

# **ANEXO I**

## **Caderno de Especificações**

Reforma da Procuradoria da República em Petrolina

---

### **1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

#### **1.1 Jornada de Trabalho**

A reforma será executada em dias úteis e horário comercial, com o imóvel em funcionamento. Podem ser autorizados outros dias e horários, a critério da Administração Local, em casos excepcionais, porém o ônus trabalhista de horas extraordinárias dos funcionários é de exclusiva responsabilidade da Contratada.

Manter um encarregado de obras em tempo integral, não se admitindo estagiários, técnicos de nível médio ou qualquer outro profissional assumindo esse ofício. O vínculo empregatício deve ser específico para encarregado de obras ou equivalente.

#### **1.2 Documentação**

A Ordem de Serviço será emitida após entrega dos seguintes documentos:

- a. Documento de Responsabilidade Técnica de execução (ART/RRT/TRT);
- b. Comprovação de vínculo com empresa subcontratada, se for o caso;
- c. Comprovação de vínculo empregatício, em Carteira de Trabalho (CTPS), dos funcionários que prestarão os serviços, do encarregado geral e funcionários de empresa subcontratada;
- d. Comprovação de Vínculo Contratual entre a empresa e o Responsável Técnico pela execução do objeto;
- e. Cópia do RG de cada funcionário que terá acesso às dependências do edifício, mesmo que seja para visitas temporárias de fiscalização/vistoria.

#### **1.3 Guarda e Conservação de Materiais / Patrimônio**

As paredes, mobílias e pisos serão protegidos contra respingos de argamassas e danos. Deve-se aplicar especial atenção nesse quesito, principalmente quanto ao piso, que é vulnerável a manchas, de forma que qualquer dano pela ausência de proteção será de responsabilidade da empresa.

O preparo de argamassas será em recipiente adequado e não diretamente sobre o piso. O caminho de transporte de argamassa deve ser protegido contra respingos.

A contratada efetuará o reparo por manchas causadas a pisos, paredes, tetos, mobílias e quaisquer outros bem por falta de proteção durante a execução dos serviços.

A guarda e segurança dos materiais, equipamentos e ferramentas é de responsabilidade da empresa, por meio de "container" alugado (previsto na composição do item "administração local") ou salas com chaves disponibilizadas no próprio imóvel.

## **1.4 Especificação dos Materiais**

Os materiais foram especificados visando manter o padrão de cor, modelo e marcas existentes no imóvel e no padrão construtivo do MPF em Pernambuco. Por causa disso, alguns materiais deverão ser aplicados conforme marca e modelo descrito neste Caderno, não podendo ser aplicado modelo ou fabricante equivalente.

Os outros materiais, mesmo que este Caderno permita o uso de modelo ou fabricante equivalente, a empresa deve consultar os fiscais da PRPE para uma análise prévia da equivalência técnica e padrão de acabamento, e só mediante aprovação a empresa pode aplicar o material nos serviços.

## **1.5 Quantidade dos Materiais**

O cálculo da quantidade de materiais a serem comprados é de responsabilidade da Contratada, devendo-se conferir com a fiscalização do MPF os locais exatos de realização dos serviços e a conferência “in loco” das suas dimensões.

Deve-se levar em consideração os percentuais de perdas de cada material antes de realizar a sua compra. Porém, a decisão da quantia excedente a se comprar é de responsabilidade da empresa.

## **1.6 Compra dos Materiais**

Quando se tratar de materiais que estão sujeitos a diferença de tonalidade, a Contratada se responsabiliza em definir a quantia a ser comprada em um único lote.

Alguns materiais especificados neste caderno podem não estar disponíveis para compra em lojas físicas, mas estão disponíveis em lojas virtuais (internet).

No caso dos materiais que devem manter o padrão construtivo da PRPE e não puderem ser substituídos por outros equivalentes, a compra deve seguir as especificações contidas neste Caderno, mesmo que não haja disponibilidade em armazéns locais, pois os comerciantes ampliaram as possibilidades de aquisição: loja física e loja virtual.

O preço ofertado pela empresa em sua proposta já deve contemplar eventuais custos com taxas de entrega, independente da modalidade de compra (loja física ou virtual).

## **1.7 Comprovação dos Materiais**

Os fiscais do MPF poderão, solicitar o comprovante da especificação dos materiais comprados pela empresa, para validar o cumprimento das especificações contidas neste Caderno. Exemplos:

- Tubo de aço galvanizado
- Aço inox 304
- Manta asfáltica
- Cabos elétricos
- Cabos de incêndio (blindados)
- Cabos de rede lógica
- Tinta epóxi
- Ferro fundido
- Alumínio fundido

## 1.8 Especificação dos Serviços

Este Caderno, juntamente com os desenhos, compõem as instruções técnicas mínimas a serem cumpridas pela empresa.

Em caso de erros técnicos ou divergências nas especificações, é de responsabilidade da empresa identificar os erros e executar o objeto da forma correta, pois está sendo contratado um responsável técnico para execução do objeto que seja capaz não apenas de executar, mas também possua a experiência necessária para identificar equívocos e indicar a forma correta de execução de todos os elementos integrantes do objeto: impermeabilização, SPDA, instalações de incêndio, ar-condicionado, etc.

A empresa não poderá se eximir de sua responsabilidade executiva, caso algum item instalado não funcione adequadamente, e nem poderá alegar que o mau funcionamento é decorrente das falhas de especificações deste caderno ou dos projetos, pois será de sua responsabilidade executar da forma correta e dentro das normas técnicas.

Em caso de erros e divergências encontradas, a empresa deve comunicar imediatamente aos fiscais do MPF para avaliação e realização de ajustes, se necessário.

## 1.9 Critério de Pagamento dos Serviços

Os percentuais de perdas dos materiais já estão inclusos na Composição Unitária do Serviço e são preestabelecidos pelo SINAPI, de forma que o MPF não pode alterar esse percentual e nem pagar aditivos por eventuais perdas maiores que o SINAPI.

O pagamento do item "1 Administração Local" será em percentual equivalente ao volume financeiro executado no período da medição, inclusive o aluguel de *Container*.

Os serviços que possuem critério de pagamento diferenciado serão discriminados em suas especificações dentro deste caderno.

## 1.10 Diário de Obras

A empresa fará o diário de obras, em formato digital (PDF), contendo registro fotográfico, funcionários presentes, ocorrências e demais informações.

## 1.11 Cronograma

O cronograma prevê a execução do objeto em quatro meses. A empresa fará o plano de compra dos materiais no início da reforma, de forma a priorizar os materiais com prazo de entrega estendido, a fim de não impactar o cronograma dos serviços.

Recomenda-se que o plano de compra seja elaborado pela empresa e apresentado na reunião inaugural com os fiscais da PRPE.

O cronograma foi estabelecido para serem realizadas duas ou mais frentes de serviço de forma simultânea, devendo-se garantir o número de funcionários mínimos necessários para o seu cumprimento.

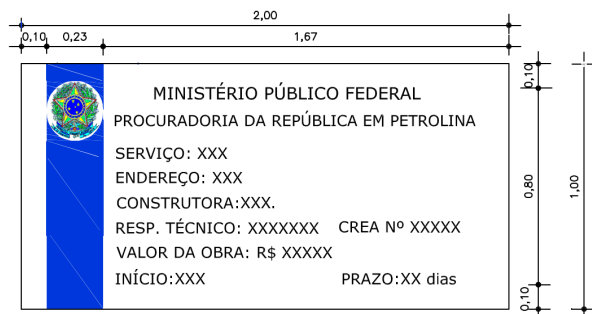
Como exemplo, no primeiro mês, a empresa já deve iniciar as seguintes etapas:

- Reservatório Inferior ou Superior;
- Recuperação da Calçada.

## 2. SERVIÇOS PRELIMINARES

### 2.1 Placa de Obra

A placa de obra possui fundo branco, letras pretas, faixa Azul Del Rey 164 (Coralit esmalte ou equivalente) e brasão da República, conforme dimensões e modelo abaixo:



### 2.2 Canteiro de Obras

Está previsto o aluguel mensal de dois tipos de “*container*” (itens 1.3 e 1.4), um para a guarda de materiais e ferramentas, e outro para vestiário coletivo dos funcionários. Preferencialmente, acomodar o *container* próximo a uma caixa de inspeção, visando facilitar a ligação provisória de água/esgoto.

A empresa fará a ligação provisória de água, esgoto, energia elétrica e aterramento para o adequado funcionamento do “*container*”, sendo a única responsável pela qualidade e segurança da instalação elétrica realizada. Fará também a instalação provisória de disjuntores no quadro elétrico existente, para atender às demandas dos “*containers*” e de ligação de equipamentos, tais como betoneira, serra elétrica, etc.

### 2.3 Transporte de Entulho

Após a acomodação temporária dos entulhos em caminhão ou caçamba estacionária, o seu destino final será em um Centro de Tratamento de Resíduos licenciado. A empresa terá que apresentar o certificado da entrega do entulho, para receber o pagamento pelo serviço completo (carga mecânica, transporte e descarte).

## 3. CALÇADA PÚBLICA

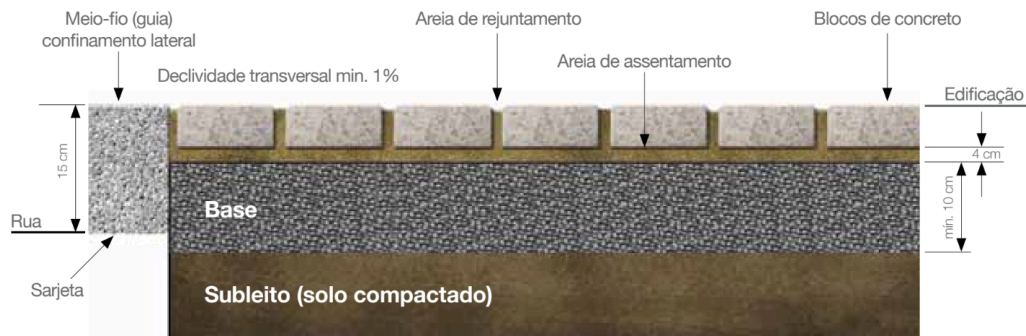
A calçada pública é construída em blocos de concreto intertravado, com elementos de acessibilidade. Alguns desses blocos estão degradados em virtude da ação natural do tempo e apresentam afundamento.

Além disso, as normas de acessibilidade foram atualizadas em janeiro/2024, tornando alguns elementos obsoletos/incompatíveis com os novos dispositivos.

Serão removidas todas as placas de piso tátil/alertas existentes e descartadas, não haverá qualquer reaproveitamento.

Já os blocos coloridos intertravados serão reaproveitados, conforme lay-out de acessibilidade.

Os trechos da calçada que estão com piso cimentado provisório serão demolidos e construídos um novo trecho em bloco intertravado de concreto, alinhando-se aos blocos existentes. Os pavimentos intertravados têm a estrutura típica mostrada no desenho:



### 3.1 Contenções Laterais

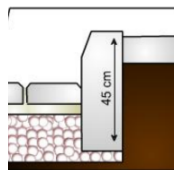
O pavimento deverá obrigatoriamente ter contenções laterais que evitem o deslizamento dos blocos. O confinamento é parte fundamental do pavimento intertravado.

Há dois tipos de confinamento: o externo, que rodeia o pavimento em seu perímetro (normalmente sarjetas e meios-fios), e o interno, que rodeia as estruturas que se encontram dentro dele (bocas-de-lobo, canaletas, jardins etc.).

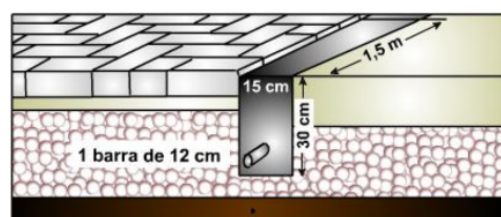
Eles devem ser construídos antes do lançamento da camada de areia de assentamento dos blocos de concreto, de maneira a colocar a areia e os blocos dentro de uma "caixa", cujo fundo é a superfície compactada da base e as paredes são as estruturas de confinamento.

O confinamento será construído antes da base de bica corrida e da camada de assentamento. Ele forma uma espécie de caixa em que a estrutura funciona como paredes para a base de solo e para a camada de assentamento.

O confinamento externo será constituído por um passeio associado a guias ou meio-fio de concreto. Para trânsito de pedestres e veículos devem ter largura de 9 cm. A altura deve ser de 45 cm, dos quais 15 cm precisam penetrar na base:



Quando houver encontro do pavimento de blocos de concreto com outro tipo de pavimento que tenha bordas deterioradas, é preciso separá-los por uma guia ou meio-fio de concreto sem tubo drenante. Quando a borda do outro pavimento for de concreto e estiver em bom estado e alinhada já serve de estrutura para o confinamento:



**O confinamento interno** será executado por meio-fio de concreto pré-moldado e aplicado nas margens das instalações inseridas na calçada em piso intertravado e em volta dos mobiliários urbanos, tais como: caixas de inspeção, postes, árvores, canteiros de jardim, rampas, etc.

O confinamento desses elementos nunca será feito após a colocação dos blocos, pois a inserção do meio-fio deve ser concluída antes, já que esses blocos devem ser encostados em qualquer tipo de anteparo, seja em paredes, meio-fio ou sarjeta.

Sempre que houver esse tipo de interrupções é preciso que se deixe o nível da base, e consequentemente os blocos, em 2,00 cm acima das caixas, em função das dificuldades de compactação das mesmas.

A seguir, seguem as orientações específicas para alguns desses elementos internos e presentes na calçada de bloco intertravado.

#### ***a) Lixeira***

A lixeira deverá ser fixada durante a etapa de confinamento interno por meio-fio.

Ela será fixada na calçada pública, em local indicado no projeto, constituída em alumínio fundido, pintura eletrostática, cesto 56x40x28cm, modelo "flor de liz".

Criar uma base de sustentação em concreto para a fixação da coluna da lixeira, com profundidade mínima de 20cm ou conforme indicação do produto.

#### ***b) Caixas de Inspeção***

As paredes de caixas de inspeção que estiverem localizadas na calçada, deverão ser recuperadas antes do assentamento do bloco intertravado.

As tampas das caixas de inspeção que estiverem danificadas serão substituídas por outras tampas de material em ferro fundido.

A nova tampa da caixa de incêndio será em ferro fundido.

#### ***c) Canteiros de Jardim***

Os meio-fios de canteiros de jardins ou similares que estiverem danificados deverão ser removidos e substituídos por outros em bom estado. A execução deverá ser antes do assentamento dos blocos intertravados.

#### ***d) Grelha em Ferro Fundido***

Na faixa de pedestres da parada de ônibus, haverá uma rampa de acessibilidade. Para garantir uma travessia segura entre a via pública e essa rampa, será instalada uma grelha em ferro fundido, sobre a região da sarjeta, para unir a pista da rua e o início da calçada (NBR 9050):

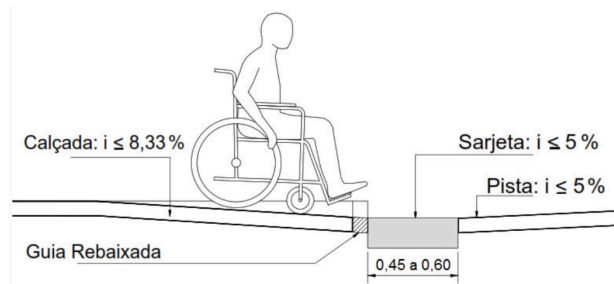


Figura 95 – Faixa de acomodação para travessia – Corte

A grelha deve possuir espaçamento máximo de 15mm entre as barras:

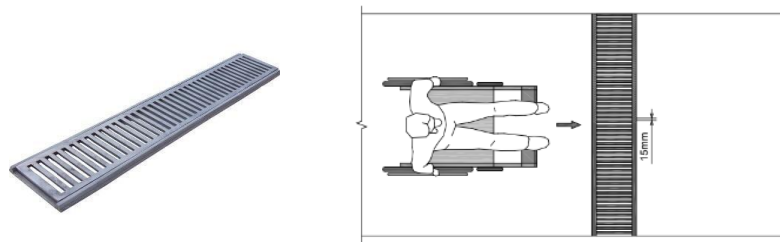


Figura 15 – Grelhas e juntas – dimensão máxima no sentido transversal do caminhar

### 3.2 Camada de Base

Constituída de material granular com espessura mínima de 10 cm. Será utilizada a [base de bica corrida \(Brita Graduada Simples-BGS\)](#), e servirá de fundo para a camada de assentamento do pavimento. Não será aplicada em toda a extensão da calçada, somente nas seguintes intervenções:

- Novos percursos de piso tátil e alerta
- Correção de afundamentos, ondulações e blocos soltos
- Substituição de piso cimentado por bloco intertravado
- Entorno da parada de ônibus
- Rampas de veículo e de acessibilidade

Antes da remoção de qualquer bloco, a empresa fará uma vistoria completa da calçada e indicará em um "croqui" todos os trechos que apresentam afundamentos, ondulações, blocos descolados e piso cimentado, pois servirá de mapa que norteará os locais que necessitam de reforço na base do solo, para aumentar a sua capacidade de carga. Deve-se incluir nesse mapa o entorno da parada de ônibus, que será reforçado, em função do alto tráfego de pedestres nesta região.

Após a conclusão desse mapa, a empresa pode iniciar a remoção temporária dos blocos intertravados nas regiões afetadas, com a guarda cuidadosa desses blocos, que serão reassentados após o reforço da base do solo.

A escolha do material adequado para executar a [bica corrida](#), assim como a execução das etapas e da compactação devem seguir as diretrizes normativas para camadas de pavimento de base de solo.

A superfície da camada de base deve ficar a mais fechada possível, ou seja, com o mínimo de vazios, para que não se perca muita areia da camada de assentamento das peças de concreto.



Nessa fase, devem ser definidas as cotas e declividades de escoamento de água pluvial de 1%.

Durante a execução, a empresa não deve se limitar ao simples preenchimento de afundamentos ou ondulações, e sim executar uma base compactada e firme, que fará o reforço do solo, aumentando a sua capacidade de carga. Por isso a importância de executar este serviço conforme as diretrizes de normas técnicas vigentes.

Há uma parada de ônibus na calçada pública, e o seu entorno apresenta grandes avarias. Após a remoção cuidadosa dos blocos nessa região, atentar para um reforço de base bem compacto e seguro.

### 3.3 Camada de Assentamento

Camada composta por material granular, com distribuição granulométrica definida, que tem a função de acomodar as peças de concreto, proporcionando correto nivelamento do pavimento e permitindo variações na espessura das peças de concreto. A areia de assentamento nunca deve ser usada para corrigir falhas na superfície da camada de base.

Após a conclusão da base de solo, inicia-se a camada de assentamento em [pó de pedra](#). A camada de assentamento só pode ser iniciada após a conclusão dos seguintes serviços:

- Confinamento da região
- Meio-fio de rampas
- Lixeira
- Paredes de caixas de inspeção
- Canteiro de Jardim
- Base de bica corrida

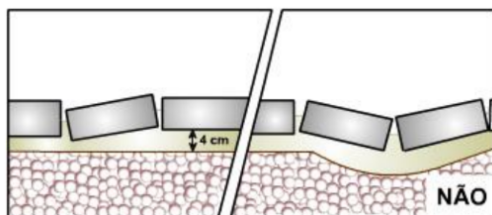
Não será permitida a inserção desses elementos após a conclusão da camada de assentamento, para não fragilizar a sua estabilidade.

A camada de pó-de-pedra é executada por cima da base de solo, e abaixo da camada dos blocos, e desempenha duas funções: serve de filtro para a água que penetra pelas juntas dos blocos e como camada de assentamento dos pavers.

Depositar o pó de pedra, que precisa ser limpo e seco, espalhando-se em uma camada de espessura média e heterogênea em toda a área que será pavimentada.

A camada de pó-de-pedra esparramada e sarrafeada antes da montagem do piso deve ter espessura uniforme de 4 cm em toda a área.

Atenção: a camada de pó-de-pedra não tem a função de regularizar as reentrâncias da base. Essas reentrâncias devem ser corrigidas na etapa de base de bica corrida:



O cuidado com a espessura de 4cm da camada de assentamento não é apenas um detalhe: se ela for muito grossa, o piso poderá afundar; se for muito fina, os blocos podem quebrar.



Para fazer o nivelamento adequado, utiliza-se um sarrafo, deslizando-o manualmente sobre guias paralelas. Tomar cuidado para não pisar no pó de pedra após o nivelamento.

### **Cuidados na execução da camada de pó-de-pedra:**

1. Para que a superfície do pavimento de blocos seja uniforme é necessário manter a qualidade do pó-de-pedra e camada de espessura uniformes ao longo de toda a calçada.
2. A superfície rasa do pó-de-pedra deve ficar lisa e completa: caso seja danificada antes do assentamento, deve ser solta com rastelo e novamente sarrafeada com régua menor ou colher de pedreiro.
3. Em caso de chuvas fortes antes da colocação dos blocos, a camada de pó-de-pedra encharcada deve ser retirada e substituída por outra, com a umidade natural.
4. Se, no momento da chuva, todos os blocos tiverem sido colocados mas não compactados ou rejuntados, é preciso verificar em que estado ficou a camada de pó-de-pedra.
5. A constatação de sulcos coincidentes com as juntas dos blocos indica a necessidade de retirar blocos e pó-de-pedra para recomençar o processo.
6. Quando as chuvas não causarem danos, basta que a água escorra antes do início da compactação.

## **3.4 Camada de Revestimento**

Camada composta pelas peças de concreto e material de rejuntamento, e que recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos, tráfego de pedestres ou suporte de cargas.

As peças de concreto têm que ter dimensões uniformes, compactação adequada de todo o conjunto e juntas pequenas entre elas, preenchidas com areia fina. Se as peças não forem uniformes não se conseguirá o assentamento adequado. As juntas devem ter abertura em torno de 3 mm e estar sempre preenchidas com areia.

Após a conclusão da camada de assentamento, inicia o assentamento dos blocos, conforme as especificações abaixo:

- Bloco de concreto intertravado, espessura 6cm, natural e colorido, conforme projeto
- Bloco de concreto intertravado tátil/alerta, espessura 6cm, natural e colorido

Atentar para o material a ser empregado no piso tátil e de alerta, que será construído com **blocos de piso intertravado tátil/alerta, espessura 6cm**, que é um material específico para aplicação em pisos intertravados. Não se admitirá o uso de placas pré-moldadas tátil com espessura de 2cm e que não sejam específicas para piso intertravado.

### **a) Montagem dos Blocos**

Antes de assentar os blocos, recomenda-se fazer uma primeira fiada de teste. Para isso, marque o posicionamento dos blocos e encaixe-os sem compactar, para garantir que o projeto da obra é compatível com as medidas reais.

No caso das rampas, executar a colocação dos blocos de baixo para cima.

Definida a direção em que o trabalho vai avançar, é importante verificar a correção no alinhamento dos blocos a partir de linha longitudinal e linhas transversais dispostas a cada 5 m.

A etapa da montagem do piso é a atividade mais importante da construção do pavimento pela influência que tem sobre a qualidade final.

Pelo fato de ser uma atividade manual, é fundamental o controle de cada etapa para garantir acabamento e durabilidade do pavimento. É da montagem que dependem nivelamento, padrão de alinhamento, regularidade superficial, largura da juntas, etc.

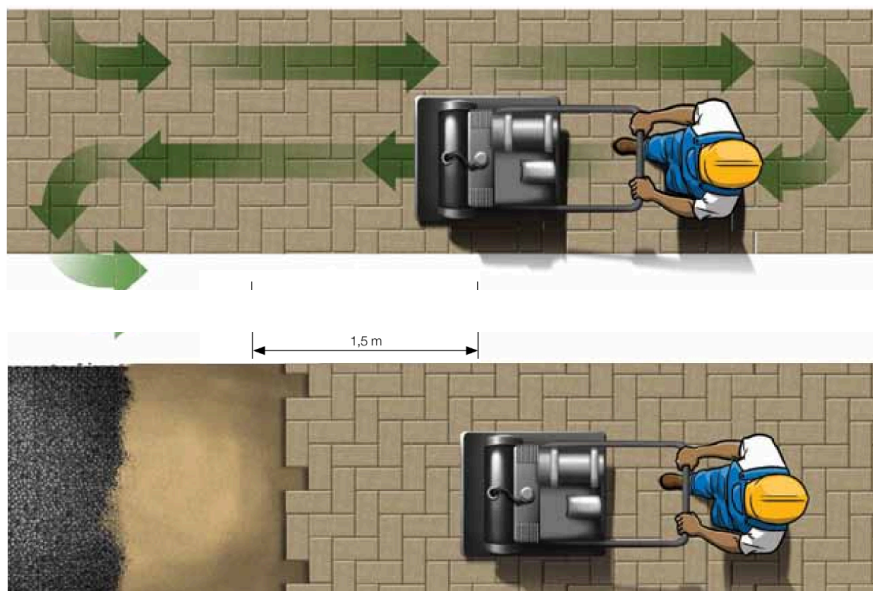
### ***b) Compactação***

A compactação tem funções importantes: rasar os pavers pela face externa, iniciar o adensamento da camada de pó-de-pedra para o assentamento dos blocos e induzir o pó-de-pedra a penetrar, de baixo para cima, nas juntas entre as faces laterais para produzir o intertravamento dos pavers.

Portanto, deve-se concentrar esforços nessa etapa, ainda que o tráfego, após a conclusão do piso, contribua para a acomodação dos blocos.

A compactação deve ser feita em toda a área pavimentada, com placas vibratórias; deve-se dar pelo menos duas passadas, em diferentes direções, percorrendo toda a área em uma direção (longitudinal, por exemplo) antes de percorrer a outra (transversal), tendo o cuidado de sempre ocorrer o recobrimento do percurso anterior, para evitar a formação de degraus.

Cada passada tem que ter um cobrimento de, pelo menos, 20 cm sobre a passada anterior. Deve-se parar a compactação a, pelo menos, 1,5 metro da frente de serviço:



Encerrada esta operação o pavimento pode ser aberto ao tráfego.

Se for possível, deixar o excesso da areia fina do rejunte sobre o piso por cerca de duas semanas, o que faz com que o tráfego contribua para completar o selado das juntas. Só é recomendável deixar o excesso de areia quando não houver chuvas, quando a frenagem não for dificultada ou a poeira não incomodar.

Em caso de chuva é feita a varrição final e a abertura da via para o tráfego.

Uma ou duas semanas depois, a empresa volta à obra para refazer a selagem e nova varrição.

Não se joga água sobre o piso antes de completar um mês de assentamento.

### **c) Selagem das Juntas**

Com um rejunte mal feito os blocos ficam soltos, o piso perde travamento e se deteriora rapidamente. Isso se aplica tanto a pavimentos recém-construídos quanto a antigos.

Por isso, deve-se dar especial atenção nessa etapa, para garantir a qualidade do serviço e a sua durabilidade.

O rejunte dos blocos exige areia fina – com grãos menores que 2,5 mm – do tipo utilizado para preparar cal-fino de paredes. O uso de peneira de malha quadrada permite retirar os grãos maiores que 2,5 mm, contaminantes e corpos estranhos, além de soltar a areia para que seque mais facilmente.

A areia fina será o agente do intertravamento entre os pavers ao penetrar pelas juntas entre suas faces laterais. Na hora da colocação, a areia precisa estar seca, sem cimento ou cal.

Executar [juntas estreitas](#), para garantir intertravamento eficiente, diminuir a permeabilidade do piso e evitar o crescimento de grama.

Nunca utilizar argamassa porque isso tornaria o rejunte quebradiço.

A areia é posta sobre os pavers em camadas finas para evitar que sejam totalmente cobertos. Deve-se evitar o acúmulo de areia fina, para que ela não grude na superfície dos pavers, nem forme saliências que afundem os blocos quando da passagem da placa vitratória.

O espalhamento é feito com vassoura até que as juntas sejam completamente preenchidas.

## **3.5 Vagas de Garagem**

As demarcações das vagas de garagem serão refeitas, utilizando-se [tinta para piso em epóxi](#), não se admitindo tinta acrílica para piso.

Também serão refeitas as simbologias de piso nas vagas de garagem reservadas para portadores de necessidades especiais, com tinta para piso em epóxi.

## **4. RAMPA E PISO DE ESTACIONAMENTO**

### **4.1 Rampa de Acessibilidade**

A Rampa de Acessibilidade é composta de piso em Granito, porém algumas placas estão soltas, e deverão ser reassentadas, utilizando-se argamassa de assentamento [tipo AC-III](#) ou outra específica para Granito e para área externa.

O corrimão existente está com alguns perfis de sustentação soltos, devendo ser novamente chumbados e reforçados na sua base de sustentação.

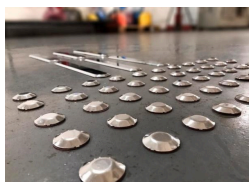
Após o chumbamento, toda a guia da rampa terá sua pintura renovada com tinta acrílica (2 demãos), com uma aplicação prévia de [fundo preparador acrílico](#). Atentar para não aplicar selador, e sim fundo preparador, pois a pintura antiga está desgastada.

Quanto ao corrimão, toda a sua pintura será recuperada, aplicando-se 2 demãos de tinta [esmalte epóxi](#), com uma aplicação prévia de fundo anticorrosivo.

O antigo piso tátil e de alerta de borracha será removido pois encontra-se degradado.

A sua reposição será em material diferente: [pinos de aço inox](#). Utilizar método de aplicação por colagem, não se permitindo usar parafusos para não danificar o Granito. Os pinos devem ser fabricados em "[Aço Inox 304](#)", e não em plástico revestido de inox.

A montagem dos pinos tátil e de alerta deverá seguir um rigoroso alinhamento e montagem conforme esquema da planta baixa:



## 4.2 Estacionamento interno em piso intertravado

Algumas regiões estão com o meio-fio danificado e piso com sinais de afundamento. Essas regiões serão recuperadas seguindo as mesmas diretrizes do "**item 3. Calçada Pública**".

As demarcações das vagas de garagem serão refeitas, utilizando-se [tinta para piso em epóxi](#), não se admitindo tinta acrílica para piso.

Também serão refeitas as simbologias de piso nas vagas de garagem reservadas para portadores de necessidades especiais, com tinta para piso em epóxi.

## 5. RESERVATÓRIO INFERIOR

### 5.1 Impermeabilização

Serão demolidas as 3 camadas que revestem o reservatório inferior: a proteção mecânica, a manta asfáltica e a base de argamassa, até chegar ao concreto estrutural. Caso se identifique alguma necessidade de reparo no concreto, será utilizado o "graute" específico para a região.

Com concreto estrutural aparente, será construída toda a estrutura para uma nova impermeabilização, composta também por 3 camadas: argamassa de revestimento, manta asfáltica e proteção mecânica.

A argamassa de revestimento será aplicada no piso e na parede. [A tecnologia adotada será em argamassa pronta industrializada](#), por permitir uma cura mais rápida e possibilitar a imediata aplicação da manta asfáltica.

A manta asfáltica a ser aplicada será de espessura 4 mm, [Tipo III ou IV, Classe A ou B](#), acabamento PP. Não será admitido o uso de manta tipos I e II, nem asfalto Classe C.

A empresa fará uma compra de um exaustor, a ser utilizado durante a aplicação da manta asfáltica, por se tratar de espaço confinado.

#### **a) Exaustor/Insuflador de Ar**

Os trabalhos em espaço confinado serão providos por equipamento exaustor/insuflador de ar, visando atender aos requisitos de segurança do trabalho.

A empresa fará a aquisição de um equipamento novo, que irá instalar para funcionar no reservatório inferior durante a permanência de funcionários, e após a conclusão dos trabalhos, [o equipamento pertencerá ao MPF](#), devendo ser entregue ao administrador do imóvel, juntamente com a nota fiscal de compra e o termo de garantia do fabricante.

O equipamento é composto por um insuflador/exaustor para espaço confinado e o duto.

O insuflador/exaustor será o do fabricante MapaSeg, referência CH-08, modelo 200mm, tensão 220V. O fornecimento de outro modelo ou fabricante só mediante avaliação e aprovação técnica dos fiscais do MPF.

O duto será o de PVC, cor laranja, fabricante MapaSeg, referência DP-08, modelo 200mm, com 10,00 metros de comprimento. O fornecimento de outro modelo ou fabricante só mediante avaliação e aprovação técnica dos fiscais do MPF.

### ***b) Teste de Estanqueidade***

A empresa deverá fazer o teste de estanqueidade, conforme prazo e métodos das Normas Técnicas, por um período mínimo de 72 horas,

### ***c) Proteção mecânica***

Será executada após o teste de estanqueidade e a aprovação do sistema. A argamassa de proteção mecânica será aplicada no piso, nas paredes e nas bordas do alçapão de acesso, com o mesmo tipo de argamassa pronta e industrializada.

### ***d) Impermeabilização da laje do reservatório***

O teto do reservatório será impermeabilizado em sua parte interna com o produto ["impermeabilizante em epóxi-poliamida contra Barreiras de vapor"](#), em número de demãos indicada pelo fabricante. Também será aplicado nas bordas do alçapão de acesso.

### ***e) Tampa do reservatório***

A tampa antiga será removida e instalada uma nova tampa, pré-fabricada, com a seguinte referência: ["tampa em alumínio fundido"](#), articulada, com porta-cadeado, para cisternas, dimensões 60x60cm, fabricante GDA:



### ***f) Laje Externa do reservatório***

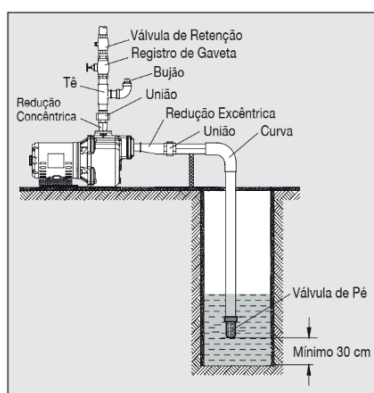
O reservatório inferior é do tipo semi-enterrado. Em cima da Laje, a região exposta ao sol apresenta fissuras no contrapiso e nas paredes que não estão enterradas.

Serão demolidas as argamassas que estiverem fragilizadas. As fissuras serão tratadas com fita veda-trinca, e posterior argamassa de revestimento, que poderá ser em argamassa tradicional de cimento, cal e areia.

## 5.2 Instalações Hidráulicas

Serão instaladas duas bombas de recalque e um quadro de comando para sua automação. Embora o recalque seja realizado apenas por uma das bombas, o quadro de comando deve configurar o seu funcionamento alternado, de forma que, quando uma for usada, na próxima vez seja acionada a outra bomba. Ou seja, não haverá bomba principal e outra reserva, as duas precisam manter o funcionamento rotineiro.

Modelo de bomba a ser utilizado será: "motobomba autoaspirante, 1,0 cv, modelo ASP-g8, código 87130825-00, fabricante Schneider". Não poderá ser fornecido outro modelo de bomba ou fabricante, por se tratar de um padrão adotado pelo MPF em Pernambuco. Utilizar o esquema abaixo ou conforme Manual do Fabricante:



A empresa fará a instalação hidráulica e elétrica, inclusive o seu aterramento. Deverá seguir o esquema hidráulico de montagem conforme o projeto ou recomendações do fabricante, respeitando-se o uso de curvas de 45° e 90°, e não de joelhos.

Instalar válvulas de retenção conforme locais indicados em projeto.

Na entrada de água predial, instalar torneira-boia e registro esfera. Não usar outro tipo de registro, só será aceito o registro do tipo esfera.

## 5.3 Instalações Elétricas

Dentro da casa de bombas, será criada uma tomada baixa de 20A para uso diverso.

O cabo de cobre a ser utilizado em todas as interligações entre bombas, quadro de comando e sensor de nível deve ser do tipo "Multipolar 0,6/1kV, 2x1,5mm<sup>2</sup>", não sendo possível o uso de cabo de cobre simples.

Nas conexões, emendas, derivações, bornes, etc., será obrigatório o uso de conectores elétricos tipo garfo, tubular, torção, pino, etc.

### a) Automação das bombas

Serão instaladas duas bombas de recalque e um quadro de comando para sua automação. Embora o recalque seja realizado apenas por uma das bombas, o quadro de comando deve

configurar o seu funcionamento alternado, de forma que, quando uma for usada, na próxima vez seja acionada a outra bomba. Ou seja, não haverá bomba principal e outra reserva, as duas precisam manter o funcionamento rotineiro.

O quadro de comandos deve permitir o acionamento manual, em caso de falhas do sistema de automação. Será provido, no mínimo, dos seguintes elementos: chave seletora, acionamento manual e automático, relé de sobrecarga e contator. A necessidade de outros acessórios eletrônicos deve ser estudado e avaliado pelo responsável técnico, e instalado no quadro, com valor já incluso no serviço, de forma que o quadro funcione adequadamente.

Para o desligamento automático da bomba, quando a água atingir o nível mínimo de água no reservatório, será adotado o "[Sensor de Nível LA16M-40, fabricante Icos](#)", não sendo possível o uso das tradicionais bóias de nível ou bóias elétricas.

O esquema de montagem deve seguir rigorosamente o manual do fabricante, inclusive o uso dos acessórios e peças indicados no seu manual.

A empresa deve verificar no Manual do Fabricante do Sensor de nível as especificações de "tensão de trabalho", "potência", "corrente", e demais indicadores, realizando todas as adaptações necessárias ou indicando ao MPF a compra de acessórios complementares.

A empresa é a responsável por identificar se este Caderno de Especificações não contemplou todos os acessórios necessários à perfeita montagem e automação do sistema e solicitar o complemento dos elementos faltantes.

A empresa também fará o aterramento adequado das bombas e sua ligação ao Quadro elétrico, utilizando-se cabos multipolares novos e removendo os cabos antigos.

A empresa avaliará o estado de vida útil, corrente nominal e especificação dos disjuntores do quadro elétrico existente e se eles atendem às necessidades técnicas das novas bombas ou se é necessária a substituição. A empresa será a responsável por especificar o disjuntor adequado e outros dispositivos de proteção complementares.

[A empresa emitirá ART \(anotação de responsabilidade técnica\) pela criação do esquema de montagem do quadro de comando e automação das bombas, bem como avaliação técnica das condições existentes de quadros elétricos e disjuntores, de forma a evitar que o novo sistema de bombeamento seja interligado a elementos prediais desgastados.](#)

## **6. RESERVATÓRIO SUPERIOR**

O reservatório superior é composto por duas células, com capacidade de armazenamento para a reserva de incêndio e para o uso predial. A sua impermeabilização obedecerá às mesmas diretrizes técnicas e especificações de materiais do reservatório inferior.

A empresa não poderá fazer o trabalho nas duas células de forma simultânea, pois enquanto uma célula estiver sendo recuperada, a outra ficará em pleno funcionamento para dar continuidade ao abastecimento de água do prédio.

### ***a) Tubulação de Reserva de Incêndio***

A tubulação destinada à reserva de incêndio está danificada nas duas células. A empresa deverá reimplantar esta tubulação, [antes da execução da impermeabilização](#), e reforçar a



segurança contra danos futuros a essa tubulação. Será em tubo de 40 mm, numa altura de **52cm**, para garantir a reserva de incêndio.

### ***b) Automação do Abastecimento de Água***

Para a ligação automática da bomba, quando atingir o nível mínimo de água, e para o seu desligamento automático, ao atingir o nível máximo de água, será adotado o "[Sensor de Nível LA16M-40, fabricante Icos](#)", não sendo possível o uso de boias de nível ou boias elétricas.

O Sensor de nível será instalado numa altura de 52cm a partir do piso do reservatório, por se tratar da altura para garantir a reserva de incêndio.

O outro sensor de nível será instalado numa altura próxima à do extravasor de água.

## **7. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO**

### **7.1 Hidrantes**

O atual sistema de hidrantes é semi-novo e composto por duas bombas de incêndio: a bomba principal (elétrica) e a bomba reserva (a diesel). Também é composto por chave de fluxo, para acionar a bomba automaticamente ao detectar fluxo de água na rede de hidrantes.

O item "7.1.1 – revisão, diagnóstico, conserto e configuração do sistema de hidratantes", inclui as atividades de **manutenção preventiva e corretiva** nos seguintes componentes:

- Chave de fluxo
- Bombas de Incêndio (diesel e elétrica)
- Quadro de comandos da bomba de incêndio
- Revisão dos hidrantes do edifício
- Revisão das tubulações de aço galvanizado e suas conexões
- Extravasor de água no cavalete das bombas
- Botoeira de acionamento manual das bombas

Para a realização dessas atividades, é necessário o trabalho de uma equipe multidisciplinar com profissionais habilitados em eletrônica, instalações elétricas e instalações hidráulicas.

### ***a) Chave de Fluxo***

Essa manutenção compreende qualquer atividade de ajustes ou pequenos reparos, tais como: mau contato da fiação elétrica, regulação da palheta de acionamento, necessidade de substituição da palheta, apertos e ajustes no contato a seco, etc.

Durante a manutenção, serão instalados obrigatoriamente terminais isolados nos contatos, seja do tipo forquilha, olhal, pino, etc, eliminando os contatos apenas com cabo e bornes.

Durante a manutenção preventiva e inspeção, obrigatoriamente serão substituídas as emendas com fita isolante e inclusos os conectores de torção, de derivação ou equivalentes nas emendas entre cabos.

Substituir o cabo elétrico que se conecta à chave de fluxo por cabo [multipolar 0,6/1kV](#).

É importante que se conheça a lógica do contato SPDT, onde a combinação dos fios que indica a ausência de fluxo e a combinação dos fios que indica a presença de fluxo.

A chave de fluxo deve ser ajustada para que opere dentro da maior sensibilidade possível, para que a palheta seja acionada com a menor velocidade de fluxo de água possível. O ajuste é feito por meio de um sistema interno de regulação composto por parafuso e mola, que permite que a palheta esteja mais (ou menos) sensível à presença do fluxo.

Durante a manutenção da chave de fluxo, observar para que a palheta não encoste na parede interna do tubo, e avaliar se o modelo instalado é do tipo "sem retardo". Caso possua retardo, avaliar a possibilidade de desativar o retardo, para que o acionamento da bomba seja imediato.

Realizar o endereçamento da chave de fluxo na central de incêndio.

A revisão deve resultar na chave de fluxo em bom funcionamento e acionando imediatamente a bomba de incêndio pela abertura do registro de qualquer hidrante.

### ***b) Bombas de Incêndio***

Realização de manutenção preventiva e corretiva da bomba a diesel e bomba elétrica, identificar eventuais mal funcionamento, apertos, ajustes nos contatos com o cabo elétrico, lubrificação, manutenção na bateria da bomba a diesel, e realização de quaisquer outras intervenções, de forma que ambas funcionem satisfatoriamente.

Durante a manutenção, será instalado obrigatoriamente terminais isolados nos contatos, seja do tipo forquilha, olhal, pino, etc, eliminando os contatos apenas com cabo e bornes.

Também serão substituídas as emendas com fita isolante e inclusos os conectores de torsão, de derivação ou equivalentes nas emendas entre cabos.

Substituir os cabos elétricos que interligam o quadro de comandos e as bombas de incêndio, por cabo do tipo "multipolar, 0,6/1kV, 3x2,5mm<sup>2</sup>" ou a bitola correspondente da bomba.

### ***c) Quadro de Comando***

Realização de manutenção preventiva e corretiva no quadro de comandos da bomba de incêndio, avaliando o estado dos cabos elétricos, eventuais mal contato de fiação, do fechamento correto dos contatos e qualquer outra intervenção, de forma que o quadro funcione satisfatoriamente.

Seguir toda a rotina de manutenção e revisão descrita no item 13.1 (Revisão de Instalações Elétricas), no tocante às rotinas de quadro de comando.

Durante a manutenção, será instalado obrigatoriamente terminais isolados nos contatos, seja do tipo forquilha, olhal, pino, etc, eliminando os contatos apenas com cabo e bornes.

Também serão substituídas as emendas com fita isolante e inclusos os conectores de torsão, de derivação ou equivalentes nas emendas entre cabos.

O comando de acionamento das bombas e as baterias devem ser configurados para seguir o roteiro abaixo:

- Acionamento automático da bomba elétrica pelo comando da chave de fluxo
- Se faltar energia durante o funcionamento da bomba elétrica, o quadro deve acionar automaticamente a bomba a diesel, com uso de energia de baterias

- Acionamento manual da bomba elétrica pela botoeira ao lado do hidrante, em caso de falha da chave de fluxo
- Se faltar energia durante o funcionamento da bomba elétrica, o quadro deve acionar a bomba a diesel, com uso de energia de baterias
- Se faltar energia elétrica antes de qualquer uma das bombas serem ligadas, o acionamento manual por botoeira deve emitir comando, utilizando energia de baterias, para que o quadro acione a bomba a diesel
- Desligamento das bombas de forma manual, apenas por botoeira no quadro de comandos

O Quadro de Comandos também deve incluir algum acessório que permita um endereçamento na Central de Alarme de incêndio, para alertar que uma das bombas foram acionadas para combater algum incêndio.

Também deve possuir uma chave de comando exclusiva para "Testes", a fim de possibilitar testes de funcionamento das bombas, sem que acione o alarme de incêndio.

Se o quadro de comando não possuir os elementos necessários para permitir esses comandos, a empresa fará o projeto de comandos e indicará as peças necessárias a serem compradas, onde os fiscais do MPF avaliará a possibilidade de aditivo.

Porém, a mão-de-obra especializada para projetar e especificar os comandos, assim como instalar e configurar os novos componentes, está inclusa no item 7.1.1 da planilha.

#### ***d) Teste dos Hidrantes***

Revisão de funcionamento dos hidrantes, com a abertura das mangueiras, observando:

- Furos ou rasgos nas mangueiras
- Componentes (esguicho, chave storz, etc)
- Mal funcionamento do registro globo
- Outros

A revisão inclui os hidrantes com mangueira do edifício e o hidrante de fachada da calçada.

#### ***e) Extravasor de Água***

Será adicionada uma tubulação de extravasão de água, ao cavalete das bombas de incêndio, para ser usada nos testes de funcionamento das bombas e para esvaziamento do reservatório superior.

Essa tubulação deve ser interligada à rede de coleta de água pluvial. Para isso, prover furos em laje, implantação de ralos e interligação ao tubo de queda de águas pluviais.

#### ***f) Botoeira de Acionamento Manual***

Ao lado de cada hidrante será instalada uma botoeira para acionamento manual da bomba de incêndio, servindo como um suporte em caso de não acionamento automático.

A instalação será feita em eletroduto de aço galvanizado, aparente, e pintado na cor vermelha em esmalte sintético.

A botoeira a ser utilizada é do modelo "AMB 3201 Intelbrás", não podendo ser adotado outro modelo ou fabricante, em virtude da padronização de produtos.

A botoeira é para acionar a bomba elétrica. Também é para acionar a bomba a diesel, em caso de falta de energia elétrica. Para isso, realizar as configurações necessárias no Quadro de Comandos.

## **7.2 Detecção e Alarme de Incêndio**

O atual sistema de detecção e alarme de incêndio terá seus equipamentos e acessórios removidos, de forma cuidadosa: central de alarme, detectores de fumaça, acionadores manuais, sirenes e cabos de cobre. Os equipamentos removidos serão devidamente guardados, acondicionados e entregues ao coordenador administrativo da unidade.

Será implantado novo sistema de detecção e alarme de incêndio. Já está incluso no preço da implantação os seguintes elementos:

- Fornecimento do material e mão de obra para instalação
- Mão de obra para endereçamento dos elementos
- Mão de obra para a configuração, aterramento e instalação da central de alarme
- Instalação e configuração do software supervisor em três computadores
- Comissionamento do Sistema
- Treinamento para os usuários sobre o manuseio da central de alarme e do software supervisor

### **a) Equipamentos e acessórios**

A central de alarme de incêndio e seus respectivos acessórios serão conforme a especificação abaixo, não podendo ser outros modelos ou fabricantes, em função da padronização adotada pelo MPF em Pernambuco:

- Central de alarme de incêndio endereçável, 2 laços classe A, modelo CIE 2500 Intelbrás
- Cabo original Intelbrás, USB - Micro USB, 1,5m, nylon preto trançado, ref. EUAB 15NP;
- Detector de temperatura endereçável, modelo DTE-521 Intelbrás;
- Detector de fumaça endereçável, modelo DFE-521 Intelbrás;
- Acionador manual endereçável com sirene, modelo AME-522 Intelbrás;
- Acionador manual de bomba, modelo AMB 3201, Intelbrás;
- Módulo isolador de laço contra curto-circuito, modelo IDL-521 Intelbrás;
- Terminal de compressão pré-isolado tipo garfo para cabo 2,5 mm<sup>2</sup>;
- Caixa de passagem metálica 30x30cm, com bornes Saki;
- Trilho de fixação 35mm (2 metros), galvanizado liso, da Siemens;
- Cabo de cobre flexível blindado c/fita de cobre, 2 x 1,5mm<sup>2</sup> - tensão:1Kv;
- Cabo blindado para alarme e detecção de incêndio, 2 x 2,5mm<sup>2</sup>, tensão 1kV.

**Observação:** não será possível o fornecimento de equipamentos similares ou fabricantes diferentes, pois será mantido o novo padrão adotado pelo MPF em Pernambuco.

Os cabos também devem seguir as especificações acima, conforme recomendações do fabricante, não sendo possível o uso de marcas equivalentes, visando seguir as recomendações do fabricante para cumprir os requisitos de garantia do produto.

Em caso de divergência entre os cabos especificados e o manual do fabricante, tem preferência as recomendações do fabricante.

O **acionador manual** "AME-522" já possui a sirene integrada, não necessitando de um equipamento de sirene à parte.

### **b) Circuito Classe A**

O modelo de instalação dos detectores será em circuitos Classe A, no qual existe uma fiação de retorno à central de alarme, em eletroduto individual e independente.

O circuito dos detectores também será protegido por um módulo isolador contra curto-circuito, nos locais indicados em projeto.

Serão criados dois laços de detectores: um para o térreo e o outro para o primeiro andar.

Na passagem dos cabos para a criação do laço do primeiro andar, esse cabo passará por uma caixa de passagem, e só depois iniciar a ligação em série com os detectores e acionadores.

Após a ligação do último detector do primeiro andar, a partir dele haverá um cabo de retorno, em eletroduto independente. O cabo de retorno não poderá passar pelo mesmo eletroduto de ligação dos dispositivos em série, deve ser implantado um eletroduto exclusivo.

O retorno passará pela caixa de passagem do primeiro andar, ir para a caixa de passagem do térreo, e depois para a central de alarme, em eletroduto exclusivo e diferente do eletroduto utilizado para a ligação em série dos dispositivos.

Fixar etiquetas nos eletrodutos exclusivos para uso do sistema de alarme de incêndio.

As bombas de incêndio também serão interligadas ao laço do primeiro andar e terão um endereço na Central de Alarme. Executar os comandos necessários no quadro de comandos para emitir o alerta de funcionamento.

**Observação:** na Casa-de-Bombas de Incêndio haverá dois endereços na Central de Alarme:

- Um será do Detector Térmico, instalado no teto e destinado à identificar eventual incêndio que ocorra na casa-de-bombas
- Outro será para alertar que uma das bombas de incêndio foram ligadas e estão em funcionamento para combater algum incêndio

### **c) Central de Alarme**

Organizar os cabos de energia e prover tomada elétrica próxima ao aparelho.

Será posicionada no local da antiga Central, em altura confortável para visualização e controle dos usuários, avaliando se o eletroduto existente tem diâmetro suficiente para os cabos blindados de ida e retorno, sem ultrapassar a taxa de ocupação máxima.

Verificar se existe aterramento adequado para a Central de Alarme no local de instalação. Caso não haja, a empresa deve projetar e indicar a melhor forma de aterramento. Os serviços serão pagos com os itens da planilha.

A conexão dos cabos blindados dos laços aos bornes da central de alarme será feita por meio de terminais isolados tipo forquilha ou equivalente, não podendo serem ligados diretamente aos bornes.

A blindagem dos cabos também deve conectada à Central de Alarme, no borne específico e separado para essa blindagem.

A configuração e endereçamento dos dispositivos será realizado por meio do "Cabo original Intelbrás, USB - Micro USB, 1,5m, nylon preto trançado, ref. EUAB 15NP".

Não poderá ser utilizado cabo similar ou equivalente. Após o término dos trabalhos, esse cabo será entregue ao administrador do imóvel, juntamente com o certificado de garantia e manual do fabricante de todos os dispositivos.

A empresa instalará em três computadores o Software Supervisor e dará treinamento aos usuários para manuseio da central de alarme.

#### ***d) Eletrodutos Exclusivos***

Caso os eletrodutos do atual sistema de detecção sejam eletrodutos de PVC rígido ou flexíveis, não poderão ser utilizados para o novo sistema de detecção. Eles deverão ser mantidos, para reaproveitamento em outras instalações que o imóvel necessitar.

Caso os eletrodutos existentes sejam **de aço galvanizado**, eles serão reaproveitados para a instalação do novo sistema de detecção e alarme.

Caso se identifique eletrodutos para circuitos elétricos próximos à dos laços de detectores, aqueles deverão ser afastados, no mínimo, em 50cm, para evitar interferência entre eles.

Alguns eletrodutos deverão instalados para comportar o acréscimo de novos dispositivos. Os novos eletrodutos serão fixados o mais distante possível das instalações elétricas/rede lógica existentes.

#### ***e) Cabos Blindados***

Os cabos blindados a serem utilizados são do tipo:

- Cabo de cobre flexível blindado c/fita de cobre, 2 x 1,5mm<sup>2</sup> - tensão:1Kv;
- Cabo blindado para alarme e detecção de incêndio, 2 x 2,5mm<sup>2</sup>, tensão 1kV.

A blindagem dos cabos deve ser em **fita de cobre**, e não em fita de alumínio.

Fazer o devido aterramento do cabo blindado na Central de Alarme. Fazer a devida continuidade da blindagem em todo o percurso do cabo.

Não realizar emenda nos cabos blindados. Os únicos pontos de interrupção da continuidade do cabo serão na conexão com os dispositivos de alarme ou nas caixas de passagem, com uso de bornes Saki. Nas conexões dos cabos aos dispositivos (detectores, acionadores) serão utilizados, obrigatoriamente, **terminal tipo forquilha**. Na caixa de passagem, nos bornes, utilizar terminal tipo forquilha, pino ou equivalente.

**Observação:** a blindagem dos cabos deve ser corretamente ligada ao borne correspondente na Central de Alarme,, para que tenha o funcionamento efetivo.

## **f) Detectores de Incêndio**

Será instalado um detector térmico endereçável na casa de bombas de incêndio e na casa de bombas de recalque no térreo. Os demais detectores estão identificados nos projetos.

O detector de fumaça será o de referência "DFE-521, Intelbrás". Não será permitida a aquisição do modelo DFE-520, mesmo que possua características próximas ao DFE-521.

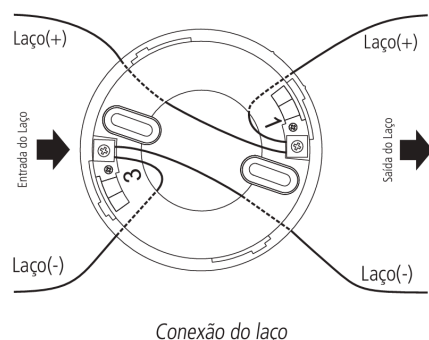
O detector de temperatura será o de referência "DTE-521, Intelbrás". Não será permitida a aquisição do modelo DTE-520, mesmo que possua características próximas ao DTE-521.

**Observação:** o produto deverá ter seu endereço configurado antes da sua fixação no forro. Para isso, seguir as instruções do manual da Central de Alarme.

Cada detector receberá uma etiqueta adesiva contendo o seu código, para facilitar a sua identificação, conforme indicação do projeto.

Conectar os cabos do laço ao produto mantendo-se um padrão de polaridade, para facilitar a identificação nas manutenções futuras, e também utilizar o terminal isolado tipo forquilha:

- » **Laço (+):** entrada e saída no borne 1;
- » **Laço (-):** entrada e saída no borne 3.



### **Cuidados a serem tomados durante a instalação:**

- Caso o local de instalação do produto esteja em obras como pintura, gesso, etc. (geração de poeira), **mantenha a capa de proteção** até que as obras estejam concluídas.
- Não instalar o detector muito próximo a locais de exaustão/renovação de ar e saídas de ar-condicionado.
- Não usar fita isolante nas conexões, e nem a conexão diretas do cobre aos bornes do detector, usar obrigatoriamente o terminal isolado tipo forquilha.

## **g) Módulo Isolador de Laço**

O módulo isolador faz a proteção do laço em caso de curto-circuito, isolando a área com defeito, minimizando o comprometimento do sistema até que o reparo seja executado. Será instalado o modelo "IDL 521 - Intelbrás". A empresa identificará a quantidade de dispositivos a serem ligados em cada laço (detector, botoeira, acionador manual) e instalar o módulo isolador em um ponto do laço que separe a metade dos dispositivos.



## 8. ESCADA MARINHEIRO/GUARDA-CORPO/PASSARELA

A região de acesso à casa-de-máquina, bombas de incêndio e as cobertas necessitam de acesso seguro e protegido por escadas marinheiro e guarda corpo na periferia. Os modelos, formatos e materiais estão descritos no projeto.

O material de composição dos elementos de escada marinheiro, guarda corpo, passarela e base de suporte para a condensadora de ar split, será em tubo e barras-chatas de [aço galvanizado](#), evitando-se o uso de aço carbono.

Deve seguir o exemplo de montagem do projeto, não podendo alterar os diâmetros, espessuras, materiais e nem diminuir a quantidade de barras chatas previstas.

Esses elementos deverão ser aterrados adequadamente à malha do SPDA.

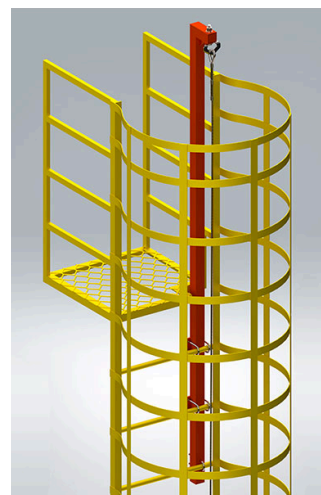
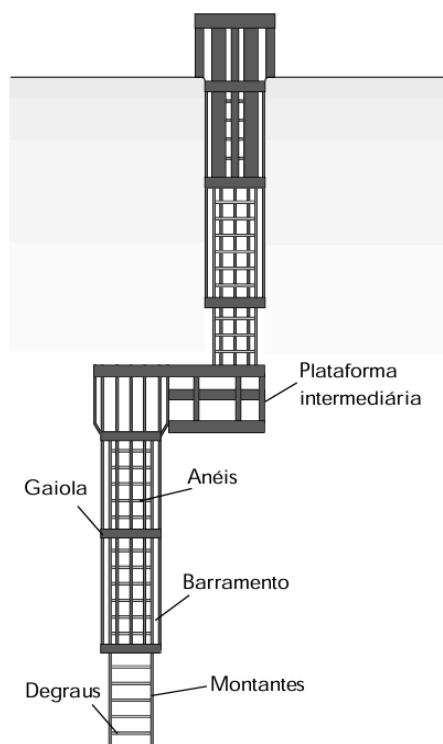
A pintura será em esmalte epóxi, com a aplicação prévia de fundo anticorrosivo. É importante [manter o uso da tinta esmalte epóxi](#), visando manter o padrão construtivo do MPF em Pernambuco, não sendo possível outro tipo de tinta esmalte.

Os parafusos, parabolts e outros elementos de fixação devem ser de [aço inoxidável](#), evitando-se o uso de parafuso galvanizado, por se tratar de ambiente externo.

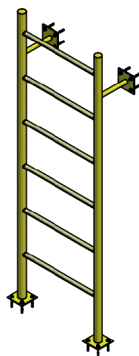
Todos esses dispositivos devem seguir as normas da NR-18, a Recomendação Técnica de Procedimentos (RTP-04) e normas correlatas.

### 8.1 Escada Marinheiro

A antiga escada-marinheiro será removida e construída uma nova, nos padrões da RTP-04, incluindo-se plataforma intermediária, e descontínua. Deve ser provida de patamar de saída, em chapa expandida de ¼" e prolongamento do guarda-corpo na saída da escada:

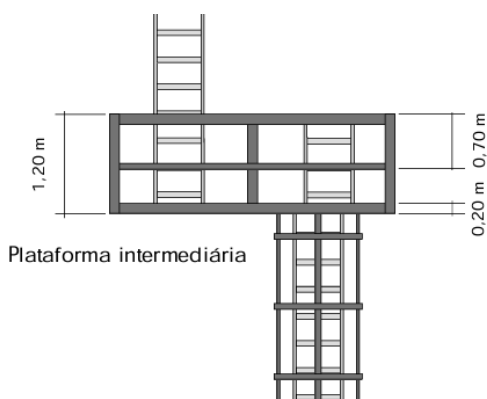


Haverá outra escada-marinheiro, de menor tamanho, para acesso à coberta de telhas, comprimento médio em torno de 1,20m:



## 8.2 Guarda-Corpo

Será construído um patamar intermediário, integrado à escada-marinheiro, para servir de acesso à casa-de-máquinas de bombas de incêndio, protegido por guarda-corpo:



*Imagem ilustrativa (consultar detalhes no projeto)*

No topo do reservatório, será construído um guarda-corpo em toda a sua periferia, que deverá ser integrado ao último degrau da escada-marinheiro:



*Imagem ilustrativa (consultar detalhes no projeto)*

## 8.3 Passarela

Será construída uma passarela sobre o telhado, por cima das placas solares, para garantir acesso à plataforma de condensadoras de ar condicionado:



*Imagem ilustrativa (consultar detalhes no projeto)*

## 9. ESQUADRIAS

### 9.1 Revisão de Esquadrias de Alumínio

A revisão de esquadrias contempla o diagnóstico do problema e a sua correção, inclusive a reposição ou acréscimo de peças faltantes, já inclusas no preço do serviço.

Cada esquadria revisada e consertada será paga como "01 unidade", independente do tamanho. Envolve a revisão de vedação de vidros, janelas, portas e esquadrias de alumínio, regulagem, ajustes, acréscimo ou substituição de componentes, como os de fixação, articulação e travamento.

A lista de componentes que serão revisados e devem ser substituídos se estiverem danificados, inclui, no mínimo, a lista de: roldanas, trilhos, fechaduras, puxadores, parafusos, escovas de vedação, entre outros.

#### **a) Portão de Correr da Garagem**

O portão deslizante de alumínio, de acesso à garagem de servidores, só consegue abrir até a metade do vão, impedindo a abertura completa do portão. Está com um suporte provisório para fixação do sensor de abertura, devendo se providenciar novo material.

Revisar o funcionamento completo do portão de acesso à garagem dos procuradores, e efetuar manutenções preventivas ou correções necessárias.

Em caso de necessidade de substituir cremalheiras e trilhos, estes serão objetivo de aditivo contratual, mas desde já fica especificado que serão utilizados do tipo "Cremalheiras Industriais" e "Trilho Industrial Reforçado".

#### **b) Portão de Pedestres**

O portão de alumínio, de acesso de pedestres, não consegue fechar completamente, impedindo a fixação de cadeado para trancar a porta em horário fora do expediente. Fazer o ajuste permitindo o encaixe e fechamento completo e instalar um porta-cadeado adequado e compatível com a estrutura de alumínio.

Deverá prever um acessório adequado para portão de alumínio, que servirá de suporte e fixação de um "Vídeo-Porteiro".

### ***c) Janela da Sala da Coordenadoria***

Esta janela está sem os acessórios de fechadura e necessitando de ajustes e regulagem. Efetuar a reposição dos acessórios em falta, limpar, lubrificar e deixá-la funcionando.

### ***d) Porta de Alumínio 1º Andar***

O portão de alumínio, no 1º andar, que dá acesso às cobertas do prédio, apresenta dificuldades de fechamento completo. Avaliar os possíveis defeitos e realizar os ajustes necessários, inclusive com reposição de acessórios, fechaduras e dobradiças.

## **9.2 Revisão em Portas de Madeira**

A revisão em portas de madeira inclui a correção de qualquer defeito, tais como: porta topando no piso ou na grade de madeira; dobradiças se soltando; problemas com a fechadura e trincos; ponta da porta se descolando; alizares incompletos; demais avarias.

A revisão inclui a mão-de-obra e a reposição de material defeituoso, se necessário.

## **9.3 Porta de Vidro Temperado**

Existe uma porta de madeira (conforme indicação em planta), que está danificada. Ela será substituída por uma porta de vidro temperado 10mm, inclusive acessórios.

Os acessórios de fixação do vidro serão de aço inox, por se tratar de área exposta a chuva.

O puxador da porta será do modelo tubular reto e duplo, de 80cm de comprimento, diâmetro 1", em [aço inox escovado](#).

# **10. REVISÃO DE COBERTAS**

A empresa fará uma revisão predial completa em todas as cobertas do imóvel, seja de telha de fibrocimento, calhas de concreto e lajes impermeabilizadas. Fará um diagnóstico das patologias, emitir relatório com registro fotográfico e proposição da solução corretiva em todos os pontos que apresentam infiltração de água pluvial.

O diagnóstico e conserto inclui, inclusive, as telhas que estão sob as placas solares do sistema de energia solar. Em caso de necessidade de remoção temporária de alguma placa solar para conserto das telhas, o custo de mão-de-obra já está incluso no preço do serviço

Para as cobertas de telhas, já está incluso no custo da revisão a reposição de peças avariadas e desgastadas, tais como: telhas, parafusos, vedações, etc.

Para as calhas e lajes impermeabilizadas, caso se identifique a necessidade de reparos ou reposição de manta, o custo de reposição será pago em outro item da planilha.

## **10.1 Telhas de Fibrocimento**

Em caso de necessidade de remoção temporária de alguma placa solar para conserto das telhas, o custo de mão-de-obra especializada dessa remoção já está incluso no preço.

No telhado de fibrocimento existem algumas telhas furadas, sendo pontos de infiltração de água pluvial. Em vez da troca da telha, será realizada uma vedação do furo, com um pedaço (10x10cm) de manta asfáltica aluminizada de 3mm, com aplicação prévia de primer asfáltico.

Os parafusos das telhas que já perderam a sua borracha de vedação também serão impermeabilizados com pedaço de manta de alumínio 3mm.

Em outro ambiente de cobertura de telhas, sobre a área de convivência do térreo, há pontos de infiltração de água pluvial. Revisar a cobertura à procura de furos em telhas, fissuras, ou fragilidade na emenda do rufo. Em caso de infiltração pelo rufo existente, impermeabilizá-lo com manta de alumínio 3mm.

Na cobertura de telhas dos ambientes de almoxarifado e arquivo do térreo, reforçar a impermeabilização de eletroduto que transpassa a telha de fibrocimento, com manta de alumínio 3mm.

## 10.2 Lajes Impermeabilizadas

As lajes impermeabilizadas, assim como as calhas do telhado de fibrocimento, serão revistas e corrigidas eventuais falhas.

Em caso de necessidade de reposição de manta asfáltica, o serviço será pago à parte, não está incluso na mão-de-obra de revisão.

Faz parte dessa revisão todas as calhas e lajes existentes (reservatório superior, casas-de-bomba, guarita, marquises, etc.)

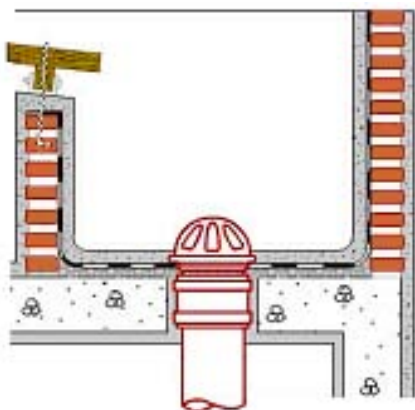
## 10.3 Tela Sombrite

Existe um toldo construído na cobertura das vagas de estacionamento, e algumas estão danificadas. A empresa fará a reposição da "tela sombrite" desse toldo, utilizando o mesmo material e especificações do modelo existente.

## 10.4 Ralo Hemisférico

As Lajes impermeabilizadas serão protegidas por ralo hemisférico em suas descidas de águas pluviais. O padrão do MPF em Pernambuco é o ralo hemisférico em ferro fundido.

Em caso de identificação de falhas ou avarias no tubo de queda de águas pluviais, esse tubo deverá ser repostado pela empresa.



## 11. FORRO DE GESSO

É virtude da implantação do novo sistema de detecção de alarme de incêndio, vários pontos de abertura serão feitos no forro de gesso. Essa abertura deverá ser cuidadosa e com um corte disciplinado. Após a conclusão dos serviços embutidos, a placa de gesso será reposicionada e fixada.

Em alguns pontos estratégicos, conforme indicação em projeto, será fixado um "alçapão metálico articulado, para forro drywall, com click, em aço galvanizado branco, 60x60cm:



### ***a) Forro de gesso novo***

Em alguns ambientes o teto está sem o forro de gesso, sendo necessária a sua completa reposição. Alguns ambientes são: depósito do térreo; biblioteca do primeiro andar; outros. As novas placas de gesso devem conter o número adequado de tirantes para sua fixação, para evitar trincas futuras.

### ***b) Recuperação de forro existente***

Alguns ambientes possui pequenas avarias no forro de gesso, tais como: furos ocasionados por infiltração de água de chuva; fissuras por dilatação normal com a ação do tempo; manchas de bolor (mofo).

Nos casos de manchas de bolor, remover com pano umedecido em solução de água clorada 1:1 (água sanitária / água), aguardar 15 minutos de ação e completar a limpeza com pano úmido em água. Esperar a secagem e lixar toda a superfície.

Nas superfícies de teto que apresentam fissuras e trincas, aplicar em seu perímetro uma "fita veda trinca", regularizar o seu entorno com massa acrílica, de forma que a fita não fique marcada na pintura final. A fita veda trinca deve ser:

- a. Auto adesiva;
- b. Anti-mofo;
- c. Aplicável em ambientes internos e externos.

Nos casos de furos no forro de gesso, corrigir primeiro a infiltração, e depois vedar com argamassa de gesso rápido e realizar a pintura, com aplicação prévia de selador acrílico.

Nos casos de manchas amarelas em forro, na região da macha aplicar "tinta esmalte fosca", e depois seguir com a pintura normalmente.

### **c) Paredes**

A parede da guarita será vedada numa antiga abertura de caixa de ar-condicionado. Seguir as diretrizes de alvenaria, chapisco e massa única contida neste caderno.

Após a vedação, haverá o complemento de pastilha porcelanizada, igual ao modelo e cor existente.

Nos casos de pares de fachada que apresentem descolamento de pastilha, efetuar a reposição com o modelo e cor igual ao existente. Utilizar argamassa colante para área externa e o rejunte próprio para a pastilha.

## **12. PINTURA**

O serviço de pintura contempla:

- Paredes e tetos internos, de todos os ambientes;
- Paredes externas, muros, canteiros de jardins, meio-fio de estacionamento;
- Pintura do gradil externo da fachada.

Nas paredes que apresentam fissuras e trincas, aplicar em seu perímetro uma "fita veda trinca", regularizar o seu entorno com massa acrílica, de forma que a fita não fique marcada na pintura final.

Nos casos de manchas de bolor, remover com pano umedecido em solução de água clorada 1:1 (água sanitária / água), aguardar 15 minutos de ação e completar a limpeza com pano úmido em água. Esperar a secagem e lixar toda a superfície.

Nos casos de partículas soltas da pintura, remover com espátula e lixa. Depois aplicar **fundo nivelador**, e após a secagem iniciar o procedimento de pintura.

Utilizar tinta acrílica de boa qualidade, **anti-mofo, sem odor**, na pintura dos ambientes internos, e proteger com lona plástica o piso e os mobiliários.

A pintura do gradil externo deve respeitar a cor existente, e a tinta deve ser **esmalte epóxi**, padrão adotado pelo MPF, não sendo possível outro tipo de tinta esmalte.

Eventuais reposições de selador, fundo nivelador, massa corrida e lixamento, tais serviços e materiais devem ser considerados inclusos no pacote da pintura do prédio.

## **13. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E SPDA**

### **13.1 – Revisão Predial das Instalações Elétricas e SPDA**

O item 13.1 "Revisão Predial das Instalações Elétricas e SPDA", inclui a mão-de-obra especializada (engenheiros, técnicos e auxiliares), materiais e equipamentos para as atividades:

- a) Inspeção Predial por profissional habilitado
- b) Emissão de Relatório e Laudo Técnico com ART)
- c) Mão-de-obra para manutenção preventiva e corretiva
- d) Mão-de-obra para trabalhos intelectuais, desenhos técnicos e atualização de projeto



Este serviço será pago somente após a realização de todo o escopo do trabalho descrito a seguir, e após a entrega dos projetos, laudos, relatórios e ART. Não haverá pagamento parcial.

Em caso de serviços corretivos que envolvam a aquisição de material, eles serão pagos com os itens da planilha orçamentária.

Considerando a necessidade de manutenção preventiva e corretiva das instalações elétricas do edifício, será realizado o trabalho de inspeção predial em todos os componentes do sistema elétrico, aterramento e SPDA. O projeto elétrico existente será revisado pelo profissional responsável e atualizado.

Serão objetos da inspeção todos os componentes das instalações elétricas construídas no edifício, não podendo haver inspeção por amostra. São exemplos:

- Quadros de distribuição
- Quadros de comando
- Disjuntores
- Condutores elétricos
- Aterramento
- Proteção contra surtos e sobrecargas
- Iluminação e tomadas
- Subestação, medidores e padrões de entrada

Os profissionais devem verificar se todos os elementos estão em conformidade com as normas técnicas e regulamentadoras, se estão em funcionamento adequado, se apresentam sinais de desgaste ou se reduziram a eficiência.

Ao final, serão elaborados os Relatórios e Laudos, contendo a descrição dos componentes instalados e as recomendações para corrigir eventuais problemas identificados. As correções sugeridas podem resultar em adequações, tais como:

- Reforma ou aumento de carga do quadro elétrico
- Substituição de componentes desgastados ou inadequados
- Aterramento elétrico ou melhorias no sistema de proteção
- Adequação das instalações elétricas às normas técnicas e regulamentadoras

## **A. Relatórios Técnicos**

Após as inspeções, será elaborado o **Relatório Técnico**. Esse documento detalha as condições das instalações, aponta eventuais irregularidades e recomenda as ações corretivas necessárias.

Recomendará a substituição de componentes por outros mais modernos, seguros ou que estejam fora das especificações técnicas atuais.

O profissional entregará três relatórios distintos, acompanhados de ART:

- Relatório Elétrico
- Relatório de SPDA
- Relatório de Aterramento

Eles servirão como fundamento para identificar o atual estágio de funcionamento das instalações existentes e para nortear as futuras manutenções.

## B. Laudos Técnicos

O laudo técnico é fundamental para garantir a segurança das instalações e evitar riscos elétricos e acidentes.

O laudo será elaborado somente após a realização das manutenções preventivas e ações corretivas, pois visa checar, assegurar e atestar a segurança do sistema elétrico e a sua conformidade aos normativos vigentes.

O profissional responsável emitirá três laudos distintos, acompanhados de ART:

- Laudo Elétrico
- Laudo de SPDA
- Laudo de Aterramento

## C. Atualização do Projeto Elétrico

Consiste na realização de vistorias técnicas *in loco* para análise ampla e específica do local, realizar cálculos e avaliar a necessidade de atualização para as normas vigentes.

Levantamento dos componentes instalados na edificação e que não estejam presentes no projeto elétrico, fazendo-se a devida inclusão no projeto e ele seja atualizado.

Avaliar se os componentes instalados e não previstos no projeto atendem aos critérios técnicos de dimensionamento, material adequado, e sugerir as correções necessárias.

### C.1. Validação do Diagrama Unifilar

O diagrama unifilar do projeto original pode estar desatualizado após as reformas realizadas no imóvel. O profissional atualizará os diagramas do projeto, fazendo-se a inclusão dos novos dispositivos.

Verificar a quantidade de circuitos, se existem circuitos de reserva e quais cargas são alimentadas por eles.

### C.2. Dispositivos de Proteção

Avaliar a necessidade de inclusão de dispositivos de proteção (disjuntor, DPS, DR) nos quadros elétricos e nos de comando.

Avaliar a necessidade de fazer aterramento de qualquer componente da edificação que esteja desprovido dessa proteção (cercas, gradis, quadros, corrimãos, etc.).

Avaliar a necessidade de instalação de DR nos circuitos de instalações elétricas externas, dimensionar a amperagem e a inclusão no diagrama unifilar.

### C.3. Subdimensionamento da Rede

Ocorre quando a quantidade e/ou capacidade dos cabos e outros componentes instalados na rede é inferior à necessidade real do sistema existente.

O profissional deve inspecionar e avaliar se o dimensionamento dos atuais condutores e disjuntores estão compatíveis com as normas e com a atual demanda do imóvel.

O profissional corrigirá o problema por meio do correto dimensionamento da rede elétrica, conhecendo a real utilização, e recomendará a ampliação da amperagem necessária, do quadro de distribuição, da capacidade nominal de cabos e disjuntores ou realizando outros ajustes. O resultado será a atualização do projeto elétrico executivo.

Desta forma, o profissional fará uma inspeção em todos os elementos, a fim de garantir a proteção contra sobrecorrentes (sobrecarga e/ou curto-circuito), corrigindo-se todos os circuitos elétricos da edificação e garantindo-se a adequada compatibilidade entre a proteção elétrica e a capacidade de condução de corrente dos cabos elétricos.

Também fará análise de pontos elétricos especiais para aparelhos que têm maior consumo de energia, como ares-condicionados, chuveiros elétricos, fornos de micro-ondas, bombas elétricas, de modo a garantir que tudo funcione adequadamente e sem risco de quedas abruptas de energia por causa de sobrecargas.

#### ***C.4. Materiais Inadequados***

Avaliar a incompatibilidade de componentes em relação aos locais de instalação, e indicar as medidas corretivas. São exemplos:

- Eletrodutos aparentes que não são resistentes à ação do tempo
- Cabo elétrico aparente inadequado para exposição ao tempo
- Refletores e arandelas sem resistência às intempéries
- Caixas de inspeção que não vedam
- Cabos elétricos inadequados para vencer grandes comprimentos
- Eletrocalhas inadequadas para o local instalado

#### ***C.5. Atualização de Projeto***

Todas as pranchas de projeto elétrico do prédio serão revisadas pelo profissional e atualizadas nos itens pertinentes.

A empresa receberá uma cópia dos arquivos digitais do projeto, em ".dwg", fará as modificações necessárias, e entregará o projeto atualizado, tanto em DWG como em PDF, com assinatura digital do responsável técnico e ART de atualização de projeto.

O profissional também entregará um Relatório de Projeto, em PDF com assinatura digital, contendo as justificativas para a modificação do projeto, a descrição das mudanças necessárias e as normas técnicas.

### **D. Inspeção Técnica e Manutenção Preventiva**

Será realizada uma revisão dos componentes do sistema elétrico, aterramento e SPDA, por meio de inspeção visual, ajustes com ferramentas e reposição de acessórios.

A lista a seguir é exemplificativa. Incluir na manutenção e inspeção todos os componentes elétricos, mesmo que não estejam na listagem abaixo.

#### ***D.1. Padrão de Entrada e Transformador:***

- Conservação dos cabos, medidor, caixa de proteção, poste, pintura
- Verificar e ajustar componentes do aterramento
- Verificar sinais de aquecimento

- Verificar queda de tensão entre a entrada de energia e o quadro
- Medição das correntes por fase e fase-neutro
- Elementos fora do padrão normativo
- Remover sujeira dos componentes
- Limpeza dos contatos elétricos e bornes (spray limpa contato)
- Funcionamento do disjuntor e medidor
- Reaperto de conexões de alta e baixa tensões
- Reaperto de conexões da malha de aterramento
- Verificação da presença de descargas parciais nos isoladores e equipamentos de média tensão
- Lubrificação das chaves seccionadoras
- Verificação da estanqueidade das valas de cabos
- Verificação da oxidação dos cavaletes metálicos
- Verificação de vazamento de óleo em trafos e disjuntores PVO
- Verificação da pressão de disjuntores SF6

## *D.2. Subestação, Quadros Elétricos*

- Inclusão de terminais isolados nas conexões
- Inclusão de conectores nas emendas dos cabos
- Remover sujeira dos componentes
- Limpeza dos contatos elétricos e bornes (spray limpa contato)
- Medição de grandezas elétricas
- Verificar temperatura dos componentes
- Funcionamento das proteções (disjuntor, chaves, fusíveis, DPS, etc.)
- Reaperto de terminais e parafusos dos componentes
- Verificar Aterramento (eletrodos, conexões, cabos, hastes, outros)
- Limpeza dos componentes do aterramento (conectores, bornes)
- Cabos: conexões oxidadas, desbalanceamento de fases, sobrecarga, isolação
- Conexões: Barramentos, Bornes, Terminações, Buchas de passagem, Emendas
- Painéis: Painéis de distribuição, Painéis de comando, outros
- Equipamentos: Seccionadoras, Disjuntores, Transformadores, Capacitores, Fusíveis, Relé Térmico, Reatores, descarregadores de sobretensão, outros
- Reorganização dos cabos e elementos no interior do quadro
- Inclusão de placa de identificação nos disjuntores
- Fixação do diagrama unifilar no verso da porta do quadro
- Fixação da lista dos circuitos e dos ambientes
- Reaperto de conexões da malha de aterramento



*Inclusão de Terminais Isolados*

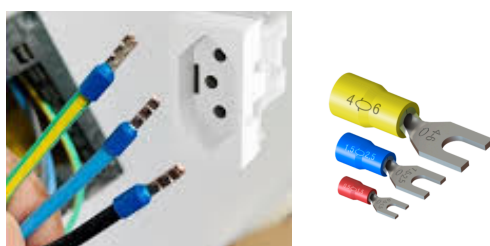
## *D.3. Quadros de Comando*

- Chaves de partida
- Contatores
- Inversores
- Relés térmicos
- Relés temporizador

- Ajustes de tempo de manobra
- Disjuntores
- Botões de acionamento
- Comandos de Automação
- Estado de conservação dos componentes e cabos
- Luzes de alerta
- Limpeza dos contatos
- Remoção de sujeiras internas
- Reaperto de conexões

#### *D.4. Tomadas Elétricas e de No-break*

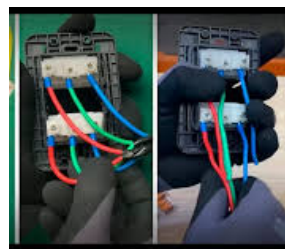
- Inclusão de terminais nos cabos que se conectam aos bornes das tomadas
- Inclusão de anilha no cabo de fase com o nº do circuito da tomada
- Substituir fita isolante por conectores nas emendas dos cabos
- Remover sujeira interna da caixa de PVC de fixação da tomada
- Substituir a caixa de PVC que estiver com a haste de parafuso rompida
- Limpeza dos contatos elétricos e bornes da tomada (spray limpa contato)
- Medir com amperímetro se a condução energética está adequada
- Medir se há vazamento de corrente elétrica
- Medir as tensões
- Verificar aterramento
- Verificar elementos soltos ou oxidados da tomada
- Identificar emendas no interior dos eletrodutos e substituir por cabos contínuos
- Verificar se a amperagem da tomada é adequada para o equipamento em uso
- Verificar se a tomada é do novo padrão único
- Corrigir a ligação dos cabos de tomadas duplas (ver esquema abaixo)
- Corrigir presença de cabos deteriorados ou mal encapados
- Corrigir as tomadas duplas que estiverem usando um único cabo para se interligar à fase, pois cada tomada deve ter seu pedaço de cabo independente ligada à fase



*Inclusão de Terminais Isolados*



*Tomadas Duplas ligadas de Forma Incorreta*



*Corrigir com cabo individual de F/N/T em cada tomada*

#### *D.5. Interruptores e Luminárias*

- Inclusão de terminais nos cabos que se conectam aos bornes dos interruptores
- Inclusão de anilha no cabo de fase com o nº do circuito da luminária

- Substituir fita isolante por conectores nas emendas da luminária e do interruptor
- Remover sujeira interna da caixa de PVC de fixação do interruptor
- Substituir a caixa de PVC que estiver com a haste de parafuso rompida
- Limpeza dos contatos elétricos e bornes do interruptor (spray limpa contato)
- Medir com amperímetro se a condução energética está adequada
- Medir se há vazamento de corrente elétrica
- Medir as tensões
- Verificar se as luminárias metálicas possuem cabo de aterramento perto delas
- Realizar o aterramento de todas as luminárias metálicas
- Verificar elementos soltos ou oxidados das luminárias e interruptores
- Identificar emendas no interior dos eletrodutos e substituir por cabos contínuos
- Limpeza e reaperto dos componentes das luminárias
- Verificar se o acionamento está adequado;
- Presença de cabos deteriorados ou mal encapados
- Avaliar presença de sobrecarga que possam ocasionar a queima de luminárias
- Verificar presença de umidade
- Verificar se a luminária está fixada no forro de forma adequada
- Trocar reatores quando se fizerem necessários
- Testar o funcionamento das lâmpadas de emergência.

#### *D.6. Refletores, Postes e Luminárias Externas*

- Verificar se possuem interruptor ou botoeira adequada para acionamento
- Inclusão de terminais nos cabos que se conectam aos bornes dos interruptores
- Inclusão de anilha no cabo de fase com o nº do circuito da luminária
- Substituir fita isolante por conectores nas emendas dos cabos
- Medir com amperímetro se a condução energética está adequada
- Medir se há vazamento de corrente elétrica
- Medir as tensões
- Verificar o aterramento
- Verificar entrada de água nos eletrodutos e umidade no interior das luminárias
- Verificar elementos soltos ou oxidados
- Identificar emendas no interior dos eletrodutos e substituir por cabos contínuos
- Limpeza e reaperto dos componentes e parafusos
- Presença de cabos deteriorados ou mal encapados
- Avaliar presença de sobrecarga que possam ocasionar a queima de luminárias
- Verificar se o tipo do cabo elétrico é adequado para vencer grandes extensões e resistir às intempéries (sol e chuva)
- Trocar reatores quando se fizerem necessários
- Reapertar carcaças fixadas em piso/paredes
- Vedação com silicone acético os parafusos e brechas para proteger de chuva

#### *D.7. Portões automáticos, Motores e Bombas*

- Funcionamento adequado
- Sensores
- Fechaduras elétricas, limpeza dos contatos e lubrificação
- Reaperto das conexões e fixações em piso e parede
- Estado de conservação de Cabeamentos e eletrodutos
- Presença de umidade
- Medir a continuidade elétrica
- Mal contato
- Botoeiras de acionamento
- Tags de acionamento
- Se o cabeamento existente é o mais adequado para a automação
- Reorganização de cabos expostos e sem fixação

## ***D.8. Sistema Fotovoltaico***

Todos os componentes elétricos do **sistema de energia solar** estão inclusos na manutenção preventiva e corretiva (quadros elétricos, strings, inversor, cabeamento, eletrodutos, eletrocalhas, emendas, aterramento, etc.).

Inclui também as ligações e conexões elétricas das placas de energia solar.

Seguir as mesmas rotinas de manutenção de acordo com o já estabelecido neste caderno (cabos, quadros, reaperto de conexões, desgastes, disjuntores, DPS, aterramento, etc.), inclusive o teste de funcionamento adequado, realizar medições de corrente, etc.

## ***D.9. Improvisos***

Improviso é uma instalação feita fora das normas e sem qualquer parâmetro relacionado à segurança e funcionalidade do sistema elétrico. Comumente utilizam-se de materiais de baixa qualidade e até mesmo reutilizados de outros locais

O profissional especializado detectará e fará registro no relatório técnico das medidas necessárias para corrigir improvisos ou instalações fora das normas

- Fiação exposta (aparente, fora de eletroduto, de eletrocalha ou similar)
- Deterioração dos componentes
- Falta de fixação dos componentes
- Não atendimento à sinalização (identificação/cores/etiquetas)
- Excesso de cabos em eletrodutos e eletrocalhas em desacordo com as normas

## **E. Manutenção Corretiva**

Durante a inspeção e manutenção preventiva, registrar os pontos que estejam fora do padrão normativo, materiais desgastados e outros eventos, orientando as soluções.

Após as manutenções corretivas, o profissional fará nova inspeção para atestar a conformidade do serviço e emitirá o Relatório de Manutenção Corretiva.

As ações corretivas serão realizadas pela empresa, e serão pagas com os itens da planilha orçamentária. Caso não constem na planilha, os fiscais do MPF avaliarão a possibilidade de inclusão por meio de aditivo.

## **F. SPDA – Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas**

O serviço de inspeção nas instalações do SPDA será realizado por profissional habilitado e inclui as seguintes atividades:

- Inspeção Predial Completa
- Atualização de Projeto Executivo
- Manutenção Preventiva
- Manutenção Corretiva
- Emissão de Relatório Técnico
- Emissão de Laudo Técnico

### ***F.1. Inspeção Predial Completa***

O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas é composto por: sistema de captação, sistema de descida, sistema de aterramento, DPS, outros.



O profissional fará o diagnóstico dos componentes do sistema por meio de inspeção visual, medições, testes e outros procedimentos. São exemplos de atividades:

- Medição de aterramento
- Medição de continuidade
- Estado de conservação (captadores, mastros, conectores, condutores, DPS, outros)
- Danos visíveis: corrosão, danos mecânicos, desgaste nos componentes
- Requisitos específicos de aterramento do SPDA
- Requisitos específicos de proteção estrutural do edifício e seus componentes
- Requisitos específicos de proteção de equipamentos eletrônicos

A lista acima é apenas exemplificativa. A empresa é a responsável por determinar todas as rotinas de inspeção e medição necessárias, inclusive as da NBR 5419.

A inspeção incluirá todos os elementos do sistema, não sendo possível diagnóstico por amostra ou parcial.

O profissional verifica as questões de segurança do sistema, apontando, caso seja necessário, as não conformidades encontradas e as sugestões para as ações corretivas no Relatório Técnico de SPDA.

O Relatório Técnico de SPDA irá descrever o modelo de SPDA instalado, estado de conservação ou desgaste dos componentes, registro fotográfico dos elementos, registros de todas as atividades de manutenção preventiva, datas da inspeção, resultado das medições realizadas, e a indicação das ações corretivas.

Após a realização das ações corretivas, o profissional fará nova inspeção para atestar a conformidade dos serviços, e emitirá o Relatório de manutenção corretiva, descrevendo os serviços realizados.

O Laudo de SPDA vai atestar que o sistema está em bom estado de conservação, apto para atuar adequadamente em casos de descargas atmosféricas e que está em conformidade com o projeto de SPDA e com as normas técnicas.

Ao final, o profissional entregará os documentos em arquivo digital (PDF) assinado: :

- Relatórios Técnicos de SPDA
- Laudo de SPDA
- ART de SPDA

## ***F.2. Atualização do Projeto Executivo de SPDA***

Consiste na realização de vistorias técnicas *in loco* para ter uma análise ampla e específica do local e da sua vizinhança e também realizar cálculos de gerenciamento de risco para determinar o nível de proteção que deverá ser utilizado para a edificação e a necessidade de atualização para as normas vigentes.

Além disso, o profissional avaliará se os novos itens a serem construídos pela empresa possuem exigência normativa de serem interligados ao SPDA, tais como: gradil da calçada, escada-marinheiro, guarda-corpo no topo do reservatório, passarelas metálicas.

Essa avaliação também deve incluir os elementos existentes na edificação e que possuem exigência de interligação ao SPDA. Se estes elementos não necessitarem de interligação ao

SPDA, o profissional registrará no seu Relatório de Projeto de SPDA que fez esta análise e que conclui pela não necessidade de aterramento, contendo a lista dos elementos avaliados.

Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente ao projeto original, devem estar integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação desse sistema.

Além desse relatório, o profissional irá projetar o sistema de aterramento e a interligação ao SPDA, dimensionando os cabos, terminais, conectores, hastes de aterramento, etc.

A atualização do projeto também inclui as seguintes correções:

- Modificação de elementos obsoletos e em desacordo com as normas vigentes
- Correção dos componentes efetivamente executados (exemplo: no projeto consta solda exotérmica, mas na prática se utilizaram conectores)

O profissional fará as correções e atualizações tomando por base o projeto original em arquivo ".dwg". O produto a ser entregue ao MPF deve conter:

- Projeto Atualizado em arquivo ".dwg"
- Projeto Atualizado em arquivo ".pdf" com assinatura eletrônica do profissional
- Relatório de Projeto de SPDA
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)

O Relatório de Projeto deve conter:

- A menção dos elementos de SPDA que existem, mas não constam no projeto
- A menção dos elementos de construção civil avaliados pelo profissional sobre a necessidade ou não de serem aterrados e interligados à malha de SPDA
- A menção das normas técnicas utilizadas como parâmetro de compatibilização do atual sistema e os dispositivos normativos
- Indicação das medidas corretivas a serem realizadas na edificação para adequar o sistema às normas vigentes
- As diretrizes adotadas pelo profissional para realizar a atualização de projeto e para criar os novos elementos de aterramento

### ***F.3. Manutenção Preventiva***

- Verificar estado geral do captor
- Verificar condutividade entre captor e haste
- Verificar a malha de aterramento e suas condições de uso, conexões etc.
- Reapertar os bornes que ligam as hastes aos cabos
- Verificar oxidação de partes metálicas, estruturas e ligações
- Apertar fixações e verificar terminais
- Verificar ligação para a terra
- Limpar cuidadosamente o conjunto

## **G. Aterramento**

O profissional irá inspecionar o sistema de aterramento elétrico, identificando possíveis irregularidades, riscos e áreas que necessitam de melhorias.

Avaliar as características de segurança do aterramento das instalações elétricas e dos equipamentos eletroeletrônicos da edificação, através da realização de inspeções, análises e medições ôhmicas, de forma a garantir a segurança dos usuários ou conduzir facilmente as descargas causadas por raios e que percorrem a rede.

Levantar os itens que necessitem de aterramento e não estejam aterrados, tais como: luminárias, quadros elétricos, quadros de comando, chuveiros elétricos, eletrocalhas, central de alarme de incêndio, estruturas e perfis metálicos, caixas metálicas, arandelas, refletores, postes, bombas elétricas, mastros, postes, etc.

Para os itens que já estejam aterrados, avaliar o estado de conservação dos componentes (cabos, conectores, hastes, etc.) e a recomendação das ações corretivas.

Os principais aspectos da revisão e manutenção devem incluir:

- Inspeção Visual
- Medição da resistência de aterramento
- Conexões: assegurar que estejam firmes e seguras
- Controle da corrosão
- Limpeza dos componentes expostos
- Ajustes ou substituições de componentes
- Limpeza dos contatos e emendas
- Reaperto de conexões, parafusos, fixações, etc.
- Verificar funcionamento de disjuntor IDR

O profissional irá elaborar o Relatório de Aterramento, descrevendo as condições de aterramento dos elementos que necessitam dessa proteção (quadro elétrico, mastro, etc.), com registro fotográfico e indicação das medidas corretivas.

Após as correções, realizar nova inspeção, e emitir o Relatório de Manutenção Corretiva, indicando os serviços realizados, com registro fotográfico, e aceitando as correções.

O profissional também fará o Laudo de Aterramento, acompanhado de ART, atestando a conformidade do aterramento elétrico dos componentes da edificação e garantindo a segurança das pessoas e a proteção dos equipamentos elétricos e eletrônicos.

O Laudo de Aterramento é semelhante ao de SPDA, e visa proteger o usuário e equipamentos contra qualquer tipo de descarga atmosférica ou eletricidade estática.

## **13.2 Vídeo-Porteiro**

Instalar no portão de pedestres um "Vídeo-porteiro Eletrônico", inclusive sua ligação elétrica e configurações, deixando-o apto a funcionar. O equipamento será o de referência "IVR 7 ID-Intelbrás", padrão adotado pelo MPF em Pernambuco, motivo pelo qual não poderá ser fornecido modelo equivalente ou outro fabricante.

Instalar eletroduto exclusivo para interligação dos módulos interno e externo do vídeo-porteiro. Para interligação dos módulos, utilizar Cabo UTP Cat.6, fabricante "Intelbras modelo "IMPACT GIGA 100% cobre" ou "cabo Furukawa", não podendo ser outro fabricante, pois esta é a recomendação do fabricante para o perfeito funcionamento do equipamento e não haja interferência na transmissão dos dados.

A empresa também fará a interligação das fechaduras elétricas e dos portões automáticos ao vídeo-porteiro.

O cabo a ser utilizado para a alimentação elétrica entre o vídeo-porteiro e as fechaduras elétricas/portões/botoeiras é do tipo "[cabo multipolar, 2x1,5mm<sup>2</sup>, 0,6/1kV](#)". Não será admitida a utilização de cabo multipolar com tensão de isolamento de 500V, nem a utilização de cabo PP, e nem a utilização de cabos de cobre simples de 1,5mm<sup>2</sup>.

A infraestrutura será em [eletroduto de aço galvanizado](#) e [condutele de alumínio](#).

### 13.3 Instalação de Refletor Externo Novo

Ao lado de algumas câmeras de vigilância existentes, serão instalados novos refletores, em circuito elétrico diferente das arandelas externas, criando-se um circuito exclusivo.

A infraestrutura será em [eletroduto de aço galvanizado](#) e [condutele de alumínio](#).

Os refletores serão posicionados na mesma direção e sentido das câmeras de CFTV, e será o de referência "Refletor Slim LED 100W, branco frio, 220V, 6500K, marca G-LIGHT", ou equivalente previamente aprovado.

O cabo para a alimentação elétrica dos refletores é do tipo "[cabo multipolar, 3x2,5mm<sup>2</sup>, 0,6/1kV](#)". Não será admitida a utilização de cabo multipolar com tensão de isolamento de 500V, nem o uso de cabo PP e nem a utilização de cabos de cobre simples de 2,5mm<sup>2</sup>.

Nas emendas e derivações dos cabos, deverão acontecer somente em condutes ou caixas de inspeção, e, [será obrigatório o uso de conector de torção](#), não sendo permitido fita isolante.

Nas conexões dos cabos aos refletores e disjuntores, [será obrigatório o uso de terminal isolado de conexão](#) tipo garfo, pino, etc.

No corredor dos fundos do imóvel, as arandelas de parede também terão seus circuitos separados, conforme indicação no decorrer da obra.

### 13.4 Eletrodutos e Cabos Novos

Nos casos de construção de nova instalação de eletrodutos e cabos elétricos, seja para bombas, quadros, botoeiras, vídeo-porteiro, refletores, etc., seguir as diretrizes abaixo.

A infraestrutura será em [eletroduto de aço galvanizado](#) e [condutele de alumínio](#). Não será admitido o uso de eletroduto rígido de PVC, por ser menos duráveis com a exposição ao tempo e não bloquearem as interferências dos cabeamentos adjacentes.

As curvas serão realizadas por condutes ou por [duas curvas de 45°](#).

O cabo para a alimentação elétrica será do tipo "[cabo multipolar, 3x2,5mm<sup>2</sup>, 0,6/1kV](#)".

Não será admitida a utilização de cabo multipolar com tensão de isolamento de 500V, nem o uso de cabo PP e nem a utilização de cabos de cobre simples de 2,5mm<sup>2</sup>.

Nas emendas e derivações dos cabos, elas deverão acontecer somente em condutes ou caixas de inspeção, e, [será obrigatório o uso de conector de torção ou conector de derivação perfurante](#), não sendo permitido o uso de fita isolante. Nas conexões dos cabos aos equipamentos e disjuntores, [será obrigatório o uso de terminal de conexão](#) tipo garfo, pino, etc.

## 14. REVISÃO DAS INSTALAÇÕES DE AR-CONDICIONADO

### 14.1 Revisão Predial das Instalações de Ar-Condicionado

O item 14.1 "Revisão Predial das Instalações de Ar-Condicionado", inclui a mão-de-obra especializada (engenheiros, técnicos de refrigeração, auxiliares), materiais e equipamentos para as seguintes atividades:

- a) Revisão Predial por profissional habilitado
- b) Emissão de Relatório e Laudo Técnico com ART/RRT/TRT
- c) Mão-de-obra para manutenção preventiva e corretiva
- d) Mão-de-obra para trabalhos intelectuais, desenhos técnicos e atualização de projeto

A revisão das instalações de ar-condicionado contempla a construção de novos drenos embutidos, em tubo de PVC para alguns equipamentos, exceto manutenção preventiva e corretiva diretamente nos aparelhos de ar-condicionado (evaporadora e condensadora).

Além disso, o serviço de Revisão Predial inclui a **inspeção geral completa** e **manutenção preventiva e corretiva** de todos os elementos de infraestrutura de construção civil, tais como: tubos de cobre, cabos elétricos, drenos de água, isolamento térmica, fita isolante, abraçadeiras, suportes e fixações, eletrodutos, embutir em alvenaria ou forro, etc.

Dessa forma, a Revisão Predial é para atividades de adaptação, reparo, conservação, reposição, modernização, ampliação e/ou reforma de espaços, bem como execução de obras.

Também inclui a revisão, diagnóstico e conserto de infraestrutura que estejam desgastadas ou causando perda de eficiência na refrigeração, tais como: emendas em tubos de cobre, desgaste do material vedante, reposição da isolamento térmica, apertos em conexões, condensadoras em local adequado, reposição de gás, avaliação dos cabos elétricos, etc.

Para a realização desses serviços, se for necessário desconectar temporariamente as condensadoras e as evaporadoras, essa mão-de-obra já está inclusa no item 14.1 da planilha, inclusive a religação dos aparelhos e a reposição de gás refrigerante, de forma que o resultado seja o aparelho funcionando normalmente.

Após o Recebimento Definitivo do objeto contratado, qualquer defeito ou funcionamento ineficiente dos aparelhos de ar-condicionado, se for decorrente de falha de infraestrutura de construção civil, o reparo será de responsabilidade da empresa, pois este serviço de revisão predial é justamente para identificar falhas no sistema e realizar as correções.

Todos os elementos construtivos devem ser inspecionados, **não podendo haver diagnóstico parcial ou por amostra**.

#### A. Inspeção Predial e Manutenção

Tem por objetivo identificar o estado geral do sistema de climatização da edificação e seus sistemas construtivos, observando-se aspectos de desempenho, funcionalidade, vida útil, segurança, estado de conservação, manutenção, utilização e operação.

Todo o sistema deve ser inspecionado, a fim de identificar anomalias, falhas de uso, falta de elementos e acessórios, desgaste natural de componentes, tais como:

- vazamentos de gás refrigerante
- obstruções nas entradas e saídas de ar
- vazamento e nível de óleo
- Ausência de sifão na linha de sucção
- Danos, corrosões e avarias nos tubos de cobre e dutos de ventilação
- Dreno de água obstruído ou ineficiente
- Umidade em paredes por falta de isolamento térmico do dreno
- Umidade em para paredes por vazamento de água do dreno
- Instalações elétricas ou de refrigeração desprotegidas contra sol/chuva
- Suportes, mão-francesa, perfilados, vergalhões, cantoneiras, parafusos de fixação danificados
- Esmagamento de tubulações frigoríficas nas curvas e derivações, que comprometam a seção mínima para a eficiência dos aparelhos
- Verificar se todas as curvas estão com raio longo para facilitar o fluxo do fluido
- Estado de conservação do isolamento térmico (espumas, isopor, fitas, etc)
- Verificar ruídos anormais e/ou vibrações
- Verificar o mecanismo de renovação de ar
- Verificar o aterramento
- Isolamento entre fases e para carcaça do compressor e motor ventilador
- Verificar fios mal encapados, disjuntores, tomadas, plugs e rabichos
- Verificar obstruções no retorno e tomada de ar exterior
- Verificar impermeabilização e dreno da bandeja do evaporador
- atuação dos sensores e dispositivos eletrônicos de exaustores e ventiladores

Além disso, serão realizadas medições no sistema, tais como:

- Medir diferencial de pressão
- Comparar a tensão e a corrente com a nominal
- Temperatura de retorno do ar
- Temperatura de insuflamento
- Temperatura do ar externo
- Temperatura do cárter do compressor
- Temperatura na saída e entrada do condensador (água ou ar)
- Pressão de descarga
- Pressão de sucção
- Temperatura na linha de sucção
- Temperatura na linha de líquido
- Superaquecimento e sub-resfriamento
- Vazão de ar no evaporador
- Vazão de ar na tomada de ar exterior, conferindo com o projeto
- Tensão nos circuitos de força e comando, com relação à nominal, e desbalanceamento
- Corrente de trabalho com verificação da corrente nominal
- Balanceamento entre as fases
- Medir isolamento elétrico do compressor com megôhmetro de acordo com a referência do fabricante (Atual/Anterior)
- Verificar a modulação de compressores tipo Inverter

Com base na inspeção, será produzido o Relatório Técnico de Inspeção e Manutenção, contendo a descrição do sistema, registro fotográfico, estado dos componentes, danos, não conformidade com o projeto executivo e proposição de medidas corretivas.

As correções serão realizadas pela empresa, e os serviços pagos com os itens da planilha orçamentária. Após as correções, o profissional fará nova inspeção e emissão de Relatório de Manutenção Corretiva, aceitando a conformidade das correções.

Ao final, o produto a ser entregue, após as inspeções, será:

- Relatório Técnico de Inspeção e Manutenção, com ART
- Laudo Técnico das Instalações de Ar-Condicionado, com ART do engenheiro

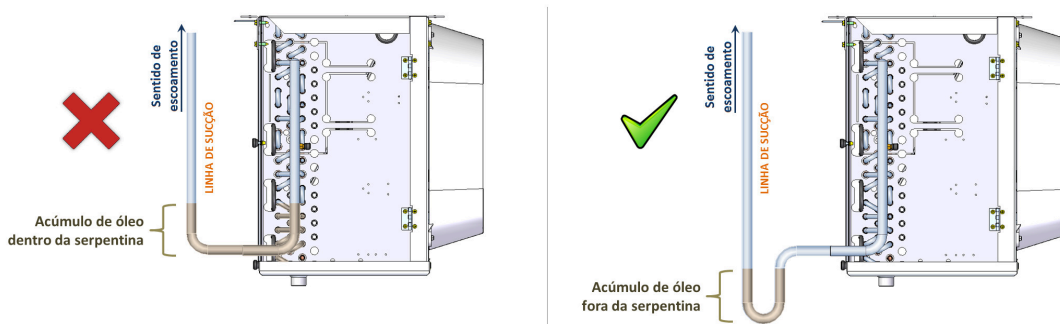
## B. Atualização de Projeto

A empresa receberá uma cópia de arquivo digital (DWG) do projeto de instalações de ar-condicionado e fará uma revisão do mesmo, a fim de identificar possíveis desatualizações normativas ou ausência de dispositivos técnicos:

- Ausência de sifão na linha de sucção
- Necessidade de isolamento especial nas paredes da sala de CPD que funciona 24 horas com ar-condicionado em baixa temperatura, e evitar umidade e condensamento de água nas paredes
- Ausência de isolamento térmico nos drenos de ar-condicionado
- Trajetória dos drenos de água
- Trajetória de linha de líquido e sucção que causem perda de eficiência

Avaliar a necessidade de Sifão na linha de sucção, conforme esquemas abaixo:

- Em casos de evaporador acima ou no mesmo nível do condensador, avaliar se precisa de um sifão em forma de U invertido na linha de sucção, junto a saída do evaporador, a fim de evitar “golpes” de refrigerante líquido no compressor, o que poderá ocasionar a quebra de paletas do compressor.
- Em casos em que o condensador esteja acima do evaporador, avaliar se precisa de um sifão na linha de sucção a cada 03 metros de desnível, a fim de garantir o retorno do óleo lubrificante ao compressor.



O profissional fará levantamento dos equipamentos de ar-condicionado instalados, e caso se identifique alguns que não constem no projeto original, ele avaliará se os elementos de infraestrutura (tubos de cobre, conexões, drenos, cabos elétricos, disjuntores, etc.) estão dimensionados e instalados nos padrões de normas técnicas ou se é necessário redimensionar e trocar essa infraestrutura. Esta avaliação deve estar contida no Relatório Técnico.

O profissional também avaliará alternativas eficazes para construção de novos drenos de ar-condicionado em pontos com dificuldade de se encontrar uma trajetória adequada e sem haver improvisos em vidros e paredes.



A empresa fará a atualização do projeto de instalações de ar-condicionado, contendo:

- Os novos aparelhos de ar-condicionado (se houver), sua infraestrutura (caminho das tubulações, diâmetros, etc.), sua especificação e sua potência
- Localização da condensadora na planta de cobertura, contendo o nome do ambiente
- A localização individualizada do dreno de ar-condicionado, inclusive o caminhamento da tubulação até a caixa de água pluvial ou outro destino.

Será elaborado o Relatório de Projeto, contendo a descrição do atual sistema e a justificativa para as modificações e atualizações de projeto. Ao final, o produto a ser entregue deve conter:

- Relatório de Projeto
- Projeto atualizado, em DWG e PDF, com assinatura do responsável
- ART de atualização de projeto

### **C. Manutenção Preventiva**

- Lavar e remover incrustações de tubos, suportes, conexões
- Verificar e repor a quantidade de gás refrigerante no sistema
- Verificar todos os contatos (terminais) elétricos, quanto ao aperto e corrosão
- Verificar e calibrar os dispositivos de segurança relê térmicos e fusíveis
- Tratamento anticorrosivo da base do chassi e demais componentes necessários
- Lubrificação e ajustes
- Limpeza externa dos dutos de renovação de ar aparentes
- Limpeza das grelhas e difusores
- Verificação visual dos dutos internamente e limpeza
- Tomada de ar exterior: limpeza dos filtros, frestas, moldura e ajustar fixação
- Tomada de ar exterior: regulagem (posição das réguas) para a vazão pré-estabelecida em projeto (medir diferencial de pressão)
- Desobstruções no retorno e tomada de ar exterior
- Verificar fixação dos painéis tipo cassete e realizar ajustes
- Realizar limpeza e lavagem da bandeja do dreno, retirando as obstruções da tubulação. Verificar o escoamento da água da bandeja e do dreno
- Ajustar todos os registros, inclusive os do vão de retorno, quanto à sua regulagem pré-estabelecida, sujeira, frestas, danos e corrosão
- Verificar grades de proteção. Reapertar e pintar com tinta anticorrosiva
- Realizar limpeza para retirada de detritos e poeira utilizando escova, caso necessário utilizar jateamento de ar comprimido
- Verificar a fixação dos componentes e terminais
- Verificar os contatos, providenciando a limpeza ou substituição se necessário
- Fixar placas de identificação em PVC, sobre as condensadoras
- Verificar fixação e amortecedores de vibração
- Eliminar focos de corrosão
- Verificar cabos e terminais oxidados

### **D. Manutenção Corretiva**

Caso o Relatório Técnico aponte a necessidade de correções, ajustes, reposições ou readequação da infraestrutura civil (tubos, drenos, rasgo em alvenaria, forro, etc.), essas intervenções serão pagas com os itens da planilha orçamentária

## 14.2 Tubo de Espuma Elastomérica



O material de referência é o “[Tubo de borracha elastomérica Armaflex, família M](#)”. Pode ser adotado outro fabricante, mas desde que mantida a espessura mínima de espuma entre 19mm e 26mm, e apresentado previamente para a fiscalização para a devida aprovação. Não poderá ser aplicado tubo com espessura inferior a essas.

Será utilizado para substituir as atuais espumas desgastadas, complementar trechos com ausência de espuma, e também nos novos trechos de tubo de cobre que forem instalados.

Como o material é utilizado para o isolamento térmico das tubulações, deve-se avaliar se todas as tubulações estão supridas por esta isolação, corrigindo as falhas e complementando o que for necessário, para garantir o melhor desempenho possível.

## 14.3 Fita de Polietileno Reforçado Branco

O material de referência é a “Fita Multiuso Polietileno 48mmx50m, branca, TecTape”. Pode ser adotado outro fabricante, desde que seja em PVC branco, auto-aderente, não adesiva e não elástica. Será utilizada para repor as fitas desgastadas que protegem os “tubos de espuma elastomérica”, e para complementar os trechos que possuem ausência dessa fita.

Também será utilizada para envelopar as linhas elétricas entre as unidades condensadora e evaporadora.

**Observação:** No momento de envelopar os tubos de espuma elastomérica, evitar apertar e esticar a fita sobre tubo isolante. Se isto ocorrer, a fita PVC vai estrangular o tubo isolante e este perderá o seu efeito de isolamento. Ou seja, a parede do tubo isolante que teria “x” milímetros, ficará mais fina e não isolará o tubo de cobre do meio externo.