca de metal ou outro meio de fácil inspeção.

### **APARELHOS, LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS.**

As tubulações e conexões hidráulicas deverão ser de PVC, linha hidráulica soldável, na cor marrom, Instalações Prediais de Água Fria, pressão máxima = 7,5 kgf/cm<sup>2</sup> a 20°C, de acordo com a Norma da ABNT NBR 5648 (fabricação TIGRE ou similar) e seguindo a planilha de quantidades e especificações. Os registros de gaveta para comando dos ramais serão em bronze com volante extra reforçado. Quando interno será com canopla cromada, e quando externo terá acabamento bruto.

As tubulações e conexões sanitárias deverão ser de PVC, linha sanitária de esgoto, série normal, na cor branca, Instalações prediais de esgoto, de acordo com a Norma da ABNT NBR 5688.

As caixas sifonadas de 150 mm, que recebem as águas servidas serão em PVC com tampas em grelhas cromadas quadradas, niveladas com o piso acabado e saídas de 50 mm e entradas de 40 mm.

Todas as louças e aparelhos a serem empregados devem ser de material de 1ª qualidade.

- Cubas de embutir oval, de cerâmica esmaltada na cor branca, com torneira antivandalismo de acionamento manual com bica de comprimento de 140 mm, sifão tipo copo diâmetro 1x1 ½", válvula de escoamento diâmetro 1" (UN)
- As bacias serão em cerâmica esmaltada tamanho padrão adulto, sifonadas (UN).
- Mictórios em cerâmica esmaltada com descarga contínua 1/2" (UN)
- Registros de gaveta c/ canopla – 3/4" (UN).
- As torneiras serão de metal cromadas bica móvel para pia/tanque 1/2" (UN).
- Os portas-papel higiênico e porta toalha de papel serão em polipropileno (UN).



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPANEMA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO

Capanema, 18 de Março de 2022

---

Elvira N. Magalhães Barros

ARQUITETA E URBANISTA

CAU PA A128752-4



**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**PROJETO DE REFORMA DA CENTRAL DE ABASTECIMENTO  
CAPANEMA-PA**



**JULHO / 2021**

## Índice

1.	GENERALIDADES.....	4
1.1.	OBJETIVOS .....	4
1.2.	PROJETOS .....	4
1.3.	MATERIAIS E MÃO - DE – OBRA.....	4
1.4.	HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO.....	5
1.5.	SERVIÇOS GERAIS .....	6
1.5.1.	DESPESAS LEGAIS .....	6
1.5.2.	ADMINISTRAÇÃO DIRETA DA OBRA.....	6
1.5.3.	MEDICAMENTOS DE EMERGÊNCIA PARA A OBRA.....	7
1.5.4.	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....	7
2.	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	7
2.1.	LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA.....	7
2.2.	DEMOLIÇÃO E REMOÇÕES .....	7
2.2.1.	FACHADAS.....	8
2.2.2.	COBERTURA.....	8
2.2.3.	CALÇADA .....	8
2.3.	CARGA E TRANSPORTE DE ENTULHO .....	8
2.4.	PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA.....	8
3.	ESTRUTURAS.....	9
4.	PAREDES E VEDAÇÕES.....	9
4.1.	ALVENARIAS.....	9
4.2.	DIVISÓRIAS EM GRANITO.....	9
4.3.	FECHAMENTO LATERAL.....	10
5.	GUARDA CORPO E CORRIMÃOS.....	10
6.	COBERTURAS .....	10
6.1.	ESTRUTURA METÁLICA.....	10
6.2.	COBERTURA COM TELHA DE ZINCO GALVANIZADO .....	10
6.3.	CALHAS E RUFOS .....	10
7.	FORROS EM PVC.....	10
8.	PISOS E PAVIMENTAÇÃO .....	11
8.1.	PISO CERÂMICO.....	11
8.2.	PISO RESINADO DE ALTA RESISTÊNCIA .....	11
8.3.	PISO EM CONCRETO .....	11
8.4.	PISO CIMENTADO .....	11
9.	REVESTIMENTO .....	12
9.1.	CHAPISCO.....	12
9.2.	EMBOÇO .....	12
9.3.	REBOCO FINO .....	12
9.4.	REVESTIMENTO CERÂMICO .....	13
10.	ESQUADRIAS .....	13
10.1.	PORTAS METÁLICAS DE ENROLAR .....	13
10.2.	PORTAS DE GRADES DE FERRO DE CORRER.....	13
10.3.	PORTAS EM MADEIRA DE LEI.....	13
10.4.	PORTA DE COMPENSADO.....	13
10.5.	JANELAS DE CORRER EM VIDRO TEMPERADO .....	13
10.6.	VIDROS FIXOS .....	14

11.	PINTURAS.....	14
11.1.	SELADOR PARA PAREDES INTERNAS/EXTERNAS .....	15
11.2.	MASSA CORRIDA PARA INTERIORES.....	15
11.3.	PINTURA ACRÍLICA SOBRE REBOCO .....	15
11.4.	PINTURA ESMALTE SOBRE METAIS E MADEIRA.....	15
11.5.	PINTURA EM TINTA ACRÍLICA PARA PISO .....	15
12.	ACABAMENTOS INTERNOS .....	16
12.1.	BANCADAS .....	16
12.2.	PEITORIS .....	16
12.3.	RODAPÉS .....	16
12.4.	APARELHOS, LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS.....	17
13.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	17
14.	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS .....	18
14.1.	ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA .....	18
14.2.	COLETA E DISPOSIÇÃO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS.....	19
15.	SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO .....	21
15.1.	REDE DE HIDRANTES OU MAGOTINHOS .....	21
15.2.	EXTINTORES.....	22
15.3.	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	22
16.	ELEMENTOS CONTRUTIVOS .....	22
17.	SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	22
18.	OBSERVAÇÕES.....	22

## **1. GENERALIDADES**

### **1.1. OBJETIVOS**

Destinam-se estas especificações a regulamentar os materiais de construção e de acabamento a serem utilizados na execução da obra e direcionar de forma racional os serviços que serão executados para a reforma da Central de Abastecimento, no prédio que está situado na Rua Barão do Rio Banco entre a Rua 28 de Outubro e a TV. Oriental do Mercado no centro comercial de Capanema.

Deverão ser observadas na execução dos serviços, todas as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, os regulamentos e exigências do Código de Obras e Posturas da Prefeitura Municipal, das concessionárias locais dos serviços públicos, especificações e recomendações dos fabricantes dos materiais, quanto à forma correta de aplicação e legislações vigentes, em nível Municipal, Estadual e Federal.

### **1.2. PROJETOS**

Os serviços e obras serão realizados em rigorosa observância aos projetos, bem como as especificações técnicas dos materiais e serviços. Eventuais divergências entre ambos serão resolvidas e definidas pela fiscalização.

Anexo a estas especificações como parte integrante e complementar, constam os Projetos disponibilizados em arquivo eletrônico e impresso, em formato PDF e AutoCAD, na Prefeitura Municipal de Capanema.

### **1.3. MATERIAIS E MÃO - DE - OBRA**

É indispensável, a designação formal antes do início da obra do Engenheiro ou Arquiteto Responsável Técnico, cuja ausência, se observada por um período superior a 05 (cinco) dias, ensejará à CONTRATANTE, através do CONTRATADO, o direito de determinar a paralisação dos serviços até que se restabeleça a presença solicitada, imputando-se à contratada todo o ônus da paralisação.

Deverá ser mantido, por parte da contratada, Livro Diário de Obra, com folhas em no mínimo 03 (três) vias, a fim de que seja registrado o resumo diário dos serviços realizados e qualquer fato relevante que venha a interferir no andamento da obra, para subsidiar posteriores análises contratuais da Fiscalização. Esses registros lavrados diariamente pela contratada deverão ser, na mesma frequência, visados por representante da Prefeitura de Capanema (pessoa especializada ou técnico ou designado pelo CONTRATANTE, ou Engenheiro Fiscal do CONTRATADO), a quem

cabará emitir as instruções e observações devidas, utilizando para tal o próprio Diário ou outro meio de comunicação escrita.

O conceito de similaridade nestas especificações subentende a igualdade de características básicas como: Padrão, Capacidade, Rendimento e outras inerentes ao material ou produto indicado. Qualquer material similar a ser projeto de arquitetura, através do CONTRATADO deste projeto em questão.

Cabará à CONSTRUTORA, a construção das instalações provisórias de apoio, caso necessário, o fornecimento de todos os materiais e toda a mão-de-obra especializada, supervisão, administração, ferramentas e equipamentos, inclusive os de proteção individual (EPI), utilizados no canteiro de obras, transporte vertical e horizontal, carga e descarga de materiais.

Cabará à CONTRATADA, através de seu responsável técnico, entregar um planejamento semanal de serviços a serem executados na Central de Abastecimento. A partir dessa programação, a CONTRATADA deverá negociar previamente com a administração da unidade, a liberação dos ambientes onde esses serviços serão realizados. Essa programação / negociação deve levar em consideração que o CONTRATANTE não pode ter prejuízos quanto ao seu funcionamento, bem como a construtora não poderá ter prejuízos quanto ao prazo de execução.

Deverá a CONTRATADA, através de seu responsável técnico, apresentar uma lista dos funcionários com seus respectivos números de identidade, ao supervisor da CONTRATANTE. Essa lista será utilizada para o controle de acesso dos funcionários da construtora ao prédio e deverá a mesma ser atualizada sempre que houver novos funcionários, em função dos diferentes serviços.

Os serviços a serem executados ficarão à definir pela CONTRATANTE, em relação aos dias úteis e horário, não causando transtornos à população, garantindo a estes todas as condições de segurança. Nos finais de semana e feriados, não haverá restrição aos horários de trabalho devendo, entretanto, a contratada informar ao CONTRATANTE através do planejamento semanal citado.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos rejeitados pela fiscalização do CONTRATANTE tão logo após o recebimento da ordem de serviço correspondente, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrente desses serviços.

O CONTRATANTE poderá exigir da CONTRATADA a substituição de qualquer profissional do canteiro de obras, inclusive o encarregado geral ou engenheiro, desde que verificada a sua incompetência para a execução das tarefas e/ou desempenho do cargo.

#### **1.4. HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO**

A CONTRATADA deverá fornecer e fiscalizar a utilização dos equipamentos de segurança

individuais (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC), quando for o caso. Os acessos de entrada deverão ser permanentemente limpos e livres de obstrução, não sendo permitida, em qualquer hipótese, a presença de entulhos.

Deverão ser observadas as Normas Regulamentadoras (NR) referentes à Segurança e Medicina do Trabalho, do capítulo V, título II, da CLT, dentre as quais destacamos:

NR-6 Equipamento de Proteção Individual - EPI;

NR-8 Edificações;

NR-10 Instalações e Serviços em Eletricidade;

NR-17 Ergonomia;

NR-18 Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;

São obrigatórios, por parte da Contratada, a utilização, treinamento e divulgação dos equipamentos de proteção individual (EPI) por todo o pessoal ligado ao canteiro de obras, inclusive os terceirizados.

## **1.5. SERVIÇOS GERAIS**

### **1.5.1. DESPESAS LEGAIS**

Cabe ao CONSTRUTOR obter todas as licenças e franquias necessárias aos serviços que contratar, sendo-lhe devidos os pagamentos dos emolumentos prescritos por lei.

A CONTRATADA deverá proceder, às suas custas, toda regularização da obra, tais como: requerimento de Alvará na Prefeitura local e registro (ART) no CREA local, ficando qualquer pagamento por conta do CONTRATANTE, condicionado a essa regularização.

A ART deverá ser apresentada à FISCALIZAÇÃO, no máximo, até o início efetivo da obra, após a emissão da Ordem de Serviço por parte do Banco.

O aceite desta etapa de serviços será concedido pela Fiscalização, após análise da documentação devida, a ser apresentada pela CONTRATADA, que comprovem o reconhecimento dos respectivos órgãos competentes.

### **1.5.2. ADMINISTRAÇÃO DIRETA DA OBRA**

A CONTRATADA deverá manter na obra um Engenheiro Civil ou Arquiteto e um Encarregado

Geral, a ser apresentado à Fiscalização do Contratante no início dos serviços.

Para efeito de composição de custo e controle da fiscalização do CONTRATANTE será considerada administração realizada em período parcial (no mínimo quinze horas por semana) para o Engenheiro Civil ou Arquiteto e em período integral para o Encarregado Geral.

### **1.5.3. MEDICAMENTOS DE EMERGÊNCIA PARA A OBRA**

Visando um eventual atendimento emergencial de primeiros socorros, a contratada deverá manter em local apropriado e durante todo o período da obra, um pequeno armário "Farmácia" com medicamentos, tais como: ataduras, gazes hidrófilas, fita microporosa hipoalérgica para curativos, soro fisiológico, álcool iodado, algodão, mercúrio cromo, elixir paregórico, sonrisal, pomadas cicatrizantes, etc.

### **1.5.4. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

Todos os operários da CONTRATADA deverão estar com EPI (botas, cintos de segurança, óculos, luvas, capacetes, etc.) bem como o uniforme da empresa e o devido crachá (ou documento de identificação). Será de responsabilidade da contratada, a utilização, o treinamento e a divulgação dos equipamentos de proteção individual (EPI) por todo o pessoal ligado ao canteiro de obras, inclusive os terceirizados.

## **2. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **2.1. LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA**

Durante todo o período de execução da obra deverão ser mantidos em perfeitas condições de tráfego os acessos à obra, quer para veículos, quer para pedestres.

### **2.2. DEMOLIÇÃO E REMOÇÕES**

A demolição será executada por meio mecânico ou manual, a critério da executora, sendo determinado pela Contratante o fiel cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma da obra.

A empresa executora fará carga e transporte, dando destinação final a todo material resultante da demolição (bota-fora, detritos e entulhos), sendo que, para tanto, deverá obter os devidos licenciamentos.

O local da obra deverá ser corretamente sinalizado.



### **2.2.1. FACHADAS**

Serão retiradas manualmente todas as barracas externas anexas a Central de Abastecimento. Cada proprietário será responsável pelo seu material desmontado.

Na fachada serão retiradas todas as coberturas platibandas sejam elas de telha convencional, em fibrocimento, cobertura em lona ou policarbonato. **(ver projeto)**

Assim como todas as barracas em anexos serão retiradas da calçada. **(ver projeto)**

Retirada de revestimento cerâmico **(ver projeto)**

### **2.2.2. COBERTURA**

Retirada de toda a estrutura metálica da cobertura existente e substituída por uma nova cobertura do mesmo material, a estrutura metálica existente será pintada com tinta esmalte, a calha em chapa metálica será pintada com tinta esmalte, com sua execução com as mesmas dimensões da anterior, além de conter calha em chapa metálica será pintada com tinta esmalte.

### **2.2.3. CALÇADA**

A calçada sofrerá intervenção de regularização nas áreas em que possuírem desníveis e nas demais áreas necessárias **(ver projeto)**.

### **2.3. CARGA E TRANSPORTE DE ENTULHO**

Durante a execução da obra deverá ser procedida a remoção periódica de quaisquer detritos e entulhos de obra que se acumularem no canteiro.

A retirada sistemática deverá ser executada por veículo adequado. Caberá ao Executante dar solução conveniente aos esgotos e aos resíduos gerados no canteiro de obra.

### **2.4. PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA**

O Executante construirá uma placa, onde serão afixadas placas para identificação da obra em execução, nas quantidades e dimensões, conforme padrão definido pela Prefeitura Municipal.

É de responsabilidade do Executante a afixação e conservação destas e demais placas que lhe forem entregues pelos demais intervenientes.



### **3. ESTRUTURAS**

Pilares estruturais em concreto armado com dimensões e formas conforme determinado em projeto estrutural.

Será executada laje para mezanino em concreto armado conforme especificação em projeto estrutural.

A escada que será executada próxima à escada existente também será em concreto armado, bem como a rampa externa de acesso.

### **4. PAREDES E VEDAÇÕES**

#### **4.1. ALVENARIAS**

As paredes em alvenaria serão erguidas com tijolo cerâmico de 6 furos, assentados com argamassa de cimento, areia e aditivo ligante de fabricação industrial na dosagem definida, no traço 1:8, obedecendo as dimensões e alinhamento indicados.

Os tijolos deverão ser assentados formando fiadas, perfeitamente niveladas, alinhadas e apuradas. A espessura das juntas deverá ser no máximo de 1,5cm, ficando regularmente colocadas em linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas.

Sobre os vãos das portas e janelas, quando houver, deverão ser usadas vergas de concreto armado, convenientemente dimensionadas com o mínimo de 20cm de apoio para cada lado.

Ocorrendo falhas no preenchimento das juntas, deverá ser procedida uma tomada de junta, antes de ser iniciado o revestimento.

Antes da execução do revestimento, deverá ser feito o encalçamento com argamassa 1:8 (cimento e areia), nos vazios existentes entre a alvenaria e os elementos de concreto que contornam a parede.

As reentrâncias, maiores que 40mm, deverão ser preenchidas com cacos de tijolo e argamassa 1:8.

#### **4.2. DIVISÓRIAS EM GRANITO**

Nos boxes sanitários dos banheiros masculino e feminino serão executadas divisórias em granito polido na cor cinza, e = 4 cm, obedecendo as dimensões e alinhamento indicados.

#### **4.3. FECHAMENTO LATERAL**

Os limites da edificação receberão fechamento em alvenaria rebocada e pintada, algumas áreas indicadas no projeto serão em tijolo aparente com pintura na cor de cerâmica natural, grade de ferro pintada na cor preta, cobogós de cimento nas dimensões 20x20x10 cm e telhas onduladas e=0,5mm na cor cinza.

#### **5. GUARDA CORPO E CORRIMÃOS**

Nas escadas serão utilizados corrimãos metálicos, d=4,5cm, fixados à alvenaria.

Na rampa será utilizado corrimão metálico com perfis fixados ao piso.

O guarda corpo previsto para o mezanino será em vidro temperado com perfis de estrutura metálica.

#### **6. COBERTURAS**

##### **6.1. ESTRUTURA METÁLICA**

Estrutura da cobertura em treliça metálica galvanizada com perfis metálicos que ficarão aparentes, pintura em esmalte sintético na cor branco. As treliças metálicas serão calculadas e dimensionadas conforme a estrutura, contratado pela empresa executante.

##### **6.2. COBERTURA COM TELHA DE ZINCO GALVANIZADO**

A telha galvanizada garante maior resistência à corrosão e oxidação, e é revestido com zinco, alumínio e silício, garantindo maior resistência e durabilidade. O formato da telha é ondulada com 85% de amortecimento dos sons gerados pela chuva tendo eficácia acústica. Além de ser leve e possuir grande durabilidade comparada a outros tipos de telhas.

##### **6.3. CALHAS E RUFOS**

Calha em chapa metálica pintada com tinta esmalte.

Rufos em concreto armado na cobertura da rampa

#### **7. FORROS EM PVC**

As áreas indicadas serão forradas com lambri de PVC, cor branca, superfície frisada, largura de 200 mm, espessura 7 e 8mm, índice de propagação de chama IP ≤ 25, classe IIA. Cada perfil

deve trazer inscrito em sua superfície de forma legível informações de marca ou identificação do fabricante, NBR 14285 e data de fabricação (mês e ano).

Os perfis serão fixados sobre entarugamento de madeira com estrutura primária (fixação do forro de PVC)  $\leq 40\text{cm}$ , estrutura secundária (amarração)  $\leq 120\text{cm}$  e pendurais rígidos  $\leq 120\text{cm}$ .

## **8. PISOS E PAVIMENTAÇÃO**

### **8.1. PISO CERÂMICO**

Nas áreas indicadas em Projeto serão assentados pisos cerâmicos de 45x45cm com juntas de 5 mm e acabamento nas cores da cerâmica. As mesmas serão assentadas conforme as orientações do fabricante **sobre o emboço molhado, com argamassa de fabricação industrial**. O assentamento deverá ser feito com uma argamassa colante aditivada e executado por pessoal especializado.

Antes do assentamento as peças deverão ser aprovadas pela Fiscalização

Nas áreas molhadas, utilizar piso antiderrapante.

### **8.2. PISO RESINADO DE ALTA RESISTÊNCIA**

Piso assentado sobre argamassa de regularização e executado por pessoal especializado.

A argamassa de assentamento deverá ser de fabricação industrial e compatível com o tipo de pavimento, conforme o indicado, inclusive com relação à cor.

As dimensões das juntas entre peças deverão ser de 5 mm em função do efeito estético desejado e rejuntada na cor cinza claro.

Antes do assentamento as peças deverão ser aprovadas pela Fiscalização.

### **8.3. PISO EM CONCRETO**

Nivelamento da calçada em concreto usinado camurçado espessura de 8 cm e seixo com FCK 13.5 MPA.

### **8.4. PISO CIMENTADO**

Conforme áreas indicadas em projeto, executar argamassa de areia e cimento, traço 1:3, espessura de 3,5cm (incluindo camada de regularização).

A argamassa deve ser lançada imediatamente após o lançamento do lastro de concreto para cura conjunta. A superfície final deve ser desempenada.

As bordas do piso devem ter arestas chanfradas ou boleadas, não sendo admitidos cantos vivos.

Impedir a passagem sobre o piso por pelo menos 2 dias após a execução.

Observar as recomendações da NBR 9050 – Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências às edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.

## **9. REVESTIMENTO**

### **9.1. CHAPISCO**

Serão executados com argamassa 1:3, de cimento e areia, com acréscimo de impermeabilizante na água, com espessura de 7mm, aplicados em todas as superfícies de concreto, fundos de lajes, vigas, vergas e quaisquer outros elementos estruturais, além de alvenarias externas e internas.

### **9.2. EMBOÇO**

O emboço só será iniciado após a completa pega de argamassa das alvenarias e chapiscos e depois de embutidas todas as canalizações que por ele devam passar.

Os emboços serão fortemente comprimidos contra as superfícies e apresentarão parâmetro áspero ou entrecortado de sulcos para facilitar a aderência. A espessura do emboço não deve ultrapassar 15 mm, de modo que, com a aplicação de 5 mm de reboco, o revestimento da argamassa não ultrapasse 20 mm.

### **9.3. REBOCO FINO**

Nos locais expostos à ação direta e intensa do sol ou do vento, o reboco terá de ser protegido de forma a impedir que a sua secagem se processe demasiadamente rápida. A espessura do reboco não deve ultrapassar 5 mm.

O reboco precisa apresentar aspecto uniforme, com superfície plana, não sendo tolerado empeno algum.

#### **9.4. REVESTIMENTO CERÂMICO**

Nas áreas indicadas em Projeto serão assentados revestimentos cerâmico de 33x45cm com juntas de 5 mm e acabamento nas cores da cerâmica. As mesmas serão assentadas conforme as orientações do fabricante **sobre o emboço molhado, com argamassa de fabricação industrial.** O assentamento deverá ser feito com uma argamassa colante aditivada e executado por pessoal especializado.

Antes do assentamento as peças deverão ser aprovadas pela Fiscalização.

#### **10. ESQUADRIAS**

Em relação às esquadrias do prédio deve-se substituir as esquadrias existentes por esquadrias de vidro temperado e as portas de enrolar. Sendo que as portas de enrolar serão pintadas com tinta esmalte.

##### **10.1. PORTAS METÁLICAS DE ENROLAR**

Portas em aço galvanizado de enrolar, chapa nº 24 pintadas em tinta esmalte.

##### **10.2. PORTAS DE GRADES DE FERRO DE CORRER**

Portas em grades de ferro pintadas com tinta esmalte sintético sobre base antioxidante.

##### **10.3. PORTAS EM MADEIRA DE LEI**

Porta de madeira confeccionada com tábuas maciças para pintura, batente e guarnições em madeira maciça. Acessórios em aço cromado.

Acabamento das portas, batentes e guarnições será em pintura esmalte sintético ou óleo sobre fundo para madeira. Cores de acordo com o especificado em projeto.

##### **10.4. PORTA DE COMPENSADO**

Porta de madeira sarrafeada maciça revestida em ambas as faces com painel de madeira compensada e=3mm. Acessórios como dobradiça e fechadura com acabamento em aço cromado. Cores conforme indicação de projeto.

##### **10.5. JANELAS DE CORRER EM VIDRO TEMPERADO**

As esquadrias deverão ser de vidro temperado 6mm de correr, obedecendo ao que consta no projeto, estando as dobradiças e comandos fixas na estrutura das mesmas antes do seu

assentamento. As mesmas serão assentadas com buchas e parafusos, obedecendo aos vãos especificados no projeto.

## **10.6. VIDROS FIXOS**

Esquadrias fixas em perfis e chapas de aço com vidro temperado 6mm, obedecendo ao que consta no projeto.

## **11. PINTURAS**

Os serviços de pintura deverão ser executados por mão-de-obra especializada, atendendo às normas específicas da ABNT e recomendações dos fabricantes.

Todas as superfícies a pintar ou a revestir serão minuciosamente examinadas, cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura ou revestimento a que se destinam. Todas as superfícies deverão receber previamente preparação para acabamento, com aplicação de selador e eliminação dos defeitos existentes.

Deverá ser feita, inicialmente, uma amostra da pintura e revestimento em trecho suficiente para análise por parte da fiscalização.

Deverão ser tomados todos os cuidados com a finalidade de evitar respingos e escorrimentos nas superfícies não destinadas à pintura, utilizando-se papel, fitas, encerados e outros. Os respingos inevitáveis serão removidos com solvente adequado enquanto a tinta estiver fresca.

As demais demãos só poderão ser aplicadas 24 horas após a anterior, observando-se que esteja totalmente seca, e serão dadas tantas demãos quantas forem necessárias até que se obtenha a perfeita cobertura da superfície. Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade.

Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada.

#### **11.1. SELADOR PARA PAREDES INTERNAS/EXTERNAS**

Será aplicado selador acrílico em todas as paredes que receberão tinta acrílica a fim de uniformizar a absorção e selar as superfícies.

#### **11.2. MASSA CORRIDA PARA INTERIORES**

Após a devida preparação das superfícies rebocadas será aplicada a massa corrida, em camadas finas e sucessivas, com auxílio de uma desempenadeira de aço para corrigir defeitos ocasionais da superfície e deixá-la bem nivelada. Depois de seca, a massa corrida será lixada, de modo que a superfície fique bem regular, de aspecto contínuo, sem rugosidades ou depressões. Serão utilizadas lixas comuns de diferentes grossuras, em função da aspereza da superfície.

#### **11.3. PINTURA ACRÍLICA SOBRE REBOCO**

Aplicar em alvenarias externas e internas, sobre superfície de reboco ou cimentícias.

As partes soltas ou mal aderidas deverão ser raspadas ou escovadas. Antes de qualquer aplicação, a superfície deverá estar firme, limpa, seca e sem poeira.

#### **11.4. PINTURA ESMALTE SOBRE METAIS E MADEIRA**

Aplicar sobre as superfícies de metais ferrosos, galvanizados ou madeira.

Após a devida preparação, as superfícies deverão estar limpas, seca, sem poeira ou ferrugem.

As partes soltas ou mal aderidas deverão ser raspadas ou escovadas. O brilho deve ser eliminado através de lixamento. Quando necessário, aplicar massa niveladora para madeira. A tinta deve ser diluída com aguarrás na proporção indicada pelo fabricante e deverá ter acabamento brilhante.

#### **11.5. PINTURA EM TINTA ACRÍLICA PARA PISO**

Nas áreas de piso das calçadas, escadas, demarcações de vagas de estacionamento e onde mais forma indicado no projeto deverá haver pintura do piso em tinta acrílica com resistência a abrasão nas cores especificadas em projeto.

As superfícies deverão estar limpas e secas. As partes soltas ou mal aderidas deverão ser raspadas ou escovadas. Deve receber uma demão primária de seladora, de acordo com o estado da superfície a ser pintada. Após a secagem do fundo, aplicar 2 a 3 demãos da tinta, com intervalo mínimo de 4 horas.

Para receber a pintura a superfície deve apresentar absorção, fazer o teste com uma gota d'água sobre o piso seco, se ela for rapidamente absorvida estará em condições de ser pintada.

Evitar pintura em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes.

Em superfícies novas, a pintura só poderá ser executada após 30 dias da cura do piso.

Aguardar 48 horas para liberar o piso ao tráfego de veículos e pedestres.

## **12. ACABAMENTOS INTERNOS**

### **12.1. BANCADAS**

As bancadas serão em granito, executadas sobre estrutura de concreto fck 30MPa, apoiadas sobre alvenaria estrutural baixa em bloco de concreto.

O tampo de granito será na cor cinza andorinha ou cinza Corumbá e terá espessura de 2cm. Deverá apresentar bordas boleadas externa e internamente e deverá ser executado com argamassa colante.

A estrutura do balcão deverá ser executada respeitando-se rigorosamente as dimensões de projeto.

As bancadas das pias dos banheiros serão em tampo de granito polido (L=50cm, e=2cm), cinza andorinha ou cinza corumbá cm moldura perimetral (3,5cm x 2cm) e frontão (5x2cm) apoiada sobre suporte metálico (45x20cm) em perfil trefilado "T" de ferro.

### **12.2. PEITORIS**

Nos vãos das janelas executar peitoril em concreto traço 1:2,5:4 cimento, areia e pedriscos, moldado "in loco" com acabamento em concreto aparente, liso e arestas arredondadas.

### **12.3. RODAPÉS**

Em todo o perímetro das paredes indicadas em projeto, serão assentados os rodapés no mesmo material do piso com 7 cm de altura, nos padrões definidos em Projeto.



## 12.4. APARELHOS, LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS.

As tubulações e conexões hidráulicas deverão ser de PVC, linha hidráulica soldável, na cor marrom, Instalações Prediais de Água Fria, pressão máxima = 7,5 kgf/cm<sup>2</sup> a 20°C, de acordo com a Norma da ABNT NBR 5648 (fabricação TIGRE ou similar) e seguindo a planilha de quantidades e especificações. Os registros de gaveta para comando dos ramais serão em bronze com volante extra reforçado. Quando interno será com canopla cromada, e quando externo terá acabamento bruto.

As tubulações e conexões sanitárias deverão ser de PVC, linha sanitária de esgoto, série normal, na cor branca, Instalações prediais de esgoto, de acordo com a Norma da ABNT NBR 5688.

As caixas sifonadas de 150 mm, que recebem as águas servidas serão em PVC com tampas em grelhas cromadas quadradas, niveladas com o piso acabado e saídas de 50 mm e entradas de 40 mm.

Todas as louças e aparelhos a serem empregados devem ser de material de 1ª qualidade.

- Cubas de embutir oval, de cerâmica esmaltada na cor branca, com torneira antivandalismo de acionamento manual com bica de comprimento de 140 mm, sifão tipo copo diâmetro 1x1 ½", válvula de escoamento diâmetro 1" (UN)
- As bacias serão em cerâmica esmaltada tamanho padrão adulto, sifonadas (UN).
- Registros de gaveta c/ canopla – 1/2" (UN).
- As torneiras serão de metal cromadas bica móvel para pia/tanque (UN).
- Os portas-papel higiênico e porta toalha de papel serão em polipropileno (UN).

## 13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O projeto será executado de acordo com estas especificações e também com as seguintes normas oficiais:

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas);
- Equatorial Energia Pa.

Nas instalações, deverão constar pontos de luz/força até 200W, pontos para ar condicionados, pontos de utilização e comando com tomadas e interruptores, caixas de passagem conforme projeto elétrico, eletrodutos e conexões de PVC rígido, fios e cabos elétricos,

aterramentos de quadros e outros itens necessários obedecendo as quantidades e locais descritos no projeto elétrico executivo.

## **14. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

### **14.1. ABASTECIMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA**

O abastecimento e distribuição de água fria funcionarão pelo conjunto de tubulações e conexões em PVC, registros e válvulas em ferro fundido e demais acessórios conforme especificação do projeto hidráulico.

O sistema de distribuição de água fria da edificação será do tipo indireto sendo o reservatório superior abastecido pela rede de abastecimento local.

O armazenamento total será de 5000 litros. Sendo o reservatório em polietileno, devidamente assentado em uma estrutura regular.

A rede geral de distribuição de água fria a partir do reservatório superior se dará através de derivações de tubulações que abastecerão os pontos hidráulicos das edificações, comandados por um registro de gaveta em cada prumada – AF (Água Fria ).

#### **– Tubulações**

A tubulação de água fria será feita com tubos de PVC série A soldável segundo especificações NBR-5647 (EB-183) fabricação Tigre ou similar, nos diâmetros Ø 100,50, 40, 32 e 25 mm.

Os materiais a serem empregados, as obras e os serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente:

- às normas e especificações constantes deste caderno;

- às normas da ABNT;

NBR-8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução; 01/09/99.

NBR-5626 - Instalação predial de água fria; 30/09/98.

NBR-5648 - Sistemas prediais de água fria - Tubos e conexões PVC 63, PN 750 kPa, com junta soldável - Requisitos; 01/01/99

NBR-7372 - Execução de tubulações de pressão - PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha; 01/05/82

NBR-9441 - Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio. 30/03/98

#### **– Conexões**

Serão adequadas às tubulações especificadas e dos mesmos fabricantes.

Antes da execução de qualquer tipo de juntas, deverá ser verificada se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas. O material de enchimento das juntas que extravasarem destas para o interior do tubo deverá ser retirado com ferramentas adequadas.

Em relação aos testes de tubulações, antes de se reaterrar os tubos ou de se fechar as paredes com argamassas, deverão ser submetidas a verificações de estanqueidade e de pressão. Os tubos e conexões hidráulicas e metais, serão embutidos na alvenaria e direcionados aos pontos de utilização, e nos barriletes do reservatório serão fixadas com braçadeiras na estrutura do reservatório e direcionadas à distribuição de AF.

## **14.2. COLETA E DISPOSIÇÃO DOS ESGOTOS SANITÁRIOS**

Os efluentes de esgoto, tanto o primário quanto o secundário, são existentes subcoletados por caixas de inspeção e caixas de gordura. Os esgotos primários e secundários passarão para uma fossa séptica, daí para um filtro anaeróbico, e finalmente para o solo através de um sumidouro.

Em todo o sistema projetado serão utilizadas tubulações e conexões de PVC e demais louças e acessórios conforme especificação do projeto arquitetônico.

O sistema de coleta e disposição de esgotos sanitários escolhidos se justifica, pelo fato de não existir sistema de rede de esgoto. Sendo assim os dejetos provenientes do sistema devem ser tratados na fossa séptica seguidas de sumidouros onde serão dispostos no próprio terreno todo o material coletado.

Os tubos e conexões sanitárias, em todo o sistema, serão embutidos na alvenaria ou no solo compactado, e direcionados para caixas de inspeção e caixas de gordura. As louças

sanitárias, pias e acessórios serão fixadas através de parafusos e/ou coladas com argamassas próprias.

Os serviços externos de esgoto sanitário serão executados, verificando os níveis e as distâncias necessárias de acordo com a topografia do terreno encontrado.

Os trabalhos de escavação para assentamento de tubulações serão executados manualmente ou mecanicamente, com profundidade e largura da vala adequada ao diâmetro do tubo. Se necessário, de acordo com a profundidade ou tipo de solo encontrado, deverão ser feitos

escoramentos adequados. Caso se atinja o lençol freático, ou receberem águas de chuva ou enxurradas, as águas deverão ser esgotadas para evitar-se desmoronamentos.

As valas para receberem os coletores serão escavadas segundo a linha do eixo, sendo respeitado os alinhamentos e as cotas indicados no Projeto, com eventuais modificações caso ocorra alguma dificuldade não prevista.

Antes do assentamento, os tubos deverão ser cuidadosamente vistoriados quanto à limpeza e defeitos. Sempre que o serviço for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Antes da execução de qualquer tipo de juntas, deverá ser verificada se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas. O material de enchimento das juntas que extravasarem destas para o interior do tubo deverá ser retirado com ferramentas adequadas.

As caixas de inspeção e caixas de gordura serão em alvenaria de tijolo comum, locadas conforme projeto. As mesmas deverão ter fundo com inclinação de 2% na direção da saída das mesmas. As fundações da caixa de inspeção e de gordura serão diretas, constituídas em pedra preta argamassada (cimento e areia grossa) no traço 1:8, com largura mínima de 0,20m e profundidade tal que atinja o solo com resistência compatível e conforme a profundidade necessária para o escoamento dos efluentes. Antes do lançamento da argamassa, as cavas deverão ser cuidadosamente limpas, isentas de quaisquer materiais nocivos ao concreto, tais como madeiras, solos carregados por chuvas, etc. No caso de existir água dentro das cavas, deverá haver o esgotamento total, não sendo permitido a concretagem antes dessa providência. As paredes em alvenaria de tijolo serão erguidas com tijolo cerâmico de 6 furos, assentados com argamassa no traço 1:6:2 (cimento, areia e barro), obedecendo as dimensões indicadas no projeto. As paredes internas levarão reboco de argamassa de cimento, areia fina e barro no traço 1:6:2. A espessura do reboco deverá ter o máximo de 20mm. Os rebocos deverão apresentar acabamento alisado à desempenadeira, e com as declividades laterais e do fundo no sentido do escoamento dos efluentes. As tampas das caixas serão em concreto armado, vedadas lateralmente para se evitar a propagação de mau cheiro.

Todos os aparelhos devem ser montados cuidadosamente, de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

Toda a instalação será executada tendo em vista as possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução.

As canalizações internas serão sempre acessíveis por intermédio de caixas de inspeção.

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com rosca de metal ou outro meio de fácil inspeção.

## **15. SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO**

O conjunto de instalações hidráulicas e equipamentos destinados ao combate de incêndio será composto por extintores portáteis e sistemas de hidrantes ou mangotinhos.

As instalações e respectivos testes deverão ser executadas de acordo com as normas da ABNT, das Concessionárias locais e das Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado do Pará.

### **15.1. REDE DE HIDRANTES OU MAGOTINHOS**

Todas as extremidades das tubulações deverão ser protegidas e vedadas durante a construção até a instalação definitiva dos aparelhos.

Para tubulações subterrâneas, a altura mínima de recobrimento deve ser de 50cm sob leito de vias trafegáveis e de 30cm nos demais casos; a tubulação deve ser apoiada em toda a sua extensão em fundo de vala regular; nos casos necessários, deve ser apoiada sobre lastros de concreto e protegidas com pintura asfáltica.

As tubulações não devem ser embutidas em lajes ou lastros de piso; nos casos necessários devem ser previstas canaletas para estas passagens.

Somente será permitida a instalação de tubulações que atravessem elementos estruturais quando prevista e detalhadas em projetos executivos de estrutura e hidráulica, observando-se as normas específicas.

Todas as tubulações aparentes devem ser executadas em aço e/ou ferro galvanizados a ser pintadas de vermelho, inclusive descidas do reservatório superior. As tubulações de ferro quando enterradas devem receber pintura de base asfáltica.

Após a sua instalação devem ser verificadas a ausência de defeitos e vazamentos, a boa fixação das peças (locação, prumo, alinhamento e nivelamento) e a limpeza do serviço executado.

## **15.2. EXTINTORES**

Deve ser instalado, pelo menos, um conjunto de extintores de incêndio (para atender as Classes A, B e C) a não mais que 5 metros da entrada principal da edificação e das escadas nos demais pavimentos, em local onde haja menor probabilidade do fogo o acesso.

## **15.3. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Deverá ser instalada sinalização de emergência conforme Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado do Pará de acordo com indicação em projeto.

## **16. ELEMENTOS CONTRUTIVOS**

Placa de ACM fixada em estrutura metálica parafusada nos pilares em concreto armado existentes a contornar o perímetro da edificação, nas três fachadas externas da edificação.

Elementos vazados acima das percintas e pintado com tinta esmalte na cor branca.

## **17. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

Todo e qualquer serviço complementar, visando entregar o prédio em perfeitas condições de utilização, de acordo com a legislação municipal e normas da ABNT, deverá ser previsto e executado pela CONTRATADA. Será executada limpeza final de todos os pisos, paredes, vidros, mobiliário e equipamentos. Também será feito teste de funcionamento de esquadrias e instalações, bem como a remoção de todo e qualquer entulho ou sobras de materiais.

## **18. OBSERVAÇÕES**

Todas as medidas como altura do prédio, elementos construtivos deverão ser conferidas no local antes da execução.

Toda dúvida, sugestão ou observação deverá ser submetida ao autor do projeto antes da execução da obra, ou seja, recorrer a Prefeitura Municipal de Capanema.

Todos os níveis deverão ser conferidos na local antes da execução.

A cobertura cerâmica da galeria não sofrerá intervenção, assim como o interior das lojas.

**Capanema, julho de 2021.**

---

**Elvira Nascimento M. Barros  
ARQUITETA E URBANISTA  
CAU PA A 128752-4**



<b>Empresa:</b>	2WO ENGENHARIA	<b>Data:</b> 23/08/2021
<b>CNPJ:</b>	32.668.473/0001-58	
<b>CEP:</b>	68702-190	<b>BAIRRO:</b> Garrafão
<b>Endereço:</b>	ROD BR 308 KM 01	<b>CIDADE:</b> Capanema
<b>Cliente:</b>	Prefeitura Municipal de Capanema	
<b>Endereço:</b>	Rua João Pessoa nº 148	
<b>e-mail:</b>	secplanejamento2017@gmail.com	
<b>Local da implantação:</b>	Mercado Central de Abastecimento de Capanema - PA	
<b>Obra:</b>	Revitalização do Mercado Central de Abastecimento	
<b>Área:</b>	3161,75 m <sup>2</sup>	

## GERENCIAMENTO DE RISCOS

### ABNT-NBR 5419 PARTE 2

---

WELISSON LOHAN AVIZ DA COSTA  
ENGENHEIRO ELETRICISTA  
CREA-PA: 1519941072  
RESPONSÁVEL TÉCNICO



## DESCRIÇÃO GERAL

O GERENCIAMENTO DE RISCOS OBJETIVA VERIFICAR SE A ESTRUTURA A SER PROTEGIDA ESTÁ SUJEITA OU NÃO A SOFRER DANOS PELAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS, SENDO ELA ATINGIDA DE FORMA DIRETA OU INDIRETA, ALÉM DE AVALIAR A EFETIVIDADE DA PROTEÇÃO DO SPDA E MPS.

A SEGUIR SERÃO ILUSTRADOS DUAS PLANILHAS DE GERENCIAMENTO DE RISCOS: I. SEM AS DEVIDAS PROTEÇÕES (SPDA E MPS) E II. COM AS DEVIDAS PROTEÇÕES (COM SPDA E MPS).

O CLIENTE POR OPÇÃO, DISPENSOU O ESTUDO DE ANÁLISE DE CUSTOS ENVOLVIDOS.

O SPDA INSTALADO PARA PROTEÇÃO SERÁ DO TIPO I (CAPAÇÃO POR FRNAKLIN, GAIOLA DE FARADAY E ESFERA ROLANTE)

AS MPSs (MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS) FORAM: EVITAR LAÇOS DE CABOS, INTERFACES ISOLANTES (TRANSFORMADOR ISOLADOR), PARA RAIOS E SISTEMA DE DPSs COORDENADOS NA PRÓPRIA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO EDIFÍCIO.

O MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DO SPDA DEVE SER CONSULTADO PARA QUAISQUER INFORMAÇÕES TÉCNICAS.

OBS: É ADMITIDO QUE O LEITOR E ANALISTA DESTE GERENCIAMENTO TENHA CONHECIMENTO PRÉVIO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS PARA A FAMILIARIDADE COM OS PARÂMETROS E VARIÁVEIS AQUI ABORDADOS. CONSULTAR AS PÁGINAS (09-13) DA ABNT NBR 5419 PARTE 2 PARA IDENTIFICAÇÃO DE TODAS AS SIMBOLOGIAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS.

**I. PLANILHA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS SEM AS DEVIDAS PROTEÇÕES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

<b>ANÁLISE DO NÚMERO ANUAL DE N EVENTOS PERIGOSOS</b>			
<b>Análise do número médio anual de eventos perigosos ND devido a descargas atmosféricas na estrutura e NDJ em uma estrutura adjacente</b>			
<i>Nº de eventos perigosos ND para a estrutura</i>			
<i>Determinação da área de exposição equivalente</i>			
Dados da estrutura			
Comprimento (L) (m)	Largura (W) (m)	Altura (H) (m)	Área construída (m²)
66	41	12	3191,00
Tipo de estrutura:	Retangular		
	Tipo 1	Tipo 2	
ADJ (m²):	14.481,5	0	
<b>Obs: Tipo 1: área de estrutura retangular. Tipo 2: área de estrutura em forma complexa</b>			
NG (1/km² × ano):	15		
Localização relativa:	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos		
Fator CD:	0,5		
<b>ND = NG × AD × CD × 10e-6 :</b>		<b>1,09E-01</b>	
<i>Nº de eventos perigosos NDJ para uma estrutura adjacente</i>			
<i>Determinação da área de exposição equivalente</i>			
Dados da estrutura adjacente			
Comprimento (L) (m)	Largura (W) (m)	Altura (H) (m)	
90	37	12	
Tipo de estrutura adj:	Retangular		
	Tipo 1	Tipo 2	
ADJ (m²):	16.545,5	0	
<b>Obs: Tipo 1: área de estrutura retangular. Tipo 2: área de estrutura em forma complexa</b>			
Localização relativa:	Estrutura cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos		
Fator CDJ:	0,5		
NG (1/km² × ano):	13		
Instalação:	Linha de energia em AT (com trafo AT/BT)		
Fator CT:	0,2		
<b>NDJ = NG × ADJ × CDJ × CT × 10e-6</b>		<b>2,15E-02</b>	
<b>Avaliação do número médio anual de eventos perigosos NM devido a descargas atmosféricas perto da estrutura</b>			

NG (1/km <sup>2</sup> × ano):	13	AM (m <sup>2</sup> ):	892.398,2
-------------------------------	----	-----------------------	-----------

<b>NM = NG × AM × 10e-6 :</b>	<b>11,6</b>	
-------------------------------	-------------	--

<b>Avaliação do número médio anual de eventos perigosos NL devido a descargas atmosféricas na linha</b>		
NG (1/km <sup>2</sup> × ano):	13	
LL (m):	1.000	
AL (m <sup>2</sup> ):	40.000	
Roteamento:	Aéreo	
Fator CI:	1	
Ambiente:	Urbano	
Fator CE:	0,10	
Instalação:	Linha de energia em AT (com trafo AT/BT)	
Fator CT:	0,2	

<b>NL = NG × AL × CI × CE × CT × 10e-6:</b>	<b>1,04E-02</b>	
---	-----------------	--

<b>Avaliação do número médio anual de eventos perigosos NI devido a descargas atmosféricas perto da linha</b>		
NG (1/km <sup>2</sup> × ano):	13	
LL (m):	1.000	
AI (m <sup>2</sup> ):	4.000.000	
Roteamento:	Aéreo	
Fator CI:	1	
Ambiente:	Urbano	
Fator CE:	0,10	
Instalação:	Linha de energia em AT (com trafo AT/BT)	
Fator CT:	0,2	

<b>NI = NG × AI × CI × CE × CT × 10e-6 :</b>	<b>1,04</b>	
--	-------------	--

<b>AValiação da Probabilidade PX de Danos</b>				
<b>Probabilidade PA de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar ferimentos a seres vivos por meio de choque elétrico</b>				
Os valores de probabilidade de choque a seres vivos devido à tensão de toque e passo devido a uma descarga atmosférica em uma estrutura dependem do SPDA adotado e das medidas de proteção adicionais adotadas.				
Medida de proteção adicional	Nenhuma medida de proteção			
Características da estrutura	Estrutura não protegida por SPDA			
PB:	1,00E+00		PTA:	1,00E+00

<b>PA = PTA x PB</b>	<b>1,00E+00</b>	
----------------------	-----------------	--

**Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar danos físicos**

Um SPDA é adequado como medida de proteção para reduzir PB.

Características da estrutura	Estrutura não protegida por SPDA		
<b>PB:</b>	<b>1,00E+00</b>		

**Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar falha a sistema internos**

Um sistema coordenado de DPS é adequado como uma medida de proteção para reduzir PC.

NP:	Nenhum sistema de DPS coordenado		
NOTA: Os valores de PSPD podem ser reduzidos para DPSs que tenham características melhores de proteção (maior corrente nominal In, menor nível de proteção Up, etc) (0,005-0,001)			
PSPD:	1,00E+00		
Tipo de linha externa:	Qualquer tipo		
conexão de entrada:	Interfaces isolantes de acordo com a ABNT NBR 5419-4		
fator CLD:	0,0		

<b>PC = PSPD x CLD:</b>	<b>0,00E+00</b>	
-------------------------	-----------------	--

**Probabilidade de uma descarga atmosférica perto de uma estrutura causar falha em sistemas internos**

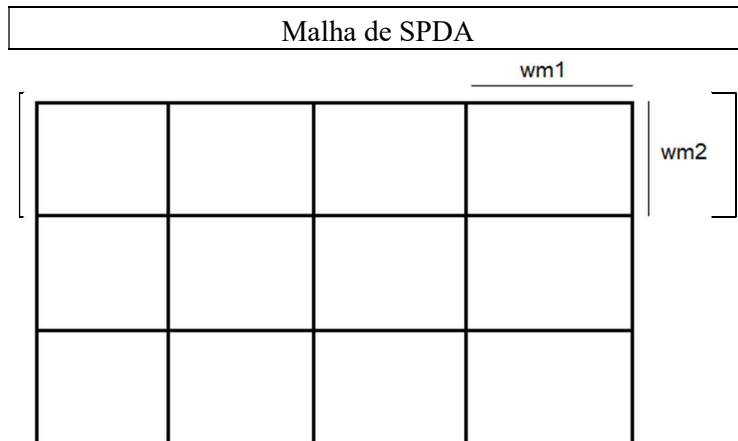
Um SPDA em malha, blindagens com malha, precauções de roteamento, tensão suportável aumentada, interfaces isolantes e sistemas coordenados de DPS são adequados como medidas de proteção para reduzir PM.

Tipo de fiação interna:	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (c)		
-------------------------	--	--	--

- (a) condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios (área do laço da ordem de 50 m<sup>2</sup>)
- (b) Condutores em laço roteados em um mesmo eletroduto ou condutores em laço com diferentes roteamentos em edifícios pequenos (área do laço da ordem de 10 m<sup>2</sup>)
- (c) Condutores em laço roteados em um mesmo cabo (área do laço da ordem de 0,5 m<sup>2</sup>)
- (d) Blindados e eletrodutos metálicos interligados a um barramento de equipotencialização em ambas extremidades e equipamentos estão conectados no mesmo barramento de equipotencialização

Características do SPDA:	rede de equipotencialização tipo malha conforme a ABNT NBR 5419-4					
Uw (kV)	wm1	wm2	fator Ks1	fator Ks2	fator Ks3	fator Ks4
1	0	0	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-02	1,00E+00

NP:	Nenhum sistema de DPS coordenado			
NOTA: Os valores de PSPD podem ser reduzidos para DPSs que tenham características melhores de proteção (maior corrente nominal $I_n$ , menor nível de proteção $U_p$ , etc) (0,005-0,001)				
PSPD:	1,00E+00		PMS = $K_{s1} \times K_{s2} \times K_{s3} \times K_{s4}$ :	0,00E+00



PM = PSPD x PMS	1,00E+00	
-----------------	----------	--

**Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico**

OS valores de PU de ferimentos a seres vivos dentro de uma estrutura devido à tensão de toque por uma descarga atmosférica em uma linha que adentra à estrutura dependem das características da blindagem da linha, da tensão suportável de impulso dos sistemas internos conectados à linhas, das medidas de proteção como restrições físicas ou avisos visíveis de alerta e interfaces isolantes ou DPS utilizados para ligação equipotencial na entrada da linha de acordo com a ABNT 5419-3.

Medida de proteção:	Nenhuma medida de proteção
---------------------	----------------------------

NP:	Sem DPS
-----	---------

NOTA: Os valores de PSPD podem ser reduzidos para DPSs que tenham características melhores de proteção (maior corrente nominal  $I_n$ , menor nível de proteção  $U_p$ , etc) (0,005-0,001)

Tipo de linha:	Linhas de energia ou sinal
----------------	----------------------------

Condições do roteamento, blindagem e interligação:	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento
--	---

Tensão suportável $U_w$ (kV):	1,5	Resistência de blindagem ( $R_s$ ):	Sem Blindagem
-------------------------------	-----	-------------------------------------	---------------

Tipo de linha externa:	Qualquer tipo
------------------------	---------------

conexão de entrada:	Interfaces isolantes de acordo com a ABNT NBR 5419-4
---------------------	--

fator CLD		PTU		PEB		PLD
0,0		1,00E+00		1,00E+00		1,00E+00

PU = PTU x PEB x PLD x CLD:	0,00E+00	
-----------------------------	----------	--

### Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma linha causar danos físicos

Os valores da probabilidade PV de danos físicos devido a uma descarga atmosférica em uma linha que adentra a estrutura dependem das características da blindagem da linha, da tensão suportável do impulso dos sistemas internos conectados à linha e das interfaces isolantes ou dos DPS instalados para as ligações equipotenciais na entrada da linha de acordo com a ABNT NBR 5419-3.

NP:	Sem DPS				
Tipo de linha:	Linhas de energia ou sinal				
Condições do roteamento, blindagem e interligação:	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento				
Tensão suportável Uw (kV):	1,5	Resistência de blindagem (Rs):		Sem blindagem	
Tipo de linha externa:	Qualquer tipo				
conexão de entrada:	Interfaces isolantes de acordo com a ABNT NBR 5419-4				
fator CLD		PEB		PLD	
0,0		1,00E+00		1,00E+00	

**PV = PEB x PLD x CLD: 0,00E+00**

### Probabilidade de uma descarga atmosférica causar falha de sistema internos

Os valores da probabilidade PW de uma descarga atmosférica em uma linha que adentra a estrutura causar uma falha dos sistemas internos dependem das características da blindagem da linha, da tensão suportável de impulso do sistema conectado à linha e das interfaces isolantes ou do sistema coordenado de DPS instalado.

Tipo de linha externa:	Qualquer tipo				
conexão de entrada:	Interfaces isolantes de acordo com a ABNT NBR 5419-4				
NP:	Nenhum sistema de DPS coordenado				
<b>NOTA: Os valores de PSPD podem ser reduzidos para DPSs que tenham características melhores de proteção (maior corrente nominal In, menor nível de proteção Up, etc) (0,005-0,001)</b>					
Tipo de linha:	Linhas de energia ou sinal				
Condições do roteamento, blindagem e interligação:	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento				
Tensão suportável Uw (kV):	1,5	Resistência de blindagem (Rs):		Sem Blindagem	
PSPD		fator CLD		PLD	
1		0,0		1,00E+00	

**PW = PSPD x PLD x CLD: 0,00E+00**

### Probabilidade de uma descarga atmosférica perto de uma linha que entra na estrutura causar falha dos sistemas internos

Os valores da probabilidade PZ de uma descarga atmosférica perto de uma linha que entra na estrutura causar falha de sistemas internos dependem das características da blindagem da linha, da tensão suportável de impulso do sistema conectado à linha e das interfaces isolantes ou do sistema coordenado de DPS instalado.

Tipo de linha externa:	Linha aérea não blindada					
conexão de entrada:	Indefinida					
NP:	Nenhum sistema de DPS coordenado					
Tipo de linha:	Linhas de energia					
Condições do roteamento, blindagem e interligação:	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento					
Uw (kV)		PSPD		PLI		fator CLI
1,5		1		0,6		1,0

<b>PZ = PSPD x PLI x CLI:</b>	<b>6,00E-01</b>	
-------------------------------	-----------------	--

## ANÁLISE DE QUANTIDADE DE PERDA LX

### Perda de vida humana (L1)

A perda de vida humana é afetada pelas características da zona. Estas são levadas em conta pelos fatores de aumento (hz) e diminuição (rt, rp, rf);

D1 - ferimentos	D2 - danos físicos		D3 - falhas de sistemas internos				
Todos os tipos	Industrial, comercial		Risco de explosão				
Tipo de superfície (b)			Resistência de contato kΩ (a)				
Agricultura, concreto			≤ 1				
(a) Valores entre um eletrodo de 400 cm <sup>2</sup> comprimido com uma força uniforme de 500 N e um ponto considerado infinito							
(b) Uma camada de material isolante, por exemplo, asfalto, de 5 cm de espessura (ou uma camada de cascalho de 15 cm de espessura) geralmente reduz o perigo a um nível tolerável							
Providências tomadas para redução das consequências de um incêndio							
Nenhuma providência							
sem observação							
Risco de incêndio ou explosão na estrutura							
Risco	Incêndio	Quantidade de Risco			Baixo - Ce < 400 MJ/m <sup>2</sup>		
Tipo de perigo especial							
Nível médio de pânico (por exemplo, estruturas designadas para eventos culturais ou esportivos com número de participantes entre 100 e 1000 pessoas)							
LT	LF	LO	LFE	LE	rt	rp	rf
1,00E-02	2,00E-02	1,00E-01	1,00E+00	1,67E-01	1,00E-02	1,00E+00	1,00E-03
hz	nz	nt	tz (h/ano)	te (h/ano)			
5	300	300	2190	1460			
LFT = LF + LE:	1,87E-01						

$$D1 - LA = rt \times LT \times nz/nt \times tz/8760:$$

$$2,50E-05$$

$$D1 - LU = rt \times LT \times nz/nt \times tz/8760:$$

$$2,50E-05$$

<b><math>D2 - LB = LV = rp \times rf \times hz \times LF \times nz \times tz/8760:</math></b>	<b>7,50E-03</b>
<b><math>D3 - LC = LM = LW = LZ = LO \times nz/nt \times tz/8760:</math></b>	<b>2,50E-02</b>

**Perda inaceitável de serviço ao público (L2)**

Perda de serviço ao público é afetada pelas características da zona da estrutura. Estas levam em consideração os fatores de redução (rf, rp);

Tipo de dano	Tipo de serviço
D2 (danos físicos) e D3 (falhas de sistemas internos)	Gás, água, fornecimento de energia

Providências tomadas para redução das consequências de um incêndio

Nenhuma providência

sem observação

Risco	Explosão ou Incêndio		Quantidade de Risco			Nenhum
LF	LO	rp	rf	nz	nt	
1,00E-01	1,00E-02	1,00E+00	0,00E+00	300	300	

<b><math>D2 - LB = LV = rp \times rf \times LF \times nz/nt:</math></b>	<b>0,00E+00</b>
<b><math>D3 - LC = LM = LW = LZ = LO \times nz/nt:</math></b>	<b>1,00E-02</b>

**Perda inaceitável de patrimônio cultural (L3)**

Perda de patrimônio é afetada pelas características da zona da estrutura. Estas levam em consideração os fatores de redução (rf, rp);

Tipo de dano	Tipo de estrutura ou zona
D2 - danos físicos	Museus, galerias, etc

Providências tomadas para redução das consequências de um incêndio

Nenhuma providência

sem observação

Risco	Incêndio		Quantidade de Risco		Baixo - $C_e < 400 \text{ MJ/m}^2$
LF	rp	rf	cz	ct	
1,00E-01	1	0,001	R\$2.000.000,00	R\$3.000.000,00	

<b><math>D2 - LB = LV = rp \times rf \times LF \times cz/ct:</math></b>	<b>6,67E-05</b>
---	-----------------

**Perda econômica (L4)**

Perda de valores econômicos é afetado pelas características da zona. Estas levam em consideração os valores de redução (rt, rp, rf)

D1 - ferimentos	D2 - danos físicos	D3 - falhas de sistemas internos
-----------------	--------------------	----------------------------------



Todos os tipos onde somente animais estão presentes		Hotel, escola, escritório, igreja, entretenimento público, comercial		Museu, agricultura, escola, igreja, entretenimento público			
Tipo de superfície (b)			Resistência de contato kΩ (a)				
Agricultura, concreto			≤ 1				
(a) Valores entre um eletrodo de 400 cm <sup>2</sup> comprimido com uma força uniforme de 500 N e um ponto considerado infinito							
(b) Uma camada de material isolante, por exemplo, asfalto, de 5 cm de espessura (ou uma camada de cascalho de 15 cm de espessura) geralmente reduz o perigo a um nível tolerável							
Providências tomadas para redução das consequências de um incêndio							
Nenhuma providência							
sem observação							
Risco de incêndio ou explosão na estrutura							
Risco	Incêndio		Quantidade de Risco		Baixo - Ce < 400 MJ/m <sup>2</sup>		
Tipo de perigo especial							
Baixo nível de pânico (por exemplo, uma estrutura limitada a dois andares e número de pessoas não superior a 100)							
LT	LF	LO	LFE	LE	rt	rp	rf
1,00E-02	2,00E-01	1,00E-03	1,00E+00	0	1,00E-02	1,00E+00	1,00E-03
hz	nz	nt	ca	cb	cc	cs	ct
2	150	150	R\$15.000,00	R\$3.000.000,00	R\$500.000,00	R\$300.000,00	R\$3.815.000,00
ce							
0							
LFT = LF + LE:	2,00E-01						

<b>D1 - LA = rt × LT × ca/ct:</b>	<b>3,93E-07</b>
<b>D1 - LU = rt × LT × ca/ct:</b>	<b>3,93E-07</b>
<b>D2 - LB = LV = rp × rf × LF × (ca + cb + cc + cs) / ct:</b>	<b>2,00E-04</b>
<b>D3 - LC = LM = LW = LZ = LO × cs/ct:</b>	<b>7,86E-05</b>

## ANÁLISE DE COMPONENTES DE RISCO PARA CADA TIPO DE PERDA

Fonte de danos	Descarga atmosférica na estrutura (S1)			Descarga atmosférica perto da estrutura (S2)	Descarga atmosférica em uma linha conectada à estrutura (S3)			Descarga atmosférica perto de uma linha conectada à estrutura (S4)	RESULTADO		
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco ("R")	Risco Tolerável ("RT")	R > RT?
R1	2,72E-06	8,15E-04	0,00E+00	2,90E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,56E-02	3,06E-01	1,00E-05	SIM
R2	-	0,00E+00	0,00E+00	1,16E-01	-	0,00E+00	0,00E+00	6,24E-03	1,22E-01	1,00E-03	SIM
R3	-	7,24E-06	-	-	-	0,00E+00	-	-	7,24E-06	1,00E-04	NÃO
R4	4,27E-08	2,17E-05	0,00E+00	9,12E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,91E-05	9,83E-04	1,00E-03	NÃO

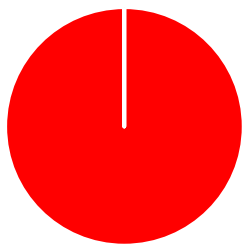
### LEGENDA

R1	Risco de perda de vida humana
R2	Risco de perdas de patrimônio público
R3	Risco de perda de patrimônio cultural
R4	Risco de perdas de valor econômico

## DIAGNÓSTICO

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #FFDAB9;"><td style="text-align: center;"><b>L1 - Perda de Vida</b></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">R &gt; RT</td></tr> <tr style="background-color: #FF0000;"><td style="text-align: center;">Necessita de Proteção</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Há SPDA instalado?</td></tr> <tr style="background-color: #00BFFF;"><td style="text-align: center;">NÃO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Há MPS instaladas?</td></tr> <tr style="background-color: #00BFFF;"><td style="text-align: center;">NÃO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Observação</td></tr> <tr style="background-color: #FFFF00;"><td style="text-align: center;">Instalar SPDA e MPS adequados</td></tr> </table>	<b>L1 - Perda de Vida</b>	R > RT	Necessita de Proteção	Há SPDA instalado?	NÃO	Há MPS instaladas?	NÃO	Observação	Instalar SPDA e MPS adequados	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #FFDAB9;"><td style="text-align: center;"><b>L4 - Perda Econômica</b></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">R &gt; RT</td></tr> <tr style="background-color: #90EE90;"><td style="text-align: center;">Protegido</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Há SPDA instalado?</td></tr> <tr style="background-color: #00BFFF;"><td style="text-align: center;">NÃO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Há MPS instaladas?</td></tr> <tr style="background-color: #00BFFF;"><td style="text-align: center;">NÃO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Observação</td></tr> <tr style="background-color: #FFFF00;"><td style="text-align: center;">Proteções adicionais não necessárias</td></tr> </table>	<b>L4 - Perda Econômica</b>	R > RT	Protegido	Há SPDA instalado?	NÃO	Há MPS instaladas?	NÃO	Observação	Proteções adicionais não necessárias
<b>L1 - Perda de Vida</b>																			
R > RT																			
Necessita de Proteção																			
Há SPDA instalado?																			
NÃO																			
Há MPS instaladas?																			
NÃO																			
Observação																			
Instalar SPDA e MPS adequados																			
<b>L4 - Perda Econômica</b>																			
R > RT																			
Protegido																			
Há SPDA instalado?																			
NÃO																			
Há MPS instaladas?																			
NÃO																			
Observação																			
Proteções adicionais não necessárias																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #90EE90;"><td style="text-align: center;"><b>L2 - Perda de Patrimônio público</b></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">R &gt; RT</td></tr> <tr style="background-color: #FF0000;"><td style="text-align: center;">Necessita de Proteção</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Há SPDA instalado?</td></tr> <tr style="background-color: #00BFFF;"><td style="text-align: center;">NÃO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Há MPS instaladas?</td></tr> <tr style="background-color: #00BFFF;"><td style="text-align: center;">NÃO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Observação</td></tr> <tr style="background-color: #FFFF00;"><td style="text-align: center;">Instalar SPDA e MPS adequados</td></tr> </table>	<b>L2 - Perda de Patrimônio público</b>	R > RT	Necessita de Proteção	Há SPDA instalado?	NÃO	Há MPS instaladas?	NÃO	Observação	Instalar SPDA e MPS adequados	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr style="background-color: #6699CC;"><td style="text-align: center;"><b>L3 - Perda de Patrimônio cultural</b></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">R &gt; RT</td></tr> <tr style="background-color: #90EE90;"><td style="text-align: center;">Protegido</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Há SPDA instalado?</td></tr> <tr style="background-color: #00BFFF;"><td style="text-align: center;">NÃO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Há MPS instaladas?</td></tr> <tr style="background-color: #00BFFF;"><td style="text-align: center;">NÃO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">Observação</td></tr> <tr style="background-color: #FFFF00;"><td style="text-align: center;">Proteções adicionais não necessárias</td></tr> </table>	<b>L3 - Perda de Patrimônio cultural</b>	R > RT	Protegido	Há SPDA instalado?	NÃO	Há MPS instaladas?	NÃO	Observação	Proteções adicionais não necessárias
<b>L2 - Perda de Patrimônio público</b>																			
R > RT																			
Necessita de Proteção																			
Há SPDA instalado?																			
NÃO																			
Há MPS instaladas?																			
NÃO																			
Observação																			
Instalar SPDA e MPS adequados																			
<b>L3 - Perda de Patrimônio cultural</b>																			
R > RT																			
Protegido																			
Há SPDA instalado?																			
NÃO																			
Há MPS instaladas?																			
NÃO																			
Observação																			
Proteções adicionais não necessárias																			

### Risco R1 x Risco Tolerável

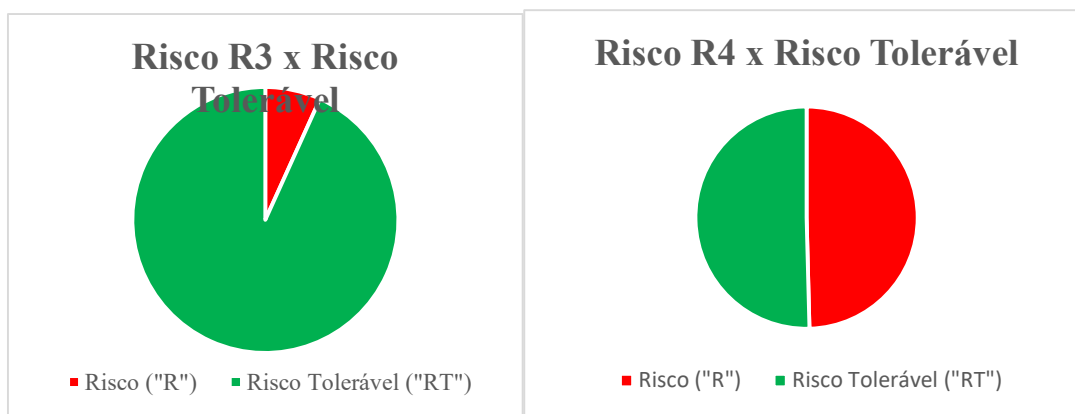


■ Risco ("R")   ■ Risco Tolerável ("RT")

### Risco R2 x Risco Tolerável



■ Risco ("R")   ■ Risco Tolerável ("RT")



## II. PLANILHA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS COM AS DEVIDAS PROTEÇÕES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

<b>AVALIAÇÃO DA PROBABILIDADE PX DE DANOS</b>					
<b>Probabilidade PA de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar ferimentos a seres vivos por meio de choque elétrico</b>					
Os valores de probabilidade de choque a seres vivos devido à tensão de toque e passo devido a uma descarga atmosférica em uma estrutura dependem do SPDA adotado e das medidas de proteção adicionais adotadas.					
Medida de proteção adicional	Avisos de alerta				
Características da estrutura	Estrutura com cobertura metálica e um subsistema de captação, possivelmente incluindo componentes naturais, com proteção completa de qualquer instalação na cobertura contra descargas atmosféricas diretas e uma estrutura metálica contínua ou de concreto armado atuando como um subsistema de descidas natural				
PB:	1,00E-03		PTA:	1,00E-01	

<b>PA = PTA x PB</b>	<b>1,00E-04</b>	
----------------------	-----------------	--

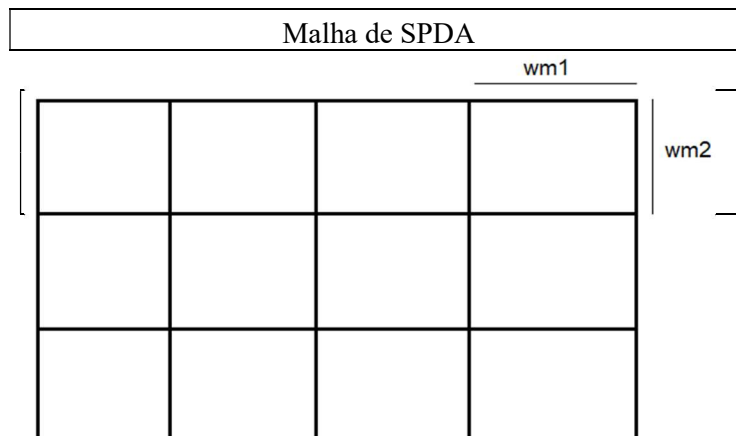
<b>Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar danos físicos</b>		
Um SPDA é adequado como medida de proteção para reduzir PB.		
Características da estrutura	Estrutura com subsistema de captação conforme SPDA classe I e uma estrutura metálica contínua ou de concreto armado atuando como subsistema de descida natural	
PB:	1,00E-02	

<b>Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma estrutura causar falha a sistema internos</b>
---

Um sistema coordenado de DPS é adequado como uma medida de proteção para reduzir PC.		
NP:	NOTA-0,001	
NOTA: Os valores de PSPD podem ser reduzidos para DPSs que tenham características melhores de proteção (maior corrente nominal $I_n$ , menor nível de proteção $U_p$ , etc) (0,005-0,001)		
PSPD:	1,00E-03	
Tipo de linha externa:	Qualquer tipo	
conexão de entrada:	Interfaces isolantes de acordo com a ABNT NBR 5419-4	
fator CLD:	0,0	

<b>PC = PSPD x CLD:</b>	<b>0,00E+00</b>	
-------------------------	-----------------	--

<b>Probabilidade de uma descarga atmosférica perto de uma estrutura causar falha em sistemas internos</b>						
Um SPDA em malha, blindagens com malha, precauções de roteamento, tensão suportável aumentada, interfaces isolantes e sistemas coordenados de DPS são adequados como medidas de proteção para reduzir PM.						
Tipo de fiação interna:	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar laços (c)					
<p>(a) condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios (área do laço da ordem de 50 m<sup>2</sup>)</p> <p>(b) Condutores em laço roteados em um mesmo eletroduto ou condutores em laço com diferentes roteamentos em edifícios pequenos (área do laço da ordem de 10 m<sup>2</sup>)</p> <p>(c) Condutores em laço roteados em um mesmo cabo (área do laço da ordem de 0,5 m<sup>2</sup>)</p> <p>(d) Blindados e eletrodutos metálicos interligados a um barramento de equipotencialização em ambas extremidades e equipamentos estão conectados no mesmo barramento de equipotencialização</p>						
Características do SPDA:	rede de equipotencialização tipo malha conforme a ABNT NBR 5419-4					
U <sub>w</sub> (kV)	wm1	wm2	fator Ks1	fator Ks2	fator Ks3	fator Ks4
1	6	6	3,60E-01	3,60E-01	1,00E-02	1,00E+00
NP:	NOTA-0,001					
NOTA: Os valores de PSPD podem ser reduzidos para DPSs que tenham características melhores de proteção (maior corrente nominal $I_n$ , menor nível de proteção $U_p$ , etc) (0,005-0,001)						
PSPD:	1,00E-03		PMS = Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4:			1,30E-03



<b>PM = PSPD x PMS</b>	<b>1,30E-06</b>	
------------------------	-----------------	--

**Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico**

OS valores de PU de ferimentos a seres vivos dentro de uma estrutura devido à tensão de toque por uma descarga atmosférica em uma linha que adentra à estrutura dependem das características da blindagem da linha, da tensão suportável de impulso dos sistemas internos conectados à linhas, das medidas de proteção como restrições físicas ou avisos visíveis de alerta e interfaces isolantes ou DPS utilizados para ligação equipotencial na entrada da linha de acordo com a ABNT 5419-3.

Medida de proteção:	Avisos visíveis de alerta
NP:	NOTA-0,001

**NOTA:** Os valores de PSPD podem ser reduzidos para DPSs que tenham características melhores de proteção (maior corrente nominal In, menor nível de proteção Up, etc) (0,005-0,001)

Tipo de linha:	Linhas de energia ou sinal				
Condições do roteamento, blindagem e interligação:	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento				
Tensão suportável Uw (kV):	1,5	Resistência de blindagem (Rs):	Sem Blindagem		
Tipo de linha externa:	Qualquer tipo				
conexão de entrada:	Interfaces isolantes de acordo com a ABNT NBR 5419-4				
fator CLD		PTU		PEB	PLD
0,0		1,00E-01		1,00E-03	1,00E+00

<b>PU = PTU x PEB x PLD x CLD:</b>	<b>0,00E+00</b>	
------------------------------------	-----------------	--

**Probabilidade de uma descarga atmosférica em uma linha causar danos físicos**

Os valores da probabilidade PV de danos físicos devido a uma descarga atmosférica em uma linha que adentra a estrutura dependem das características da blindagem da linha, da tensão suportável do impulso dos sistemas internos conectados à linha e das interfaces isolantes ou dos DPS instalados para as ligações equipotenciais na entrada da linha de acordo com a ABNT NBR 5419-3.

NP:	NOTA-0,001				
Tipo de linha:	Linhas de energia ou sinal				
Condições do roteamento, blindagem e interligação:	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento				
Tensão suportável Uw (kV):	1,5	Resistência de blindagem (Rs):	Sem blindagem		
Tipo de linha externa:	Qualquer tipo				
conexão de entrada:	Interfaces isolantes de acordo com a ABNT NBR 5419-4				

fator CLD		PEB		PLD	
0,0		1,00E-03		1,00E+00	

<b>PV = PEB x PLD x CLD:</b>	<b>0,00E+00</b>	
------------------------------	-----------------	--

**Probabilidade de uma descarga atmosférica causar falha de sistema internos**

Os valores da probabilidade PW de uma descarga atmosférica em uma linha que adentra a estrutura causar uma falha dos sistemas internos dependem das características da blindagem da linha, da tensão suportável de impulso do sistema conectado à linha e das interfaces isolantes ou do sistema coordenado de DPS instalado.

Tipo de linha externa:	Qualquer tipo
conexão de entrada:	Interfaces isolantes de acordo com a ABNT NBR 5419-4
NP:	NOTA-0,001

**NOTA:** Os valores de PSPD podem ser reduzidos para DPSs que tenham características melhores de proteção (maior corrente nominal In, menor nível de proteção Up, etc) (0,005-0,001)

Tipo de linha:	Linhas de energia ou sinal			
Condições do roteamento, blindagem e interligação:	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento			
Tensão suportável Uw (kV):	1,5	Resistência de blindagem (Rs):	Sem Blindagem	
PSPD		fator CLD		PLD
0,001		0,0		1,00E+00

<b>PW = PSPD x PLD x CLD:</b>	<b>0,00E+00</b>	
-------------------------------	-----------------	--

**Probabilidade de uma descarga atmosférica perto de uma linha que entra na estrutura causar falha dos sistemas internos**

Os valores da probabilidade PZ de uma descarga atmosférica perto de uma linha que entra na estrutura causar falha de sistemas internos dependem das características da blindagem da linha, da tensão suportável de impulso do sistema conectado à linha e das interfaces isolantes ou do sistema coordenado de DPS instalado.

Tipo de linha externa:	Qualquer tipo				
conexão de entrada:	Interfaces isolantes de acordo com a ABNT NBR 5419-4				
NP:	NOTA-0,001				
Tipo de linha:	Linhas de energia				
Condições do roteamento, blindagem e interligação:	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento				
Uw (kV)		PSPD		PLI	fator CLI
1,5		0,001		0,6	0,0

<b>PZ = PSPD x PLI x CLI:</b>	<b>0,00E+00</b>	
-------------------------------	-----------------	--

## ANÁLISE DE COMPONENTES DE RISCO PARA CADA TIPO DE PERDA

Fonte de danos	Descarga atmosférica na estrutura (S1)			Descarga atmosférica perto da estrutura (S2)	Descarga atmosférica em uma linha conectada à estrutura (S3)			Descarga atmosférica perto de uma linha conectada à estrutura (S4)	RESULTADO		
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	Risco ("R")	Risco Tolerável ("RT")	R > RT?
R1	2,72E-10	8,15E-06	0,00E+00	3,76E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,52E-06	1,00E-05	NÃO
R2	-	0,00E+00	0,00E+00	1,50E-07	-	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,50E-07	1,00E-03	NÃO
R3	-	7,24E-08	-	-	-	0,00E+00	-	-	7,24E-08	1,00E-04	NÃO
R4	4,27E-12	2,17E-07	0,00E+00	1,18E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,18E-07	1,00E-03	NÃO

DESCRIÇÃO	
R1	Risco de perda de vida humana
R2	Risco de perdas de patrimônio público
R3	Risco de perda de patrimônio cultural
R4	Risco de perdas de valor econômico



## DIAGNÓSTICO

<b>L1 - Perda de Vida</b>	<b>L4 - Perda Econômica</b>
R > RT	R > RT
Protegido	Protegido
Há SPDA instalado?	Há SPDA instalado?
NÃO	NÃO
Há MPS instaladas?	Há MPS instaladas?
NÃO	NÃO
Observação	Observação
Proteções adicionais não necessárias	Proteções adicionais não necessárias
<b>L2 - Perda de Patrimônio público</b>	<b>L3 - Perda de Patrimônio cultural</b>
R > RT	R > RT
Protegido	Protegido
Há SPDA instalado?	Há SPDA instalado?
NÃO	NÃO
Há MPS instaladas?	Há MPS instaladas?
NÃO	NÃO
Observação	Observação
Proteções adicionais não necessárias	Proteções adicionais não necessárias

**Risco R1 x Risco Tolerável**



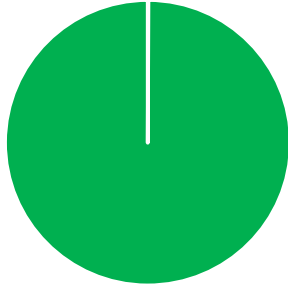
■ Risco ("R")   ■ Risco Tolerável ("RT")

**Risco R2 x Risco Tolerável**



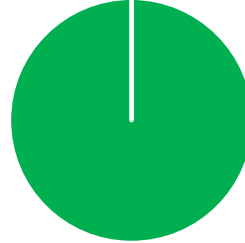
■ Risco ("R")   ■ Risco Tolerável ("RT")

**Risco R3 x Risco Tolerável**



■ Risco ("R") ■ Risco Tolerável ("RT")

**Risco R4 x Risco Tolerável**



■ Risco ("R") ■ Risco Tolerável ("RT")



# **MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO (PROJETOS ELÉTRICOS)**

---

OBRA: REVITALIZAÇÃO DO MERCADO CENTRAL DE ABASTECIMENTO

CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPANEMA

CONTRATADA: 2WO ENGENHARIA

# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. NORMAS TÉCNICAS</b> .....	3
<b>3. DADOS DA EDIFICAÇÃO</b> .....	4
<b>4. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO</b> .....	4
4.1. RAMAIS DE LIGAÇÃO.....	4
4.2. SUBESTAÇÃO .....	4
4.3. MEDIÇÃO E PROTEÇÃO .....	5
4.4. QUADROS ELÉTRICOS.....	5
4.5. ELETRODUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM.....	6
4.6. FIOS E CABOS .....	6
4.7. INTERRUPTORES E TOMADAS .....	7
4.8. ILUMINAÇÃO.....	7
4.9. ATERRAMENTO DA EDIFICAÇÃO .....	7
<b>5. DEMANDA DA INSTALAÇÃO E QUEDA DE TENSÃO</b> .....	9
<b>6. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PDA)</b> .....	12
6.1. SPDA .....	12
6.1.1. Descrição .....	12
6.1.2. Aterramento .....	13
6.1.3. Considerações.....	13
6.2. MPS .....	14
6.2.1. Descrição .....	14
6.2.2. Considerações.....	15
<b>7. CONSIDERAÇÕES PARA EXECUÇÃO</b> .....	15
REPONSÁVEL TÉCNICO PELOS PROJETOS ELÉTRICOS E PELA EMPRESA CONTRATADA.....	16

## 1. INTRODUÇÃO

Este memorial surge na finalidade de descrever os projetos elétricos elaborados pela empresa contratada consoante as normas técnicas brasileiras (ABNT) e da Concessionária de energia local (Equatorial Energia – PA), e fixar os parâmetros mínimos exigidos para execução deste. É composto por 14 pranchas nomeadas nos seguintes documentos:

i) 01/14 – PLANTA DE SITUAÇÃO

Situa o local da obra com a infraestrutura da rede elétrica que irá atender a subestação do tipo aérea consumidora do mercado central.

ii) 02/14 – SUBESTAÇÃO, VISTAS DO CMG E PLANTA DE ATERRAMENTO

Ilustra a vista frontal do CMG (Centro de Medição Geral) em seus detalhes, o projeto da malha de aterramento utilizada na subestação e para o edifício, as vistas traseira, lateral e superior da subestação, juntamente com a relação de materiais, detalhe de travessia dos condutores aéreo de média tensão (13,8 kV) e detalhes das caixas de passagem e de inspeção.

iii) 03/14 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – ALIMENTADORES – PAV. TÉRREO

Planta baixa com plote de todos os alimentadores do pavimento térreo do edifício, desde a alimentação da rede secundária até os Quadros de Distribuição de Cargas (QDCs), totalizando 30 Unidades Consumidoras (UCs), incluindo a da central.

iv) 04/14 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – ALIMENTADORES – PAV. SUPERIOR

Planta baixa com plote de todos os alimentadores do pavimento superior do edifício. No pavimento superior será instalada somente uma unidade consumidora, restando as outras instalações alimentadas pelo Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) do edifício.

v) 05/14 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – ILUMINAÇÃO – PAV. TÉRREO

Composto por todos os pontos de luz locados que ficarão no pavimento térreo, juntamente com a cablagem e comandos.

vi) 06/14 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – ILUMINAÇÃO – PAV. SUPERIOR  
Composto por todos os pontos de luz locados que ficarão no pavimento superior, juntamente com a cablagem e comandos.

vii) 07/14 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – ILUMINAÇÃO CENTRAL  
Composto por todos os pontos de luz responsáveis pela iluminação interna de todo o edifício (via refletores) e da fachada, juntamente com a cablagem e comandos.

viii) 08/14 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – FORÇA – PAV. TÉRREO  
Composto por todos os pontos de força, tais como: tomadas de uso geral e tomadas de uso específico localizados no pavimento térreo, juntamente com a cablagem.

ix) 09/14 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – FORÇA PAV. SUPERIOR  
Composto por todos os pontos de força, tais como: tomadas de uso geral e tomadas de uso específico localizados no pavimento superior, juntamente com a cablagem.

x) 10/14 – DIAGRAMA UNIFILAR GERAL  
Apresenta o diagrama unifilar de alimentadores de todos os quadros da instalação, desde a derivação da rede em padrão EQTL média tensão até os quadros de cargas individualmente com suas devidas proteções. Neste, ainda consta a planilha com dimensionamento dos circuitos elétricos de todas as unidades consumidoras da instalação, com descrição dos circuitos, potência, fator de potência, equilíbrio de fases, fatores de correção de corrente, quedas de tensão, cabos, e dispositivos de proteção necessários.

xi) 11/14 – DIAGRAMAS UNIFILARES DOS QUADROS ELÉTRICOS  
Apresenta todos os diagramas unifilares de todos os quadros da instalação elétrica do edifício. Informações suficientes dos equipamentos e materiais a serem utilizados para a montagem dos quadros elétricos.

xii) 12/14 – PLANILHAS DE DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS  
Evidencia todas as planilhas dos circuitos que compõem a infraestrutura de rede elétrica interna da edificação. São planilhas automáticas desenvolvidas pelo autor para o auxílio no dimensionamento de circuitos de instalações elétricas.

xiii) 13/14 – COBERTURA – SPDA

Ilustra o desenho da malha que irá cobrir a cobertura metálica do edifício com finalidade protetora contra descargas atmosféricas, juntamente com os detalhes de instalação (conexões apropriadas).

xiv) 14/14 – ATERRAMENTO – SPDA

Ilustra a malha de terra circundando a edificação, juntamente com os detalhes de instalação (conexões apropriadas). Possui finalidade de despejar a corrente de surto atmosférico no solo.

## 2. NORMAS TÉCNICAS

Os equipamentos e serviços a serem fornecidos para a execução desses projetos deverão estar de acordo com as normas brasileiras da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, normas da Concessionária distribuidora de energia local e Normas Regulamentadoras (NRs) de segurança no trabalho. Algumas delas são pontuadas a seguir:

- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR 14039 – Instalações Elétrica de Média Tensão
- NBR 13570 – Instalações Elétricas em locais de afluência de público – Requisitos
- NBR15751 – Sistemas de aterramento de subestações – requisitos
- NBR/ISO 8995 – Iluminação em Ambientes de Trabalho
- NBR 9315 – Emendas para cabos de potência, isolados para tensões até 750 V – Especificação
- NT.001.EQTL – Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão
- NT.002.EQTL – Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8 kV e 34,5 kV)
- NT.004.EQTL – Normas e Padrões – Fornecimento de Energia Elétrica a Edificações de Múltiplas Unidades Consumidoras
- NR 10 – Segurança em Instalações e serviços em eletricidade
- NR 35 – Trabalho em Altura

Na inexistência destas ou em caráter suplementar, poderão ser adotadas outras normas de entidades reconhecidas internacionalmente, tais como:

**ANSI** – American National Standard Institute

**IEC** – International electrotechnical Comission

AGOSTO/2021

CAPANEMA-PA

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO – PROJETOS ELÉTRICOS

ISA – Instrumental Standard Association

### 3. DADOS DA EDIFICAÇÃO

A edificação em questão possui as seguintes características:

- Altura: 12,0 metros
- Largura (referência de lado maior): 45,0 metros
- Comprimento: 67,5 metros

Dividida em dois pavimentos.

- Térreo: Todos os boxes, comércios, circulação e banheiros;
- Superior: Lanchonetes, boxes de refeição, praça de alimentação, salas administrativas e banheiros.

Composta por 17 comércios, 5 fruteiras, boxes de carne, de serviços, de laticínio, de secos e molhados, de cereais, de hortifrutis, de refeição e por fim, dos cômodos de toda edificação (escritórios, salas administrativas, salas técnicas, banheiros e circulação). (Para mais informações, consultar projeto arquitetônico).

### 4. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

A instalação elétrica de interesse se inicia desde o ponto entrega da concessionária distribuidora de energia até os pontos de utilização. Nesses intermédios, há alimentadores, caixas de medição das UCs e quadros elétricos para cada cômodo ou conjunto de cômodo (boxes). O sistema foi seccionado em partes e é esmiuçado a seguir.

#### 4.1. RAMAIS DE LIGAÇÃO

Os ramais de ligação (ou de entrada) (três fases) da edificação serão derivados da rede primária da distribuidora de energia, por via aérea, do outro lado da rodovia a 15 metros da subestação, devendo estar a 6 metros da cota do piso, com nível de tensão 13,8 kV e feito por meio de condutores de alumínio nú CA 1/0 AWG, de seção nominal 53,52 mm<sup>2</sup> e capacidade de condução de corrente de 230 A.

#### 4.2. SUBESTAÇÃO

Responsável por adequar o nível de tensão desejado, na potência demandada, para o atendimento dos consumidores diante das exigências das normas impostas pela concessionária. Será do tipo aérea, com poste de concreto armado duplo T, 11 m/600 daN,



transformador de força de 112,5 kVA, na relação de tensão de 13,8/0,22 kV e impedância por unidade de 3,5%.

A proteção se dará por meio de chave fusível 15 kV 300 A base C com elo fusível 5H contra sobrecargas e curtos-circuitos, e por meio de para-raios de óxido de zinco 12 kV, 10 kA, para 13,8 kV, a proteção contra surtos de tensão na rede.

Na rede secundária (220 V), na saída das buchas do Trafo, os cabos a serem utilizados serão três de seção nominal 185 mm<sup>2</sup> XLPE/EPR 90° 0,6/1 kV para as três fases, nas cores marrom (R), branco (S) e amarelo (T), em tipo D de instalação, subterrânea, via eletroduto de aço galvanizado de 3” e um de seção nominal 185 mm<sup>2</sup>, com as mesmas especificações para o condutor neutro, na cor azul claro. Esses cabos serão encaminhados ao disjuntor geral do Centro de Medição Geral.

#### 4.3. MEDIÇÃO E PROTEÇÃO

Será apenas um centro de medição, com 32 módulos polifásicos, sendo 30 unidades consumidoras faturadas, 29 de responsabilidade do mercado público e 1 do edifício, em que a apuração do consumo se dará pelos os relógios instalados dentro das caixas de medição fixadas na parede, conforme o projeto.

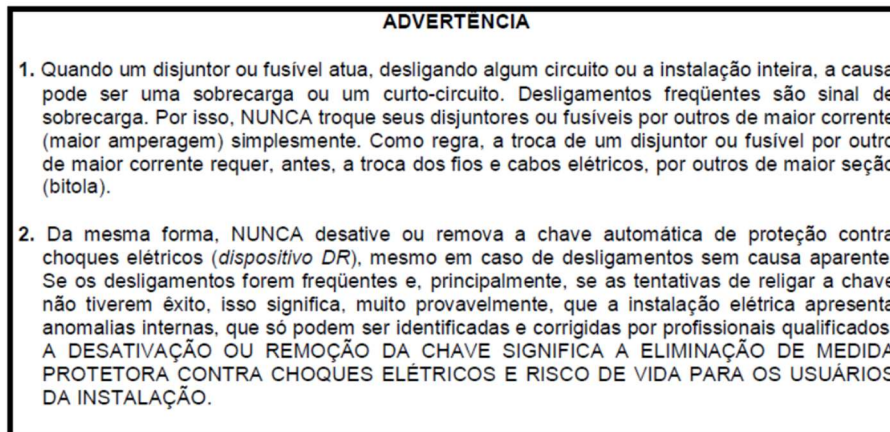
A proteção será feita por um disjuntor geral de 300 A, em caixa moldada, com capacidade mínima de ruptura simétrica de 20 kA, a montante dos barramentos principais ( cobre  $4 \times (1.1/2'' \times 1/8'' - 300 \text{ A})$ ) contra sobrecargas e curtos-circuitos, e 3 DPSs nas três fases do tipo classe I, de 275 V 60 kA  $U_p < 1,35 \text{ kV}$  na curva 10/350  $\mu\text{s}$ , como dispositivos de proteção contra surtos que possam progredir para instalação, e como proteção de backup destes, disjuntores tipo din de 20 A a 3 kA. Ainda, como proteção para cada UC, será instalado um disjuntor tipo din na caixa de medição que deverá seguir de maneira coordenada e seletiva com os disjuntores a jusante conforme o diagrama unifilar, e idem para os DPSs instalados nos quadros.

#### 4.4. QUADROS ELÉTRICOS

Todos os quadros elétricos deverão, de preferência, serem de não fácil acesso (abertura de tampa) ao público, metálicos em chapas de aço, com proteção antitoque nos barramentos vivos, grau de proteção IP54, pintura interna e externa anti-corrosiva, com etiquetas, anilhas de identificação dos circuitos nos cabos, advertência da NBR 5410/2004 (vide figura 1), aterrados, e com proteção contra sobrecargas, curtos-circuitos, choques elétricos e surtos de tensão via disjuntores, dispositivos diferenciais residuais

(IDR ou DDR) e dispositivos de proteção contra surtos (DPS), respectivamente. Os diagramas unifilares dos quadros são apresentados na prancha 11/14. Para mais informações a relação de materiais deverá ser consultada.

Figura 1: Advertência a ser fixada na tampa dos quadros elétricos.



#### 4.5. ELETRODUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM

Os eletrodutos em paredes e tetos (com lages) deverão ser de policloreto de vinila (PVC) do tipo corrugado, e para subterrâneo, eletrodutos tipo Polietileno de Alta Densidade PEAD.

As caixas de passagem 4"×4" ou 15 × 15 cm poderão ser metalizadas ou em PVC com tampa cega.

As caixas de passagem em alvenaria serão de três modelos, nas dimensões internas 30 × 30 × 40 cm, 50 × 50 × 50 cm e 60 × 60 × 60 cm, com enchimento em brita 02 de 10 cm para drenagem da água e tampa de concreto armado.

#### 4.6. FIOS E CABOS

Para alimentação do CMG e dos quadros de distribuição de cargas, os cabos deverão ser em isolação XLPE/EPR 90° 0,6/1,0 kV. Para alimentação de Quadros Terminais de Força e Luz (QTFL) e de circuitos terminais, deverá ser utilizado fios e cabos flexíveis em isolação do tipo XLPE/EPR 0,6/1,0 kV, podendo, caso justificado, utilizar os em isolação em PVC 70° 750V.

Deverá ser utilizada, para identificação, as cores preto e vermelho (preferência em circuitos de força) para condutores de fase, azul claro para condutores de neutro, branco ou marrom para condutores de retorno e verde ou verde com listra amarela para condutores de aterramento (ou proteção).

Para a alimentação das bombas os condutores deverão ser, obrigatoriamente, em isolamento XLPE/EPR 90° 0,6/1,0 kV.

#### 4.7. INTERRUPTORES E TOMADAS

Para a utilização de diversos fins foram previstos tomadas de uso geral e de uso específico nas tensões de 127 V e 220 V, em que as tomadas em 220 V deverão serem identificadas com etiquetas e anilhas nos fios e cabos. O padrão de tomada deverá ser de três pinos com duas fases e um proteção, ou seja, (2F+1T), com suporte de condução de 10 A para circuitos gerais e de 20 A para circuitos específicos.

#### 4.8. ILUMINAÇÃO

A iluminação é composta pela área interna com boxes, comércios, fruteiras, circulações, banheiros e salas administrativas, enquanto a externa é por refletores (Somente a iluminação da fachada).

Para o dimensionamento da quantidade de lâmpadas e luminárias a serem utilizadas em cada ambiente de trabalho, a norma ABNT NBR 8995 foi consultada e usada como parâmetro para determinação do fluxo luminoso almejado. A tabela 1.1 ilustra a relação luminotécnica para cada área interna da edificação.

Para a iluminação da circulação e da fachada deverá ser utilizado refletores de LED com as especificações conforme o projeto (prancha 07/14) e a relação de materiais.

Em casos de qualquer modificação intencional, uma justificativa deve ser elaborada e submetida ao responsável técnico pelo o projeto.

#### 4.9. ATERRAMENTO DA EDIFICAÇÃO

O sistema dimensionado tipo malha, com resistividade de solo considerada de 120 Ohms.m, possui 10 hastes de 5/8" ( $\phi$ 14,2 mm) com comprimento de 2,43 m, ponta cônica, no material aço cobreado, espaçadas a 3 metros, e uma rede de condutores (eletrodos) horizontais de cabo de cobre nú de seção nominal transversal de 50 mm<sup>2</sup> a 7 fios enterradas a profundidade mínima de 0,5 m do nível do piso, compondo assim, um sistema de aterramento nas dimensões 3 × 12 m.

Serão feitas duas derivações do sistema, uma para o Barramento de Equipotencialização Principal (BEP) da edificação e outro para o posto de transformação (para raios e neutro).

Tabela 1.1: Planilha de Luminotécnico.

n°	Locais de instalação	Maior área (m²)	Iluminância requerida (LUX)(lm/m²)	Fluxo luminoso requerido da iluminação (lm)	Fluxo luminoso da lâmpada/luminária (lm)	Potência da lâmpada/luminária (W)	n° de luminárias por ambiente	Iluminância a ser adotada (LUX)(lm/m²)	Descrição da Lâmpada/luminária	Tipo de luminária para lâmpada
1	Box de Carne	10,25	300	3075	1600	20	2	312	Lâmpada de LED tipo Bulbo 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/2 lamp
2	Box de serviços	7,65	300	2295	1350	15	2	353	Lâmpada de LED tipo Bulbo 15 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/2 lamp
3	Box Laticínio	8,70	300	2610	1350	15	2	310	Lâmpada de LED tipo Bulbo 15 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
4	Box de Secos e molhados	5,65	300	1695	950	10	2	336	Lâmpada de LED tipo Bulbo 10 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça sobrepor
5	Box de Comércio	24,70	300	7410	1850	20	4	300	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
6	Box de Cereais	5,18	350	1813	950	10	2	367	Lâmpada de LED tipo Bulbo 10 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/2 lamp
7	Box de Hortifruti	6,27	350	2195	1350	15	2	431	Lâmpada de LED tipo Bulbo 15 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/2 lamp
8	Box Fruteira atacado	54,30	300	16290	1850	20	10	341	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
9	Lanchonete	8,37	350	2930	1600	20	2	382	Lâmpada de LED tipo Bulbo 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/2 lamp
10	Circulação lateral	39,49	200	7898	1850	20	6	281	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
11	Circulação estacionamento	26,45	200	5290	1850	20	4	280	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
12	Setor de manutenção	30,17	350	10560	1850	20	6	368	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
13	Rampa parte 01	16,41	200	3281	1850	20	2	226	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
14	Rampa parte 02	12,42	200	2484	1100	12	3	266	Arandela Branca Hummer IP65 12 W Branco Frio 6500k	Luminária própria
15	Rampa parte 03	36,80	200	7359	1100	20	8	239	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária própria
16	Banheiro masc	16,15	250	4038	1850	20	3	344	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
17	Banheiro fem	16,80	250	4200	1850	20	3	330	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
18	Banheiro PD	3,60	300	1080	1350	15	1	375	Lâmpada de LED tipo Bulbo 15 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
19	Escada	7,56	200	1512	1100	12	2	291	Arandela Branca Hummer IP65 12 W Branco Frio 6500k	Luminária própria
20	Depósito	7,45	400	2980	1850	20	2	497	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
21	PM box	10,90	300	3270	1850	20	2	339	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 1 lamp 120 cm
22	Vigilância sanitária	7,40	300	2220	1350	15	2	365	Lâmpada de LED tipo Bulbo 15 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
23	Circulação público	258,58	170	43959	12000	150	4	186	Refletor de LED 150 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
24	Circulação comércio	65,87	170	11198	10000	100	2	304	Refletor de LED 100 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
25	Circulação secos e molhados	73,55	170	12504	12000	150	2	326	Refletor de LED 150 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
26	Circulação cereais	65,87	170	11198	10000	100	2	304	Refletor de LED 100 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
27	Circulação Hortifruti	72,76	170	12369	10000	100	2	275	Refletor de LED 100 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
28	Circulação fruteira atacado	45,40	170	7718	10000	100	1	220	Refletor de LED 100 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
29	Circulação Oriental do mercado	109,85	170	18675	10000	100	3	273	Refletor de LED 100 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
30	Praça de Alimentação	134,40	170	22848	12000	150	2	179	Refletor de LED 150 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
31	Circulação Laticínio	111,46	170	18948	12000	150	2	215	Refletor de LED 150 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
32	Área Carne	134,40	170	22848	12000	150	2	179	Refletor de LED 150 W smd IP66 Bivolt	Luminária própria
33	Circulação de Setor de serviços	228,28	200	45656	1850	20	42	340	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Sobrepor Tubular 2 lamp 120 cm
34	Recepção	5,25	350	1838	1850	20	1	352	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
35	Escritório	12,01	400	4804	1850	20	3	462	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
36	Circulação secretarias	27,68	200	5536	1850	20	4	267	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
37	Sala Adm Ind. e comércio	14,75	400	5900	1850	20	4	502	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
38	Antesala	6,61	250	1653	1850	20	1	280	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
39	Sala secretário ind. e comércio	8,30	400	3320	1850	20	2	446	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
40	Sala secretário agricultura	9,10	400	3640	1850	20	2	407	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
41	Sala adm secret. Agricultura	34,22	400	13688	1850	20	8	432	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
42	Sala técnica secret. Agricultura	43,05	400	17220	1850	20	10	430	Lâmpada de LED tipo Tubular T8 20 W Banco Frio 6500k	Luminária Plafonier c/soquete de louça p/1 lamp
43	Fachada	12,16	450	5472	1400	20	4	461	Refletor de LED 20 W IP65 Bivolt Branco Frio 6000k	Luminária própria

As interligações elétricas deverão ser feitas em caixas de inspeção em alvenaria para aterramento por, somente, soldas exotérmicas, dos variados tipos específicos para cada caso, conforme consta no projeto (prancha 02/14) e na relação de materiais.

A resistência do sistema calculado conforme essas informações é de 9,52 Ohms.

## 5. DEMANDA DA INSTALAÇÃO E QUEDA DE TENSÃO

Como a edificação é de caráter comercial, é utilizado para a determinação da demanda o critério da carga instalada. Este método leva em consideração a quantidade e tipos de cargas da instalação, pode ser encontrado no item 9.2.1 da norma NT.004.EQTL da distribuidora de energia Equatorial-PA vigente. A expressão abaixo calcula a demanda.

$$D = a + b + c + d + e + f + g$$

Em que:

*a* - demanda referente a iluminação e tomadas

*b* - demanda referente aos aparelhos eletrodomésticos e de aquecimento

*b1* - chuveiros, torneiras e cafeteiras elétricas.

*b2* - aquecedores de água por acumulação ou por passagem.

*b3* - fornos, fogões e aparelhos tipo "Grill".

*b4* - máquina de lavar e secar roupas, máquinas de lavar louça e ferro.

*b5* - demais aparelhos (TV, conjunto de som, ventilador, geladeira, freezer, torradeira, liquidificador, batedeira, exaustor, ebulidor, etc.)

*c* - demanda dos aparelhos condicionadores de ar

*d* - demanda relativa a motores elétricos

*e* - demanda de máquinas de solda a transformador

*f* - demanda dos aparelhos de raio X

*g* - Moto-bomba de hidromassagem

### RESOLUÇÃO

$$a = QDC.CARNE + QDC.SERV + QDC.LATIC + QDC.SEC\&MOL + 16 \times QDC.COM.01 \\ + QDC.COM.16 + QDC.CERE + QDC.HORTIF + 5 \times QDC.FRUT.01 \\ + QDC.LANCH + QGBT.CENTRAL$$

$$a = 4,05 + 4,06 + 2,73 + 2,41 + 16 \times 0,77 + 0,75 + 2,51 + 7,85 + 5 \times 1,48 + 4,38 + 16,52$$

$$a = 64,98 \text{ kVA}$$

$$b = b1 + b2 + b3 + b4 + b5$$

$$b1 = 0$$

$$b2 = 0$$

$$b3 = 0$$

$$b4 = 0$$

$$b5 = 17 \times QDC.COM.01 + 5 \times QDC.FRUT.01 + QDC.LANCH + QGBT.CENTRAL$$

$$b5 = 17 \times 0,77 + 5 \times 1,74 + 5,10 + 3$$

$$b5 = 29,89 \text{ kVA}$$

$$b = 0 + 0 + 0 + 0 + 29,89$$

$$\mathbf{b = 29,89 \text{ kVA}}$$

$$c = QGBT.CENTRAL$$

$$\mathbf{c = 11,28 \text{ kVA}}$$

$$d = QGBT.CENTRAL$$

$$\mathbf{d = 11,95 \text{ kVA}}$$

$$e = 0$$

$$f = 0$$

$$g = 0$$

$$D = 64,98 + 29,89 + 11,28 + 11,95$$

$$\mathbf{D = 118,1 \text{ kVA}}$$

A discriminação dos circuitos inclusos para a determinação da demanda e a queda de tensão calculada para os alimentadores são demonstrados na planilha da tabela 1.2. Nesta apresenta o balanceamento das fases, os resultados das correntes corrigidas de acordo com o ambiente, disposição dos fios/cabos nos eletrodutos/eletrocalhas e o método de instalação, a queda de tensão por alimentador, seção adequada dos condutores e os dispositivos de proteção.

Assim como aborda a NBR 5410, a queda de tensão calculada desde o secundário do transformador até os pontos de utilização não ultrapassa os 7 %. (A maior queda de tensão acumulada calculada na instalação corresponde a 5,98 %.

Os dispositivos de proteção são do CMG, com exceção dos IDRs, que ficarão nos quadros de distribuição de cargas.

Observação: Caso haja intenção na troca dos fios/cabos, uma justificativa técnica deve ser elaborada e submetida para aprovação, quando não, o engenheiro projetista deve ser consultado.



Tabela 1.2: Planilha de dimensionamento de circuitos principais e queda de tensão.

PLANILHA DE QUADROS ELÉTRICOS																											
UC	Quadro elétrico TAG	Tipo de circuito	Potência Instalada (W)	Fator de Demanda (FD)	Potência c/ FD (KW)	Cosp	Potência c/FD (KVA)	Tipo de Alimentação	Potência por fase (VA)			Tensão (V)	Corrente Nominal Ia (A)	Isolação do condutor	Ref. do met. de inst.	FCA	FCT	FCS	Corrente Corrigida Ic (A)	Comp. de circuito (km)	Queda de tensão unitária (V/A.km)	Queda de Tensão (%)	Seção do condutor (mm²)	Proteção			
									R	S	T													Nº de polos	Dispositivo(s)	Corrente (A)	
01	QDC.CARNE	ILUM E PTUGs	5200,00	0,70	3,64	0,90	4,05	TRIFÁSICA	1276,62	1136,51	1634,70	220	10,62	EPR.XLPE	D	0,80	0,95	1,00	13,98	0,062	6,20	1,86	6,0	3	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00																				
02	QDC.SERV	ILUM E PTUGs	5660,00	0,65	3,68	0,91	4,06	TRIFÁSICA	1434,01	1118,53	1505,72	220	10,65	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,02	0,051	3,70	0,91	10,0	3	IDR-DTM	40+32	
		PTUE	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00																				
03	QDC.LATIC	ILUM E PTUGs	3300,00	0,75	2,48	0,91	2,73	BIFÁSICA	1487,40	1239,50		220	12,40	EPR.XLPE	D	0,80	0,95	1,00	16,31	0,045	6,20	1,57	6,0	2	IDR-DTM	40+32	
		PTUE	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00																				
04	QDC.SEG&MOL	ILUM E PTUGs	2920,00	0,75	2,19	0,91	2,41	BIFÁSICA		1236,65	1170,69	220	10,94	EPR.XLPE	D	0,80	0,95	1,00	14,40	0,038	6,20	1,17	6,0	2	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00																				
05	QDC.COM.01	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA	1423,60			127	11,21	EPR.XLPE	B1	0,70	1,00	1,00	16,01	0,010	6,20	0,55	6,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
06	QDC.COM.02	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	B1	0,70	1,00	1,00	16,01	0,008	6,20	0,44	6,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
07	QDC.COM.03	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	B1	0,70	1,00	1,00	16,01	0,005	6,20	0,27	6,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
08	QDC.COM.04	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA	1423,60			127	11,21	EPR.XLPE	B1	0,70	1,00	1,00	16,01	0,008	6,20	0,44	6,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
09	QDC.COM.05	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	B1	0,70	1,00	1,00	16,01	0,010	6,20	0,55	6,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
10	QDC.COM.06	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	B1	0,70	1,00	1,00	16,01	0,013	6,20	0,71	6,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
11	QDC.COM.07	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA	1423,60			127	11,21	EPR.XLPE	B1	0,70	1,00	1,00	16,01	0,016	6,20	0,88	6,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
12	QDC.COM.08	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,86	0,042	3,70	1,37	10,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
13	QDC.COM.09	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,86	0,042	3,70	1,37	10,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
14	QDC.COM.10	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA	1423,60			127	11,21	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,86	0,045	3,70	1,47	10,0	1	IDR-DTM	25+20	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
15	QDC.COM.11	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,86	0,052	3,70	1,70	10,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
16	QDC.COM.12	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,86	0,052	3,70	1,70	10,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
17	QDC.COM.13	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA	1423,60			127	11,21	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,86	0,057	3,70	1,86	10,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
18	QDC.COM.14	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,86	0,057	3,70	1,86	10,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
19	QDC.COM.15	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,86	0,065	3,70	2,12	10,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
20	QDC.COM.16	ILUM E PTUGs	860,00	0,80	0,69	0,91	0,75	MONOFÁSICA	1406,06			127	11,07	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,65	0,065	3,70	2,10	10,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
21	QDC.COM.17	ILUM E PTUGs	880,00	0,80	0,70	0,91	0,77	MONOFÁSICA		1423,60		127	11,21	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	16,86	0,076	3,70	2,48	10,0	1	IDR-DTM	25+25	
		PTUE	600,00	1,00	0,60	0,92	0,65																				
22	QDC.CERE	ILUM E PTUGs	3520,00	0,65	2,29	0,91	2,51	BIFÁSICA	1226,61	1283,66		220	11,41	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	17,16	0,047	3,70	0,90	10,0	2	IDR-DTM	40+32	
		PTUE	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00																				
23	QDC.HORTIF	ILUM E PTUGs	11000,00	0,65	7,15	0,91	7,85	TRIFÁSICA	2510,70	2724,68	2610,55	220	20,59	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	30,96	0,056	3,70	1,94	10,0	3	IDR-DTM	40+50	
		PTUE	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00																				
24	QDC.FRUT.01	ILUM E PTUGs	1700,00	0,80	1,36	0,92	1,48	BIFÁSICA	1782,61		1434,78	220	14,62	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	21,99	0,075	3,70	1,84	10,0	2	IDR-DTM	25+32	
		PTUE	1600,00	1,00	1,60	0,92	1,74																				
25	QDC.FRUT.02	ILUM E PTUGs	1700,00	0,80	1,36	0,92	1,48	BIFÁSICA		1695,65	1521,74	220	14,62	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	21,99	0,075	3,70	1,84	10,0	2	IDR-DTM	25+32	
		PTUE	1600,00	1,00	1,60	0,92	1,74																				
26	QDC.FRUT.03	ILUM E PTUGs	1700,00	0,80	1,36	0,92	1,48	BIFÁSICA	1695,65		1521,74	220	14,62	EPR.XLPE	D	0,70	0,95	1,00	21,99	0,087	3,70	2,14	10,0	2	IDR-DTM	25+32	
		PTUE	1600,00	1,00	1,60	0,92	1,74																				
27	QDC.FRUT.04	ILUM E PTUGs	1700,00	0,80	1,36	0,92	1,48	BIFÁSICA	1695,65		1521,74	220	14,62	EPR.XLPE													

## 6. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PDA)

O PDA tem como objetivo proteger a estrutura da edificação, as pessoas que estão presentes nesta e os aparelhos eletroeletrônicos instalados internos, contra as correntes de alta intensidade providas das descargas atmosféricas, seja direta ou indireta. Para conseguir essa proteção, um gerenciamento de riscos da estrutura foi realizado e pode ser consultado em um documento separado deste, com um antes e um depois da aplicação de métodos para reduzir os riscos envolvidos.

O PDA se divide em Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) e Medidas de Proteção contra Surtos (MPS), estes serão descritos de maneira mais detalhada a seguir.

### 6.1. SPDA

#### 6.1.1. Descrição

Destinado a proteger a infraestrutura física da edificação e as pessoas que circulam internamente, o sistema a ser instalado com prévia análise dos riscos envolvidos é de classe I, em método de proteção misto, com captação via esfera rolante, gaiola de Faraday e Franklin.

#### Captação

Como combinado com a contratante, a captação natural, neste caso, via as telhas metálicas, torna-se uma prática inviável, pois há circulação constante de pessoas e não há garantia de que as telhas com espessura máxima disposta a ser instalada pelo fornecedor resistirá uma descarga atmosférica direta na estrutura, como disposto na NBR 5419/2015 parte 3, então, para evitar possíveis goteiras (inconvenientes), o sistema foi dimensionado.

Os captosres tipo Franklin (mini captosres) nas dimensões 3/8”×0,60 m, serão instalados visando a proteção das calhas contra possíveis perfurações (gotejamentos), contra descargas diretas no meio da estrutura da cobertura e como elemento para a composição do método esfera rolante, espaçados em média a cada 6,36 m. A malha utilizada (vide a prancha 13/14) deverá ser espaçada em relação ao comprimento total da edificação a cada 6 metros e em relação a largura a cada 10,40 metros, e conectados eletricamente nos cruzamentos, de preferência, por soldas exotérmicas.

#### Descidas

As descidas serão feitas por pilares metálicos conectados eletricamente na cobertura metálica, e no sistema de captação via condutor de aço galvanizado por imersão



a quente de seção nominal 50 mm<sup>2</sup> a 7 fios. Serão no total 12 pilares utilizados como condutores de descida natural. Quase na transição entre pilar metálico e bloco de concreto armado como suporte estrutural (ou pilar), é derivado um condutor de cobre nú de seção nominal 35 mm<sup>2</sup> por meio de solda exotérmica chapa-cabo até a malha do subsistema de aterramento, coberto por eletroduto de PVC antichamas de 3/4".

O espaçamento médio entre as descidas é de 11 m.

#### 6.1.2. Aterramento

O aterramento deverá ser por malha mista, composta por eletrodos verticais e horizontais, circundando toda a edificação em distância mínima de 1,20 m da parede desta.

Os eletrodos verticais deverão ser feitos em hastes de aço-cobreado, em diâmetro de  $\phi 5/8''$  (14,2 mm), com ponta cônica e comprimento de 2,43 m, enquanto os eletrodos horizontais, feitos em condutores de cobre nú, de seção nominal 50 mm<sup>2</sup> a 7 fios de 3 mm. Estes deverão ser conectados em cada caixa de inspeção por meio soldas exotérmicas, conforme pode ser visto na prancha 14/14. No total serão 19 caixas de inspeção tipo solo em PVC com tampa reforçada de ferro fundido articulada com diâmetro de  $\phi 315$  mm, e instalada em cada uma, uma haste, totalizando 19 hastes.

A profundidade dos eletrodos horizontais a serem instalados deverão ser de no mínimo 0,5 m, porém, de preferência, a 0,6 m, para evitar possíveis encontros de cabos.

Um BEP, assim como ilustrado nas pranchas 02/14 e 14/14 deve ser providenciado, e nele conectado o sistema de aterramento do SPDA, da subestação e todas as partes metálicas não condutoras vivas da edificação próxima deste.

#### 6.1.3. Considerações

- Todas as conexões da malha de captação devem ser, de preferência, conectadas por soldas exotérmicas, quando não, por conectores apropriados, garantido o contato eficaz e robusto.
- Placas de advertência deverão ser instaladas em todos os pilares metálicos com a ilustração da figura 1.2.
- Em hipótese nenhuma os cabos tanto da malha de captação, quanto da malha de aterramento podem ser “quebrados” em 90° (L).

- Todas as partes metálicas não energizadas da instalação (guarda-corpos, telas, perfis, grades, etc) deverão ser aterradas, por condutor de seção nominal mínima de 6 mm<sup>2</sup>.
- Após a execução da malha, deve ser efetuada uma medição da resistência de aterramento que deverá ser menor ou igual a 5 ohms em qualquer época do ano. Deverão ser realizadas duas medições, uma sem a conexão do aterramento da edificação e outra com a conexão desta, com comprovação via laudo por equipamentos próprios (ex: terrômetro).
- Nos locais onde houver interferência entre a malha de aterramento e as caixas de passagem, os condutores de aterramento deverão passar abaixo das mesmas e em hipótese nenhuma as conexões exotérmicas deverão ser feitas dentro das caixas.

Figura 1.2: Placa de advertência a ser fixada nos pilares metálicos.



## 6.2. MPS

### 6.2.1. Descrição

Destinada a proteger os equipamentos eletroeletrônicos internos da edificação, as medidas de proteção contra surtos tomadas foram diversas, assim como evidenciadas no documento de gerenciamento de riscos, pode-se citar:

- Uma interface isolante entre a rede de média tensão (primária) e a rede de baixa tensão (secundária), por meio de um transformador de força isolador;
- Para raios na entrada de média tensão;

- Preocupação na redução dos laços dos cabos dos circuitos elétricos das instalações; e
- Sistema coordenado de DPS.

O sistema coordenado de DPS inicia com três (para cada fase) na entrada da edificação, no CMG, do tipo classe I, com corrente de impulso de 60 kA na forma de onda 10/350  $\mu$ s, tensão de operação contínua de 275 V e tensão de proteção menor do que 1,35 kV, acompanhado de três disjuntores de 20 A como backup da proteção. E nos quadros de distribuição de cargas, são instalados DPSs para as fases e neutro, do tipo classe II, com corrente de impulso de 20 kA, tensão de operação contínua de 175 V e tensão de proteção menor do que 0,8 kV. Para o QGBT.CENTRAL, os DPSs a serem instalados deverão ter corrente de impulso, de preferência, de 45 kA, tensão de operação contínua de 175 V e tensão de proteção menor do que 1,2 kV, sendo os quadros derivado deste, DPSs com corrente de impulso de 20 kA e nível de proteção menor do que 0,8 kV.

#### 6.2.2. Considerações

- Todos os quadros elétricos deverão possuir os DPSs, tais como indicado neste memorial, na relação de materiais e no diagrama unifilar (prancha 11/14);
- Na execução das instalações elétricas, deve ao máximo tentar reduzir os laços dos circuitos elétricos formados pela instalação dos fios/cabos.

## 7. CONSIDERAÇÕES PARA EXECUÇÃO

Algumas considerações para a empresa executante da obra que compõe esses projetos elétricos são descritas a seguir:

- Qualquer posição sobre a alteração intencional no projeto, o projetista deverá ser consultado antecipadamente;
- As instalações elétricas deverão ser feitas por profissionais qualificados, autorizados e capacitados para atuar no âmbito, conforme o item 10.8 da NR-10;
- Os profissionais deverão estar com vestimenta adequada para o serviço prestado;
- Todos os quadros elétricos deverão ser identificados com etiquetagem conforme a TAG lhe dada;
- O interruptor diferencial residual deverá ser instalado em todos os quadros, com exceção do QGBT.CENTRAL e QDC.ADMIN, assim como consta no projeto;
- Todas as partes metálicas da instalação deverão ser aterradas, diminuindo assim, a probabilidade de choques elétricos;

- Não é admitido emendas de cabos, sendo sempre dado preferência a conectores próprios, tipo wago ou similar;
- As execuções de todas as junções de eletrodutos e caixas deverão ser bem acabadas, não sendo admitido rebarbas nas junções;
- Todos os materiais entregues deverão ser de boa qualidade, não sendo admitido, por exemplo, condutores com baixa densidade de fios de cobre e quadros elétricos mal acabados;
- Todos os cabos deverão ser identificados por anilhas ou fitas específicas para este fim, nas caixas de passagem e de tomadas, nos quadros elétricos e no meio dos fios/cabos, quando estes estiverem dispostos em eletrocalhas;
- Deve ser realizado ensaios em todos os pontos de utilização e quadros elétricos, garantindo o “pronto para operar”; e
- Qualquer modificação que difere do projeto e aprovada para a execução, deverá ser repassada para a atualização.

REPONSÁVEL TÉCNICO PELOS PROJETOS ELÉTRICOS E PELA EMPRESA CONTRATADA

---

Welisson Lohan Aviz da Costa

Engenheiro Eletricista

RNP CREA-PA: 1519941072