

**ANEXO 17 – 09**



**TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PIAUÍ  
SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA**

**PROJETOS COMPLEMENTARES EXECUTIVOS  
MEMORIAIS**

## **Identificação do Projeto:**

### **Dados da Obra:**

**Nome:** Fórum da Comarca de Itaueira/PI

**Endereço:** Rua Ludegero de França Ribeiro Teixeira, nº 766, Município de Itaueira/PI

### **Dados do Proprietário/Contratante:**

**Proprietário:** Tribunal de Justiça do Estado do Piauí

**Endereço:** Praça Desembargados Edgard Nogueira, s/n, Centro Cívico, Teresina-PI

### **Dados do Projeto:**

**Tipo do Edifício:** Projetos Complementares Executivos.

**Área Construída:** 510,16 m<sup>2</sup>.

**Responsável Técnico:** Verônica Scheren Castelo Branco

**CREA-PI:** 1907708464

**ART:** 00019077084645024817

**Contato:** [abprojetoconsultoria@gmail.com](mailto:abprojetoconsultoria@gmail.com) / (86) 9 9946-1663

## **I - GENERALIDADES**

### **1. OBJETIVO**

Estas **Especificações** têm por objetivos: estabelecer as condições e disciplinar a forma de trabalho, verificar a qualidade dos materiais, da mão-de-obra e do relacionamento entre **CONTRATANTE e CONTRATADA**, para a obra de Construção/Reforma e Ampliação do Fórum da Comarca de Itaueira-PI.

Todos os materiais a serem empregados na obra obedecerão à qualidade exigida de acordo com as normas respectivas de cada item, devendo os mesmos estarem de acordo com as Especificações Técnicas. Os mesmos poderão ser alterados se plenamente justificado pela Contratada e devidamente aprovado pela Fiscalização.

Os materiais de acabamento serão aqui determinados considerando-se como o padrão utilizado pelo TJ/PI e as novas tendências e tecnologia atual do mercado, obedecendo sempre aos critérios da funcionalidade, economicidade e da relação custo/benefício. Deverão ser entregues à Fiscalização amostras desses materiais para verificação e aprovação.

### **2. CONTRATO**

O presente **Caderno de Especificações** tornar-se-á parte integrante do CONTRATO valendo como se transcrito fosse.

### **3. TAXAS E EMOLUMENTOS.**

É a Contratada obrigada a obter todas as licenças e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando todas as leis regulamentos e posturas referentes à obra e à segurança pública, bem como atender ao pagamento de seguro pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, energia elétrica, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados. É obrigado, outrossim, ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, a sua custa, das multas porventura impostas pelas autoridades, mesmo daquelas que, por força dos dispositivos legais, sejam atribuídas ao Tribunal de Justiça do Estado do Piauí.

A observância de leis, regulamentos e posturas que se refere o item precedente abrangem também, as exigências do CREA/CAU, especialmente no que se refere à colocação de placas contendo os nomes do responsável técnico pela execução das obras, do autor ou autores dos projetos.

Nenhuma obra deverá ser iniciada antes que seja assinado o contrato, efetuadas as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART's/RRT's) no CREA/CAU, o registro da obra na Prefeitura local, a matrícula no INSS e a comunicação à Delegacia Regional do Trabalho.

Correrá por conta exclusiva da Contratada a responsabilidade de quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras e serviços contratados, uso indevido de patentes registradas, ainda que resultante de caso fortuito e, por qualquer causa, a destruição ou danificação da obra em construção, até a definitiva sua aceitação pelo Departamento de Engenharia do Tribunal de Justiça do Estado do Piauí, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos na via pública.

#### **4. EPI'S, VIGILÂNCIA E EQUIPAMENTOS**

Este item contempla os equipamentos de proteção individual, de vigilância e demais equipamentos que serão utilizados no período previsto para execução da obra.

Citamos abaixo os EPI's mínimos a serem usados nas obras de acordo com os serviços em execução:

Luva de Borracha, luva de raspa, bota de borracha, botinha de couro, capacete, cinto de segurança, protetor auricular, protetor facial, avental, coifa para proteção de disco, roupa e máscara para pó.

Além das exigências desses equipamentos individuais, há a necessidade da existência, no canteiro, de extintores de incêndio pó químico e CO<sub>2</sub>, bem como uma farmácia para primeiros socorros.

Os equipamentos de proteção individual, de vigilância e demais equipamentos utilizados na obra deverão estar de acordo com o Caderno de Especificações.

## 5. FISCALIZAÇÃO E RECEBIMENTO DA OBRA

O Departamento de Engenharia do Tribunal de Justiça do Estado do Piauí designará a comissão para a Fiscalização por meio de Portaria com autoridade para exercer, em nome do Fórum de Itaueira, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços.

As relações mútuas entre o Tribunal de Justiça do Estado do Piauí e a Contratada serão mantidas por intermédio da Fiscalização.

A Contratada é obrigada a facilitar meticulosa fiscalização dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando à Fiscalização o acesso a todas as partes da obra contratada. Obriga-se, do mesmo modo, a facilitar a fiscalização em oficinas, depósitos, armazéns ou dependências onde se encontrem materiais destinados à construção, serviços ou obras em preparo.

À Fiscalização é assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços, sem prejuízo das penalidades cabíveis à Contratada e sem que esta tenha direito a qualquer indenização, no caso de não ter atendido dentro de 48 (quarenta e oito) horas, a contar da anotação no diário de obras, qualquer reclamação sobre defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra.

A Contratada é obrigada a retirar da obra, imediatamente, após o recebimento da notificação no diário de obra, qualquer empregado, tarefeiro, operários ou subordinados que, a critério da Fiscalização, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.

O Tribunal de Justiça do Estado do Piauí, por meio da Fiscalização, não aceitará serviços em cuja execução não tenham sido observados preceitos estabelecidos neste Caderno de Especificações e Projetos e fará demolir, por conta e risco da Contratada, em todo ou em parte, os referidos serviços mal executados.

Quando a obra contratada estiver concluída em perfeito acordo com os documentos contratuais e liberada pela Fiscalização, será lavrado o “Termo de Recebimento Provisório” da mesma por uma COMISSÃO DE VISTORIA designada pelo Tribunal de Justiça do Estado do Piauí.

O prazo de validade do Termo de Recebimento Provisório dependerá da realização dos serviços de correção das anormalidades, eventualmente verificadas, assim também de sua aceitação pela Comissão de Vistoria da comprovação de pagamentos das contribuições previdenciárias relativas ao período da obra e da emissão do “HABITE-SE”, caso necessário. Após o cumprimento dessas exigências será lavrado o “Termo de Recebimento Definitivo”.

## **6. DIÁRIO DE OBRA**

Correrá por conta exclusiva da Contratada a responsabilidade pelo fornecimento do livro “Diário de Obra”, após a devida aprovação pela Fiscalização do modelo a ser confeccionado.

## **7. SUBEMPREITADAS**

A Contratada não poderá subempreitar o total dos serviços a ela adjudicados, sendo-lhe, entretanto, permitido fazê-lo parcialmente, continuando a responder, porém, direta e exclusivamente, pela fiel observância das obrigações contratuais. Nesse caso, deverá haver a autorização prévia da CONTRATANTE.

## **8. OUTROS ENCARGOS DA CONTRATADA**

A CONTRATADA deverá fornecer, com a necessária antecedência à Fiscalização, as amostras de todos os materiais, antes do emprego dos mesmos na execução da obra.

A CONTRATADA, no intuito de facilitar o acompanhamento dos serviços, deverá, quando for o caso, apresentar a relação de seus contratados para a execução dos trabalhos fora do canteiro de obras da CONTRATANTE, possibilitando, inclusive, a visita da Fiscalização a esses locais (fábricas, oficinas, serralharias, etc.).

A CONTRATADA, quando solicitada pela Fiscalização, deverá apresentar descrições pormenorizadas das soluções a adotar nas diversas etapas da obra.

A direção dos trabalhos deverá ficar a cargo de profissional de nível superior, habilitado perante o CREA/CAU-PI.

A CONTRATADA será a única responsável pela vigilância da obra até o seu recebimento definitivo.

A aprovação dos projetos junto aos órgãos competentes, o fornecimento de cópias dos projetos, os pedidos de licenças os pagamentos de taxas e emolumentos, a solicitação do HABITE-SE, etc., serão de responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento de mão-de-obra, encargos sociais, taxas municipais ou quaisquer outros tributos que venham a incidir sobre a obra.

A CONTRATADA deverá seguir, rigorosamente, as recomendações contidas nas normas técnicas da ABNT existentes para cada serviço.

Só terão acesso às dependências da obra os funcionários que utilizarem uniformes com o nome da contratada e identificados por meio de crachás.

## **9. DISCREPÂNCIAS E PRIORIDADES**

Em caso de divergência entre os desenhos de datas diferentes, prevalecerão os mais recentes.

Em caso de dúvida quanto à interpretação dos desenhos, deste Caderno de Especificações Complementares ou omissões, será consultada a Fiscalização designada pelo Departamento de Engenharia do Tribunal de Justiça do Estado do Piauí. A falta de consulta por parte da contratada ensejará sua total responsabilidade pela execução dos serviços.

## **II – SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **1. PLACA DA OBRA**

Este serviço consiste na colocação de placa para identificação da obra, dimensão de 2,40x1,50m, de acordo com o modelo fornecido pela Fiscalização.

Serão confeccionadas com chapas planas metálicas galvanizadas assentadas sobre armação em madeira de lei resistente à intempéries.

A placa deverá ser afixada em local indicado pela Fiscalização e será executada conforme as orientações do Caderno de Especificações.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro cúbico (m<sup>2</sup>).

## **2. TAPUME EM CHAPA DE AÇO, INCLUSIVE PORTÃO**

A altura do tapume será de 2,10 metros, os montantes principais- peças inteiras e maciças com 75 x 75 mm de seção transversal -, espaçados de 1,10m, serão em madeira mista – a critério da Fiscalização – solidamente fixados ao solo.

As chapas de vedação serão em aço, tipo telha metálica.

Será executado em torno da obra para isolar o local.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

## **3. INSTALAÇÃO PROVISÓRIA (CANTEIRO DE OBRA)**

O barracão será em chapa de madeira compensada, com pintura à base de cal, cobertura com madeira serrada imunizada e telha cerâmica, piso cimentado liso e esquadrias de madeira ou metálica com pintura à base de esmalte sintético ou similar.

O barracão de obra será dimensionado pela CONTRATADA para abrigar: escritório da fiscalização, vestiário e sanitário dos operários, refeitório, almoxarifado e demais serviços necessários ao desenvolvimento e execução da obra.

A instalação do escritório da Fiscalização deverá ter área mínima de 12,00m<sup>2</sup> conforme necessidade ao longo da obra.

O refeitório, vestiários e sanitários para operários terão área e equipamentos de forma a atender à NR-18.

Para dimensionamento e disposição das unidades acima descritas, assim como a localização no canteiro de obra, deverá ser observado o layout previamente apresentado à Contratante pela Contratada.

## **4. DEMOLIÇÕES E LIMPEZA DO TERRENO**

Consiste na demolição de pilares e piso cerâmico conforme indicação em projeto de arquitetura.

Serão retirados também todas as árvores que constam no terreno, inclusive suas raízes, de modo que não venham a interferir na construção da obra, e será realizada a limpeza geral do terreno com uma raspagem superficial para iniciar os serviços.

A remoção e transporte do entulho e detritos ocasionados pelas demolições e destocamentos de árvores serão executados pela CONTRATADA, com carga e descarga mecanizada em caminhão basculante com capacidade de 6m<sup>3</sup>.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>) e metro cubico (m<sup>3</sup>), conforme indicação em planilha orçamentária.

## **5. AS BUILT**

A CONTRATADA deverá fornecer ao final da obra o *as built* de todos os projetos incorporando todas as adaptações feitas in loco, para espelharem fielmente o que foi efetivamente construído, facilitando a manutenção de futuras intervenções.

## **6. LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA**

Para começar o processo de locação, é necessário que o terreno esteja limpo: sem entulhos, materiais de construção ou vegetação.

Será demarcado no terreno a posição dos principais elementos da construção, começando pela fundação e alguns elementos estruturais intermediários, sempre seguindo as orientações de projeto.

A locação deverá contornar a futura construção com cavaletes contínuos compostos de estacas e tábuas niveladas. Além disso, deverão ser cravados pontaletes, nivelados e alinhados, para definir o gabarito e conferir maior estabilidade ao contorno.

## **III – MOVIMENTO DE TERRA**

### **1 – ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO 1ª CATEGORIA**

A escavação manual será realizada para as fundações tipo sapata para execução dos pilares, e para as fundações em alvenaria de pedra argamassada e baldrame para a construção das paredes em alvenaria da ampliação e demais ambientes conforme projeto de arquitetura.

Antes de iniciar os trabalhos, a Contratada deverá buscar informações sobre galerias, canalizações e cabos, na área em que serão realizados os serviços.

Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos sem ônus adicional ao preço das escavações, salvo casos excepcionais a critério da Fiscalização.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

## **2 – APILOAMENTO DE FUNDO DE VALAS**

Este serviço consiste no nivelamento e apiloamento do fundo das cavas executadas para as fundações a fim de corrigir possíveis falhas.

Na execução o fundo das cavas deverão ser abundantemente molhados com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes de árvores, formigueiros, etc.) não aflorados, que serão acusados por percolação de água; após o que deverá ser fortemente apiloado com maço de 10Kg ou compactador CM-20.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **3 – ATERRO E REATERRO**

Para a utilização no reaterro de solos provenientes das escavações, os referidos materiais deverão estar isentos de substâncias orgânicas, entretanto, deverá ser completado o aterro com uma camada de areia adensada com água.

O aterro será executado em camadas com altura máxima de 0,20m, com material isento de substâncias orgânicas, adequadamente umedecidas e perfeitamente adensadas por meio de soquetes manuais ou mecânicos, com o fim de evitar posteriores fendas, trincas e desníveis por recalque das camadas aterradas, até atingir a cota de nível do piso.

Essas exigências não eximirão a Contratada das responsabilidades futuras em relação às condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deve satisfazer.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

## **IV – FUNDAÇÕES**

### **1 – CONCRETO ARMADO PARA FUNDAÇÃO (SAPATA)**

Será executado nos locais indicados no projeto de estrutura, conforme dimensões e especificações lá descritas.

## **1.1 – GENERALIDADES**

### **METODOLOGIA NAS CONCRETAGENS**

Todos os serviços de preparo, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto, deverão ser executados de acordo com as presentes especificações.

Nenhuma obra poderá ser concretada sem a respectiva liberação e vistoria da Fiscalização, mediante impresso próprio de "liberação para concretagem".

### **CONCRETO ESTRUTURAL**

#### **Composição**

O concreto será composto pela mistura de cimento PORTLAND, água, agregados inertes e, eventualmente, de aditivos químicos especiais.

A composição ou traço da mistura deverá ser determinado pelo laboratório de concreto, de acordo com a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, baseado na relação do fator água/cimento e na pesquisa dos agregados mais adequados e com granulometria conveniente, com a finalidade de se obter:

- Mistura Plástica com trabalhabilidade adequada.
- Produto acabado que tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade.

#### **Materiais Componentes**

##### **- Cimento**

##### Tipos de cimento

Os tipos de cimento a serem utilizados deverão ser adequados às condições de agressividade do meio a que estarão sujeitas as estruturas.

##### Armazenamento

As embalagens deverão apresentar-se íntegras por ocasião do recebimento, devendo ser rejeitados todos os sacos que apresentem sinais de hidratação.

Os sacos deverão ser armazenados em lotes, que serão considerados distintos, quando:

- forem de procedência ou marca distintas;
- forem de tipo ou classe de resistências diferentes;
- tiverem mais de 400 sacos.

Os lotes de cimento deverão ser armazenados de tal modo que se torne fácil a sua inspeção e identificação.

Quando em sacos, as pilhas deverão ser de 10 sacos no máximo, sendo que o seu uso deverá obedecer à ordem cronológica de chegada aos depósitos.

Todo o cimento ensacado deverá ser depositado sobre estrados de madeira, ao abrigo de umidade e intempéries.

Quando a granel, os cimentos deverão ser depositados em silos metálicos, construídos adequadamente de modo que sejam evitadas zonas mortas no seu interior e sejam protegidos com pintura refletiva, para que sejam reduzidos os efeitos do calor.

#### Ensaio de Qualidade

O controle de qualidade do cimento será feito por intermédio de inspeção dos silos ou depósitos e por ensaios executados em amostras colhidas de acordo com as normas vigentes da ABNT.

As amostras deverão ser submetidas aos ensaios necessários e indicados pela Fiscalização.

O não atendimento às especificações implicará na sumária rejeição do lote.

#### - Agregados

##### Tipos de Agregados

O agregado miúdo será constituído de areia natural, de origem quartzosa, cuja composição granulométrica e quantidade de substâncias nocivas deverão obedecer as vigentes.

O agregado graúdo deverá ser constituído de britas, obtidas através de britagem de rochas sãs ou seixo rolado lavado.

## Estocagem

A estocagem dos agregados deverá ser feita de modo a evitar a sua segregação e a mistura entre si.

Os silos de estocagem deverão ser pavimentados em concreto magro, com superfícies planas e com declividade para facilitar o escoamento das águas da chuva ou de lavagem.

## Ensaios de Qualidade

Todos os agregados deverão ser submetidos a ensaios de qualidade, de acordo com as condições impostas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que se referem ao assunto.

As amostras dos agregados, aprovados nos ensaios, serão armazenadas na obra, para servirem como padrão de referência.

## **-Água**

A água destinada ao preparo deverá ser isenta de substâncias estranhas, tais como óleo, ácidos, sais, matérias orgânicas e quaisquer outras que possam interferir com as reações de hidratação do cimento e que possam afetar o bom adensamento, cura e aspecto final do concreto.

A Fiscalização poderá exigir os ensaios de qualidade de água quando, a seu critério, julgar necessária à sua caracterização.

## **- Aditivos**

Os aditivos que se tornarem necessários para a melhoria das qualidades de concreto, de acordo com a Fiscalização, deverão atender às normas vigentes.

A percentagem de aditivos deverá ser fixada, conforme recomendações do Fabricante, levando em consideração a temperatura ambiente e o tipo de cimento adotado, sempre de acordo com as instruções da Fiscalização.

A eficiência dos aditivos deverá ser sempre, previamente comprovada por meio de ensaios que referenciem ao tempo de pega, resistência da argamassa e consistência.

Cuidados especiais deverão ser observados, quanto à estocagem e idade da fabricação, considerando a fácil deterioração deste material.

### **Dosagem**

A dosagem do concreto deverá ser experimental, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente à resistência especificada no projeto de estrutura, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade.

A dosagem experimental do concreto deverá ser efetuada atendendo a qualquer método que correlacione a resistência, durabilidade, relação aquecimento e consistência.

A trabalhabilidade deverá atender às características dos materiais componentes do concreto, sendo compatível com as condições de preparo, transporte, lançamento e adensamento, bem como às características das dimensões das peças a serem concretadas.

### **Preparo do Concreto**

O preparo do concreto deverá sempre ser feito através de uma central de concreto, convenientemente, dimensionada para atendimento ao plano de concretagem estabelecido de acordo com o cronograma da obra ou pré-usinado.

A central de concreto deverá ser operada por pessoal especializado com constante assistência do laboratório de campo, para as correções que se fizerem necessárias no traço do concreto.

Antes do início das operações de produção do concreto deverão ser feitas as aferições dos dispositivos de pesagem e as determinações das umidades dos agregados, para correção fator água/cimento.

Para cada carga de concreto preparado, deverá ser preenchida uma ficha de controle, onde deverá constar peso do cimento, peso dos agregados miúdo e graúdo, fator água/cimento, hora do término da mistura e identificação do equipamento de transporte.

### **Transporte**

O concreto deverá ser transportado, desde o seu local de mistura até o local de colocação com a maior rapidez possível, por meio de equipamentos transportadores especiais que evitem a sua agregação e vazamentos.

Quando transportados por caminhões-betoneiras, o tempo máximo permitido neste transporte será uma hora, contado a partir do término da mistura até o momento de sua aplicação.

Para qualquer outro tipo de transporte, esse tempo será de, no máximo, 30 minutos.

Para prazos superiores, a Fiscalização estudará providências necessárias.

Todo o equipamento transportador deverá ter dispositivo de identificação e características de funcionamento que permitam à Fiscalização determinar as suas condições de operação.

## **2 – VIGA BALDRAME**

As fundações corridas serão executadas em viga baldrame, podendo ou não estar no nível do terreno, conforme indicação em projeto de estrutura e topografia, e sua execução deverá respeitar as especificações do item IV, subitem 1.1 deste Caderno de Especificações, o qual trata das generalidades do concreto estrutural.

Antes da concretagem deve-se buscar executar as formas bem rentes ao solo e colocar lastro de concreto magro de 5cm na superfície inferior de modo a impedir o escorrimento de nata de cimento ou perda de concreto sobre o solo. As armações de aço da viga baldrame terão as dobras realizadas nos arranques já fixados na construção das sapatas.

A impermeabilização deve ser feita logo após a retirada das formas. A impermeabilização é responsável por proteger tanto a fundação quanto a alvenaria e seus revestimentos da umidade e infiltrações.

O Fiscal do contrato deverá analisar a medição in loco para perfeita aferição do serviço executado e quantificado.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

## **3 – BALDRAME (ALVENARIA DE EMBASAMENTO)**

Os baldrames deverão obedecer a rigoroso alinhamento e nivelamento para facilitar os planos dos pisos e levantamento das paredes. Salvo indicação em contrário no

Projeto, o baldrame terá altura mínima de 20cm acima do ponto de cota mais alta do terreno, dentro da área de locação, e/ou do nível da rua.

Os baldrames deverão ser executados com blocos cerâmicos furados na horizontal, dimensões 14x9x19cm e espessura de 14cm (bloco deitado). Os tijolos serão bem assados, isentos de falhas e fendas, resistentes e de boa qualidade.

Antes do assentamento recomenda-se molhar bem as peças que serão assentadas em argamassa de cimento, areia média e aditivo aglutinante no traço 1:6.

Os baldrames externos serão emboçados na sua face interna para tamponagem dos furos.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro cúbico (m<sup>3</sup>).

#### **4 – LASTRO DE CONCRETO MAGRO E=5CM**

O lastro será constituído por concreto não estrutural fck 9 MPa, traço 1:3:5 cimento, areia e brita (cascalho ou seixo rolado) ao qual se adiciona, à água de amassamento, um impermeabilizante para aumentar a estanqueidade do produto, o que ocorre por redução da capilaridade. A espessura mínima do lastro será de 5,0 cm.

Não se deverá lançar a camada antes de se ter certeza de que o fundo das sapatas e vigas baldrames foram apiloados e encontram-se devidamente compactados e nivelados.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **V – ESTRUTURA**

#### **1 – CONCRETO ARMADO (PILARES/VIGAS/VERGAS/LAJE)**

Será executado nos locais indicados no projeto de estrutura e sua execução deverá respeitar as especificações do item IV, subitem 3 deste Caderno de Especificações, o qual trata das generalidades do concreto estrutural.

### **VI – PAREDES**

#### **1 – ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO 6 FUROS**

A locação das paredes será verificada antes do início do levantamento da alvenaria e comprovada após a alvenaria erguida, nessa verificação serão empregados trenas e esquadros de obra. O prumo e o nível serão verificados, periodicamente, durante o

levantamento da alvenaria e comprovado após a alvenaria erguida.

A execução da alvenaria de tijolos cerâmicos sem função estrutural, para revestir obedecerá às normas da ABNT pertinentes ao assunto, particularmente a NBR 8545:1984 (NB-788/1983), “Execução de Alvenaria Sem Função Estrutural de Tijolos e Blocos Cerâmicos”.

As alvenarias de tijolos cerâmicos obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no Projeto Arquitetônico e planilha orçamentária.

Os tijolos cerâmicos serão do tipo comum (seis furos), categoria C, com resistência à compressão de 4,0 MPa , com dimensões 9x14x19 cmbem prensados, assados, sem falhas ou fendas, resistentes e de comprovada qualidade.

Os tijolos cerâmicos seis furos, ½ vez, serão assentados com argamassa de cimento, areia média e aditivo aglutinante, no traço 1:4 e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto e planilha orçamentária.

Os tijolos cerâmicos seis furos, 1 vez, serão assentados com argamassa de cimento, areia média e aditivo aglutinante, no traço 1:5 e obedecerão às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto e planilha orçamentária.

A execução da alvenaria será iniciada pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação

As espessuras indicadas no Projeto Arquitetônico referem-se às paredes depois de revestidas.

A última fiada das paredes de vedação sem função estrutural será executada com apertão de argamassa aditivada com expansor. Esse serviço só poderá ser executado depois de decorridos 08 (oito) dias da conclusão de cada trecho de parede.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **VII – ESQUADRIAS**

### **1 – METÁLICA**

As esquadrias metálicas a serem instaladas serão de alumínio na cor branca para portas externas, janelas e basculantes.

O gradil externo será de ferro galvanizado com telas pintadas com esmalte sintético na cor verde.

As grades para a área do réu serão em tela de aço em tubo.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **2 – MADEIRA**

As esquadrias de madeira para as portas serão de compensado liso semi-oco com as medidas padronizadas de mercado local assentadas com forra e alizares e pintadas em esmalte sintético na cor branca gelo.

As portas dos boxes sanitários deverão ser executadas em madeira compensada de 28 mm. Deverão ter revestimento nas duas faces em laminado melamínico de 1mm, texturizado na cor branco gelo da fórmica e encabeçamento em ipê tabaco.

.Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **3 – VIDROS**

Serão utilizados nas áreas vazadas das esquadrias, balcão de atendimento e espelhos dos sanitários.

As esquadrias tipo portas, janelas e basculantes e os balcões de atendimento serão assentadas com vidro temperado de 6mm a 10mm do tipo liso incolor.

Os espelhos serão do tipo prata com vidro de 4mm em moldura de alumínio natural ou de aço inoxidável, colados, nas medidas compatíveis com seu uso. Os espelhos dos banheiros acessíveis deverá está em inclinação conforme abnt 9050.

Todos os vidros serão temperados e terão sua opacidade definida no Projeto Arquitetônico.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **VIII – COBERTURA**

### **1 – LAJE IMPERMEABILIZADA**

A laje será impermeabilizada na argamassa do concreto, com aditivo impermeabilizante e sobre a mesma através de manta asfáltica ou aluminizada.

## **2 – ESTRUTURA METÁLICA INCLUINDO FORNECIMENTO, MONTAGEM E PINTURA ANTICORROSIVA**

### **NORMAS E ESPECIFICAÇÕES**

A fabricação de todas as estruturas metálicas deverá obedecer as seguintes normas e especificações:

a) NBR-8800; NBR-6120; NBR-6123; NBR-8681; NB-143; NBR-3100 e outras que forem aplicáveis;

b) “Specification for design, fabrication and erection of structural steel for buildings” e Code of standard practice for steel buildings and bridges”, ambos da AISC (American Institute of Steel Construction);

c) ASTM - American Standards for Testing and Material;

d) AWS — American Welding Society.

As normas referidas deverão ser consideradas sua última revisão.

Quaisquer divergências entre as normas acima citadas deverão ser resolvidas por consulta à Fiscalização.

### **EXECUÇÃO**

A fabricação deverá ser feita rigorosamente dentro das tolerâncias estabelecidas nas normas de cada caso.

Todos os cantos vivos e as rebarbas deverão ser eliminados antes da pintura. Nas poças cortadas a maçaricos com entrantes, o raio de corte nunca deverá ser menor que 20 mm.

Todo o material deverá estar limpo e desempenado. Se necessário, as operações de desempenho e dobra montado deverão ser executadas de forma a não permitir o aparecimento de fissuras ou outros defeitos superficiais.

O desempenho de peças compostas, quando admissíveis, exigirá reinspeção dos elementos de ligação.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **3 - TELHA TERMO-ACÚSTICA (CHAPAS DE ALUMÍNIO COM POLIURETANO)**

O telhamento será executado em telha termoacústica (sanduíche), telha metálica com camada interna de poliestireno (EPS), na cor branco, com dimensões de 200x95x0,3cm (tamanho tradicional), e inclinação de 27% para melhor conforto térmico.

Este serviço consiste no fornecimento e colocação das telhas sobre a estrutura metálica que deverá obedecer os espaçamentos indicados pelo fabricante.

Para a montagem o desencontro das telhas é importante pois evita que as bordas levantem com o vento. Deve ter recobrimento longitudinal de 20cm e recobrimento transversal de uma onda. A fixação deve ser feita sempre na onda alta para evitar infiltração de água, devendo ser usado para cada telha (200x95cm), 20 (vinte) pregos 18x27 e 20 (vinte) anilhas para vedação, sendo no local da sobreposição fixar todas as ondas altas.

Demais características dos materiais e formas de execução deverão seguir as determinações do fabricante.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **4 – CUMEEIRA EM TELHA TERMO-ACÚSTICA (CHAPAS DE ALUMÍNIO COM POLIURETANO) INCLUSIVE JUNTAS DE VEDAÇÃO E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO**

Será executada cumeeira de telha ecológica termo acústica na mesma cor com dimensões de 200x48cm.

Para a fixação é necessário que a ripa esteja logo abaixo da onda de sua extremidade, a aproximadamente 15cm da ponta da telha, utilizando-se 18 pregos 18x36 e as anilhas de vedação, onda sim, onda não, com sobreposição de 20cm.

Demais características dos materiais e formas de execução deverão seguir as determinações do fabricante.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro linear (m).

#### **5 - TERÇAS METÁLICAS DE 4", PERFIL U ENRIJECIDO, 100X40X40X17, CHAPA 14**

O serviço consiste no fornecimento e assentamento nos consoles da treliça metálica, de perfil tipo "U" metálico de 4", enrijecido, com dimensões em 100x40x40x17mm, espessura em 2mm, para posterior fixação da telha termo acústica.

#### **6 - SEPARADOR EM CANTONEIRA EM L 30X30, CHAPA 14**

O serviço consiste no fornecimento e assentamento de cantoneira tipo "L", com dimensões em 30x30mm, espessura 2mm, em vão perpendicular às terças metálicas e em cota mediana entre as treliças.

#### **7 - CONTRAVENTAMENTO EM BARRA 3/8"**

O serviço consiste no fornecimento e assentamento de contraventamento em barra de 3/8" para travamento da estrutura de sustentação da cobertura termo acústica. Será colocada em vãos alternados entre as treliças.

#### **8 - PINGADEIRA PARA TELHA TERMOACÚSTICA**

O serviço consiste no fornecimento e assentamento de acabamento do beiral da telha termo acústica em material similar a referida telha.

#### **9 - RUFO**

O rufo deverá ser de concreto, moldada in loco, nos locais indicados no projeto, e em chapa metálica nos locais indicados no projeto.

#### **10-CALHA**

A calha deverá ser em concreto, moldada in loco, nos locais indicados no projeto, e em chapa metálica nos locais indicados no projeto.

#### **11-CHAPIM**

O chapim deverá ser de concreto, moldada in loco.

### **IX – REVESTIMENTO**

#### **1 – CHAPISCO**

Deverá ser executado nos locais onde foram executada a alvenaria no traço 1:3, bem como nas áreas que forem necessárias para a regularização devido demolição/retirada.

O chapisco, camada irregular e descontínua, será executado com argamassa de cimento e areia, empregando-se areia grossa, ou seja, a que passa na peneira de 4,8 mm e fica retida na peneira de 2,4mm, com o diâmetro máximo de 4,8mm.

As superfícies destinadas a receber o chapisco comum serão limpas a vassoura e abundantemente molhadas antes de receber a aplicação deste tipo de revestimento.

Considera-se insuficiente molhar a superfície projetando-se água com o auxílio de vasilhames. A operação terá de ser executada, para atingir o seu objetivo, com o emprego de esguicho de mangueira.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **2 – MASSA ÚNICA**

Massa única ou emboço paulista consiste em uma única camada de argamassa que executa simultaneamente as funções de regularização da base e acabamento. Deve ser aplicada sobre o chapisco, substituindo a execução do emboço e do reboco, exceto nas áreas molhadas e locais que receberão revestimento cerâmico (wcs, lavabos, copa, lixeira, hall, guarita, dml, pcd) as quais deverão receber emboço antes do revestimento cerâmico.

No presente projeto será aplicada camada de massa única de espessura de 20mm, para recebimento de pintura, em argamassa traço 1:2:8 (cimento, cal e areia) nas áreas internas da alvenaria que receberão posteriormente revestimento cerâmico. A massa única deverá ser executada a partir de preparo mecânico com betoneira de 400l.

A aplicação da massa única procederá, em partes, da mesma forma que para o emboço convencional; a diferença será que por ser uma camada de acabamento, será executada com taliscas. De acordo com a NBR 7200:1998, dever-se-á respeitar a mesma idade do chapisco para aplicação da camada única, ou seja, três dias.

A cura será de 28 dias para as superfícies com acabamento em pintura e revestimento cerâmico. Para que a argamassa para camada única obtenha uma boa cura, não poderá haver um intervalo superior à 2 horas após a mistura, não podendo também adicionar água ou outros produtos. Deverá ser seguida rigorosamente a quantidade de água acrescentada na mistura, sempre respeitando o traço exigido.

Em relação aos cuidados a serem tomados, dever-se-á evitar a formação de bolhas e/ou vazios. Para isso, executar-se-á a primeira camada de massa única com as costas da colher do pedreiro, sempre pressionando para expulsar os vazios. Para auxiliar na redução destes vazios, antes da execução do revestimento poderá ser aplicada uma tela de aço galvanizado eletrossoldado para reforço.

Para execução do desempenho e regularização, deverá ser usada uma desempenadeira de madeira ou aço e posteriormente uma desempenadeira com feltro. Poderá também ser utilizada desempenadeira plástica. As superfícies deverão apresentar aspecto uniforme e não serão toleradas quaisquer ondulações ou desigualdades de alinhamento de superfície. Verificar-se-á a planicidade da superfície com régua de alumínio e nível de bolha admitindo-se ondulações até 3 mm;

A massa única será aplicada nas paredes indicadas no projeto. Só deverá ser iniciada após completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos. A aplicação em cada parede só será iniciado depois de embutidas todas as canalizações, colocados todos os peitoris, grades e contra marcos e antes da colocação de alisares e rodapés. Antes da aplicação da massa única, toda a superfície deverá ser abundantemente molhada através de esguicho de mangueira.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **3 – REVESTIMENTO CERÂMICO**

Para o revestimento das áreas molhadas será utilizada Cerâmica, com formato 30 x 60cm, cor cinza claro ou similar, com rejunte de 2mm na cor da cerâmica, instalado do piso ao teto.

Considera-se material e mão de obra para preparo e aplicação de argamassa e assentamento de azulejo, inclusive rejuntamento. Antes da aplicação da argamassa, certificar-se que a superfície está limpa, regularizada e aprumada. Adicionar água à argamassa colante, na proporção indicada pelo fabricante, amassando-a até se tornar homogênea. Deixar em repouso por cerca de 15 minutos e tornar a amassá-la, sem novo acréscimo de água, antes de aplicá-la, o que deverá ocorrer antes de decorridas cerca de 2 h do seu preparo. Espalhar a argamassa pronta, com a desempenadeira metálica, do lado liso,

distribuindo bem a pasta sobre uma área não superior a 1 m<sup>2</sup>. A seguir, passar a desempenadeira metálica com o lado dentado sobre a camada (de 3 mm a 4 mm), formando os sulcos que facilitarão a fixação e aprumo das peças cerâmicas. Assentar as peças cerâmicas (que devem estar secas), de baixo para cima, sempre pressionando com a mão ou batendo levemente com um martelo de borracha. O rejuntamento pode ser executado 12 h após o assentamento. Antes, deve-se retirar os excessos de argamassa colante.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

#### **4 – PAINÉL EM MDF**

Para o revestimento interno do Tribunal do Júri e demais áreas indicadas em Projeto Arquitetônico deverá ser fixado sobre a parede, com pintura lisa acrílica semibrilho na cor branco gelo, painéis em MDF na cor Carvalho Avelã ou similar. Os painéis são de madeira prensada de MDF, espessura conforme Projeto Arquitetônico, com acabamento nas duas faces em laminado melamínico de alta ou baixa pressão, nas cores especificadas no projeto. Faces laterais dos painéis deverão ser com fita de borda reta produzida em PVC com espessura de 2 a 3 mm e raio de 2 a 3 mm nas extremidades superior e inferior de acordo com as normas da ABNT, coladas pelo processo Hot Melt, na mesma cor do painel.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **X – PISOS E PAVIMENTAÇÕES**

#### **1 – CONDIÇÕES GERAIS**

Os pisos e pavimentação só poderão ser executados após o assentamento das canalizações que devam passar sob elas, bem como, se for o caso, de completado o sistema de drenagem.

Os pisos de áreas destinadas a lavagem ou sujeitas a chuvas terão caimento necessário para perfeito e rápido escoamento da água. A declividade não poderá ser inferior a 0,5%.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **2 – LASTRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO E=7CM**

Para efeito desta norma de execução, entende-se por lastro a camada de concreto executada sob a área coberta, acima do reaterro/aterro interno apiloado, destinado a evitar a penetração de água nas edificações principalmente por via capilar.

O lastro será constituído por concreto não estrutural fck 9 MPa, traço 1:3:5 cimento, areia e brita (cascalho ou seixo rolado) ao qual se adiciona, à água de amassamento, um impermeabilizante para aumentar a estanqueidade do produto, o que ocorre por redução da capilaridade. A espessura mínima do lastro será de 05 cm.

Não se deverá lançar a camada antes de se ter certeza de que o aterro está perfeitamente compactado e as canalizações, que passam sob a mesma, concluídas;

A camada deverá ser executada em nível.

## **3 – PISO PORCELANATO**

### **3.1 - PISO EM PORCELANATO NATURAL**

Será utilizada o porcelanato natural retificado, com dimensões 60x60cm, de 9,50mm de espessura, na cor cinza claro ou similar, com rejunte de 2mm na cor do porcelanato. Possuir variação de tonalidade uniforme e resistência à abrasão superficial. O construtor executará todos os rebaixos, recortes e furos necessários ao perfeito acabamento do serviço. Não serão aceitas pisos quebrados, rachados, emendados ou com má formações que lhe comprometam o aspecto estético ou a durabilidade. As amostras do porcelanato a serem usadas serão submetidos previamente à fiscalização. Os ambientes que deverão ter piso em porcelanato natural são, em geral, as áreas molhadas, conforme Projeto Arquitetônico.

### **3.2 - PISO EM PORCELANATO POLIDO**

Será utilizada o porcelanato polido retificado, com dimensões 60x60cm, de 9mm de espessura, na cor cinza claro ou similar, com rejunte de 2mm na cor do porcelanato. Possuir variação de tonalidade uniforme e resistência à abrasão superficial. O construtor executará todos os rebaixos, recortes e furos necessários ao perfeito acabamento do serviço.

Não serão aceitas pisos quebrados, rachados, emendados ou com má formações que lhe comprometam o aspecto estético ou a durabilidade. As amostras do porcelanato a serem usadas serão submetidos previamente à fiscalização. Os ambientes que deverão ter piso em porcelanato polido são, em geral, as áreas de circulação e ambientes de trabalho, conforme Projeto Arquitetônico.

#### **4 – PISO EM GRANILITE**

Piso composto por agregados rochosos de alta dureza, dimensionados granulometricamente, de forma a permitir a obtenção de argamassas compactas, sem espaços vazios em sua estrutura, capazes de constituir pisos de alta resistência a esforços mecânicos e de receber acabamento polido, com aspecto final uniforme, homogêneo. Também conhecido como piso industrial de alta resistência, acabamento polido, espessura 8 mm, cor natural. O piso deverá ser assentado sobre lastro de concreto de no mínimo 5 cm, devidamente regularizado e com as inclinações previstas de projeto. Os painéis terão forma aproximadamente quadrada, formando quadros de 1,00x1,00 m com juntas com altura nunca inferior a 20 mm, havendo obrigatoriedade de coincidência entre as juntas da sub-base e da pavimentação (as juntas da pavimentação não poderão ter espessura inferior às da sub-base). As juntas serão de plástico com 3 mm de espessura mínima. É vedado o emprego de junta de madeira. Aplicado nas áreas de permanência dos presos, conforme Projeto Arquitetônico.

#### **5- RODAPÉ EM ALUMÍNIO**

O rodapé deverá ser perfil “U” de alumínio natural 4x1cm, encaixado na parede.

#### **6- RODAPÉ EM POLIESTIRENO**

O rodapé deverá ter dimensão de 7 x 1,5 cm, sendo em modelo reto na cor similar ao piso, composto de 90% Poliestireno, 9% Poliestireno de alto impacto e 1% flexibilizante com sistema para cabeamento, elétrico, telefone e internet, lavável, anti-

mofo, instalado com massa acrílica. Aplicado no palco do Tribunal do Juri, conforme Projeto Arquitetônico.

## 7 - CARPETE

Será utilizado o carpete agulhado vertical em fibra de propileno CI 3 cor bege liso, colado sobre piso morto desempolado, na área de auditório do Tribunal do Juri, conforme Projeto Arquitetônico. O carpete deve ser do tipo não comburente.

## 8-PISO CIMENTADO

Usar cimento Portland, de acordo com a NBR-5732, pedra britada camada de concreto a NBR-7211 areia grossa e média, enquadrada na NBR-7211 e água doce, limpa, isenta de impurezas.

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será aplicada camada lastro de concreto simples, de resistência mínima  $f_{ck} = 10\text{MPa}$  e a espessura indicada no projeto.

A referida camada será aplicada após verificação da conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

Sobre o lastro serão fixadas e niveladas as juntas plásticas ou de madeira, formando painéis de dimensões indicadas no projeto, aplicar-se-á a argamassa de regularização de cimento e areia média no traço 1:3, quando não especificado ou definido pela FISCALIZAÇÃO. A profundidade das juntas deverá permitir alcançar, com elemento plástico ou de madeira, a base do piso.

As superfícies dos pisos cimentados deverão ser curadas, mantendo permanente umidade durante os 7 dias posteriores à sua execução. Serão respeitados os caimentos no projeto.

Para se obter **acabamento liso**, após o lançamento e sarrafeamento da argamassa, a superfície será desempenada, devendo, a seguir, povilhar cimento seco em pó sobre ela e alisá-la com colher de pedreiros (queima) ou desempenadeira de aço. Para acabamento antiderrapantes, após o alisamento com a colher será passado sobre o piso um rolete de borracha dura, com saliências que, penetrando na massa, formarão um quadriculado miúdo.

Para o **acabamento rústico**, será usada apenas a desempenadeira para a regularização da superfície.

No caso em que seja prevista uma cor diferente do cinza típico do cimento, poderá ser adicionado um corante (óxido de ferro ou outro) à argamassa.

## **9–GRANITO**

As placas em granito deverão apresentar faces planas e arestas retas. O construtor executará todos os rebaixos, recortes e furos necessários ao perfeito acabamento do serviço. Não serão aceitas placas quebradas, rachadas, emendadas ou com má formações que lhe comprometam o aspecto estético ou a durabilidade. As amostras do granito a serem usadas serão submetidos previamente à fiscalização.

## **10 - PISO LAMINADO DE PVC CLIPADO**

Serão utilizados piso laminado de PVC de uso comercial para tráfego intenso clipado e dimensões aproximadas de 19,05 cm x 120,90 cm; espessura igual a 5,0 mm com camada de uso entre 0,3 mm e 0,5 mm. Com 05 camadas, sendo a primeira de lâmina de PVC rígido, a segunda de lâmina de PVC semi-rígido, a terceira camada de filme de PVC com impressão de padrão (3 cores), a quarta camada de PVC transparente e a quinta e última camada de resina protetora de poliuretano; classificação de uso AC4/32; densidade ótica de fumaça norma ABNT NBR 9442 – Sem Chama  $\leq$  353, Com Chama  $\leq$  253; resistência ao fogo classe B; absorção do som e impacto entre 5db a 13db; estabilidade dimensional mínima de 0,11%; estabilidade da cor maior ou igual a 6; cor páglia ou similar, garantia mínima de 5 anos. Resistência a água, hipoalergênico, fácil limpeza, resistência a cupim e 100% reciclável. Não serão aceitas placas quebradas, rachadas, emendadas ou com má formações que lhe comprometam o aspecto estético ou a durabilidade. As amostras do piso laminado de pvc a serem usados serão submetidos previamente à fiscalização.

Esse piso será aplicado no palco do Tribunal do Júri, conforme Projeto Arquitetônico.

## **11 – PISO INTERTRAVADO – INCL. COLCHÃO DE AREIA**

Pavimento de blocos de concreto pré-fabricados (fck 35Mpa), assentados sobre colchão de areia, travados através de contenção lateral e por atrito entre as peças.

Será executado na área externa, no modelo, cor, textura e espessura indicados em projeto de arquitetura.

## **XI – PINTURA**

A pintura de parede e teto deverão ser executados conforme indicação do projeto arquitetônico, usadas tintas de 1ª qualidade acrílica, semibrilho, nas paredes internas e teto, todas com duas demãos, com a cor branco gelo e branco neve, respectivamente.

Em parte das fachadas do bloco das varas judiciais e do bloco do JECC será utilizada pintura lisa com tinta acrílica na cor branco neve.

Na fachada do bloco central (Tribunal do Júri) será utilizada pintura lisa com tinta acrílica na cor branco neve.

Na fachada dos equipamentos de apoio (gerador, lixeira, etc.), no muro demais áreas externasserá utilizada pintura textura riscada com tinta acrílica com quartzo na cor branco neve.

## **GENERALIDADES**

Para a execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:

- as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
- as superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
- cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;
- igual cuidado deverá ser tomado entre demãos de tinta e de massa plástica, observando um intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa;
- deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras.

Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:

- isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.

Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.

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

A tinta deverá estar de acordo com o recomendado na norma NBR 11702 da ABNT.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

## **XII – INSTALAÇÕES**

Serão de maneira tal estabelecido, que obedeça às imposições e normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e o regulamento de instalações prediais, utilizando-se de linhas comerciais, tendo suas qualidades e especificações em planilha orçamentária anexa.

Serão de qualidade reconhecida e instalados nos modelos e quantidades necessárias nas unidades dos compartimentos, conforme projeto de instalações. A especificação dos materiais a serem utilizados nas instalações serão descritos nos Projetos Complementares Executivos dos respectivos serviços e de acordo com os itens a seguir:

## **1 – INSTALAÇÕES HIDRÁULICO-SANITÁRIAS E AGÚAS PLUVIAIS**

As instalações serão executadas de acordo com o projeto. Todas as alterações processadas no decorrer da obra - as quais só poderão ter ocorrido após consulta e aprovação da Fiscalização - serão objeto de registro para permitir a apresentação de cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação.

A Fiscalização testará todos os pontos de água e esgoto, todas as caixas de descarga e demais instalações executadas, quanto a estanqueidade (não deverão apresentar vazamentos ou exsudação) e pressão (não provocarão, na abertura rápida, subpressão na rede; e, no fechamento rápido, sobre-pressões). Nas caixas de descarga, além disso, observar-se-á se o volume de descarga é suficiente para a limpeza da bacia sanitária.

Na inspeção, caso haja desobediência ao projeto e às exigências construtivas apontadas na NBR-5626, a instalação será rejeitada ou aceita condicionalmente, ficando o construtor, obrigado a modificá-la com o objetivo de adaptá-la aos dispositivos acima referidos.

Os tubos de PVC não poderão ser curvados sob qualquer hipótese, principalmente através de aquecimento. Para isso, serão utilizadas as conexões apropriadas, do mesmo fabricante da tubulação.

O fechamento das instalações só poderá acontecer após a inspeção e autorização da Fiscalização.

As canalizações serão assentadas antes da execução de alvenaria ou piso, conforme o caso.

As colunas de canalização correrão embutidas em alvenarias, porém, de preferência, em chaminés falsas ou outros espaços para tal fim previstos, devendo, neste caso, serem fixadas por braçadeiras de 3 em 3 m, no mínimo, observado o dispositivo no item seguinte.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação - braçadeiras, perfilados “U”, bandejas etc. - serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

As derivações correrão embutidas nas paredes ou, de preferência, em vazios ou lajes rebaixadas, evitando-se a sua inclusão no concreto; quando indispensável, serão alojadas em reentrâncias (encaixes), previstas na estrutura.

Os furos, rasgos e aberturas em elementos da estrutura de concreto armado, necessários à passagem de tubulações, serão locados e tomados como tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Precauções serão adotadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. Na passagem através de elementos estruturais serão empregadas as medidas complementares que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

Os registros (canoplas), os engates, rabichos, chuveiros, torneiras serão metálicos cromados de material de primeira qualidade. As peças referente as instalações hidráulicas, sanitárias e pluvial deverão obedecer o mesmo padrão de forma e qualidade. Todos os materiais deverão ser submetidos a fiscalização para aprovação.

#### **Metais:**

As torneiras dos sanitários deverão ser de 1ª qualidade, do tipo para lavatório de mesa bica alta com acionamento do tipo volante em alavanca, ¼ de volta, com acabamento cromado nas áreas indicadas e do tipo temporizadas, de pressão, de

desligamento automático, com acabamento cromado, nas áreas indicadas. Sendo ambos modelos com, no mínimo, 5 anos de garantia.

As torneiras para pia de cozinha e DML deverão ser de 1ª qualidade, com bica móvel e arejador, acabamento cromado, e com, no mínimo, 5 anos de garantia.

Os chuveiros deverão ser com ducha e desviador com acabamento cromado.

Deverão ter duchas higiênicas com derivação e acabamento cromado.

As torneiras de jardim deverão ser de 1ª qualidade.

Deverão ter sifão articulado para lavatório, cromado.

Os registros de gaveta e pressão serão com canopla e de aço inoxidável, salvo aqueles que ficarão em locais não visíveis.

#### **Louças:**

As bacias sanitárias, lavatórios e mictórios serão de louça branca linha convencional.

As bacias sanitárias dos banheiros para pessoas com deficiência serão com descarga embutida ou sistema de válvula, com duplo fluxo.

As bacias sanitárias para os outros banheiros serão com caixa de descarga acoplada, com duplo fluxo.

Os mictórios deverão ser com sifão integrado.

Os lavatórios nos banheiros acessíveis serão do tipo de canto suspenso com mesa na cor branca e para os demais banheiros serão de cuba de semi -encaixe retangular instalada na bancada em granito especificado neste documento.

Os lavatórios para os DML deverão ser tanque com capacidade de até 40 litros, na cor branca.

As pias da cantina serão de aço inoxidável.

#### **Acessórios:**

Os banheiros deverão ter papeleira, dispenser para toalha interfolhada e dispenser para sabonete líquido e demais acessórios necessários, sendo todos de material plástico resistente, na cor branca.

Os assentos das bacias sanitárias deverão ser de polipropileno adequado ao tamanho das mesmas.

## **2 – INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

As instalações elétricas deverão ser executadas em estrita observância as disposições dos respectivos projetos, a fim de se obter uma perfeita concordância na execução dos serviços.

Deverão ainda, seguir as normas, especificações e métodos brasileiros específicos, em sua última edição e, na falta desses, as normas internacionais onde aplicáveis.

Havendo necessidade de alguma alteração de qualquer parte das instalações, de acordo com projetos fornecidos, implica na total responsabilidade da empreiteira pela funcionalidade e integridade das mesmas.

Nenhuma alteração poderá ser efetuada no projeto, especificações dos materiais e serviços sem a prévia aprovação, por escrito, da Contratante através da Fiscalização.

Todos os materiais e equipamentos, fornecidos e instalados, deverão ser do tipo e da marca especificados.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida com relação à execução dos serviços ou dos materiais empregados, poderá solicitar a Contratada nova verificação e amostras do material empregado para posterior decisão.

A Contratada deverá verificar cuidadosamente, antes da concretagem, se todos os eletrodutos e acessórios estão devidamente posicionados, conforme previstos no projeto.

As instalações elétricas e outros sistemas deverão ser entregues energizados, testados e em operação normal.

Fazem parte integrante deste caderno todos os desenhos executivos dos projetos elétricos e outros sistemas.

A Contratada tomará todas as providências junto à concessionária de energia elétrica relativas à aprovação dos projetos, ao pedido de aumento de carga, ao desligamento, ao religamento, etc.

Ficarão ainda a seu encargo, todas as modificações necessárias de projeto, caso ocorram exigências por parte das referidas concessionárias.

As despesas decorrentes de aprovação, registros e modificações do projeto, bem como das taxas de desligamento, religamento, etc, correrão por conta da Contratada.

A aceitação pela Contratante de qualquer material, equipamento ou serviço, não exime a Contratada de total responsabilidade sobre e qualquer irregularidade por ventura existente.

Os eletrodutos embutidos serão em PVC rígido liso. As caixas de embutir para interruptores e tomadas e as de passagens serão em chapa de aço. As caixas de passagens no teto deverão ser metálicas e, no mínimo, sextavadas.

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem, e, durante a construção, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.

Os condutores serão instalados de forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com suas resistências, seus isolamentos ou seus revestimentos. Nas deflexões, os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo e diâmetro.

As emendas e derivações dos condutores serão executadas de maneira que assegurem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, por meio de conectores apropriados. As emendas serão efetuadas em caixas de passagem com dimensões especificadas no projeto. Igualmente, o desencapamento dos fios para emendas, será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

Essas especificações estabelecem os critérios e cuidados que deverão ser adotados, por ocasião da instalação dos materiais e equipamentos, além dos estabelecidos pelas normas NBR 5410 e NEC.

A mão-de-obra deverá ser especializada, com profissionais experimentados e conhecedores das normas.

A Contratada deverá fornecer e montar todos os equipamentos e materiais necessários à instalação, de maneira que torná-la completa, sem falhas ou omissões que venham a prejudicar o perfeito funcionamento do conjunto.

Todas as instalações e materiais fornecidos deverão estar de acordo com os requisitos das normas da ABNT, da National Electrical Code (NEC) e das normas específicas da concessionária dos serviços públicos de energia elétrica.

Todas as instalações deverão ser feitas de acordo com as especificações de materiais e de desenhos do projeto aprovado pela Contratante.

Todos os equipamentos e materiais danificados durante o manuseio ou montagem deverão ser substituídos ou reparados às expensas da CONTRATADA e à satisfação da Contratante.

As discrepâncias porventura existentes entre as plantas do projeto e as especificações, deverão ser submetidas a Contratante para decisão.

Nenhum circuito deverá ser energizado após a montagem de campo, sem a autorização da Contratante.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários às inspeções, tais como, execução de ensaios ou quaisquer outras informações relacionadas com os materiais a serem empregados.

Completadas as instalações, deverá a Contratada verificar a continuidade dos circuitos, bem como efetuar os testes de isolamento, para os quais deverá ser observada a NBR-5410.

Por se tratar de uma obra de complementação, em que algumas partes das instalações já se encontram executadas, deverá ser feito um teste de todas as partes já executadas, para depois fazer a sua conclusão.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90º(graus).

O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90º (graus), ou equivalente a 270º(graus).

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas.

Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutores, etc., deverão ser vedados com tampões e tampas adequados.

Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, devem formar um sistema de aterramento contínuo.

Nos eletrodutos de reserva deverão ser deixados fios de aço galvanizado 16 BWG, com sonda, para facilitar futuras enfições.

As linhas de eletrodutos subterrâneos deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, para assegurar a drenagem.

Na montagem de eletrodutos em lances horizontais, deve-se dar o caimento necessário. Por exemplo, 0,5%, para evitar-se acumulação de água eventualmente infiltrada, ou condensação.

A área de secção transversal interna dos eletrodutos ocupada por cabos isolados, não poderá exceder a 40% de acordo com o NEC.

Nas instalações aparentes, os eletrodutos serão fixados convenientemente, com espaçamento máximo de 2,00m para eletrodutos de ¾" e de 2,5m para eletrodutos de 1" e maiores.

As instalações devem ser realizadas de forma a evitar, durante e após a montagem, qualquer dano dos condutores em virtude de bordas cortantes ou superfícies abrasivas.

Todo condutor deverá ter sua superfície limpa e isenta de cortes.

Os condutores somente devem ser enfiados depois de estar completamente terminada a tubulação, e concluídas todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfição só deve ser iniciada após a tubulação estar perfeitamente limpa.

Todos os cabos devem ser submetidos a testes de isolamento, antes e após a sua instalação, por meio de “Megohmetro”. As medições de resistência deverão ser tomadas entre fase e terra, fazendo-se o registro desses valores para confronto futuro.

Os valores mínimos da resistência de isolamento para linhas de alimentação, disjuntores, transformadores, etc. deverão obedecer à relação de mil Ohms por Volt para tensões superiores a 1.000V. Para tensões inferiores a 1.000V, o mínimo permitido será de 1Megohm.

Não deverão ser agrupados, em um mesmo duto, eletrodutos e bandejas, circuitos de alta e baixa tensão. Entendem-se circuitos de alta tensão os que tenham tensão acima de 1.000V.

Circuitos de áudio ou radiofrequência deverão ser afastados, o mais possível, de circuitos de corrente alternada, tendo em vista a ocorrência de indução.

Os condutores deverão receber identificação, por meio de placas de material não oxidável, não inflamável e não magnético, firmemente presa aos mesmos, a serem colocadas em caixas de junção, chaves e onde mais de faça necessário, inscrevendo-se em baixo ou alto relevo o código do circuito e a tensão de serviço.

A enfição de condutores deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos.

O lubrificante para enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e ao tipo de isolamento dos condutores e de aplicação freqüente, tais como, talco industrial neutro e vaselina neutra, porém, é vedado o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só serão permitidas em caixas de junção. Não se admitira de forma alguma emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

Na enfição de condutores, deverão ser obedecidos os valores de fabricantes sobre tensões mecânicas de esticamento suportável por cada condutor. Para isso, deverão ser utilizados dinamôm, com controle rigoroso.

As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- Fios de seção igual ou menor que 10 mm<sup>2</sup> , sob pressão de parafusos;
- Cabos cordões flexíveis de seção igual ou menor que 16 mm<sup>2</sup>, terão as pontas dos condutores previamente endurecidos com soldas de estanho;
- Condutores de seção maior que os acima especificados seção ligados por conectores e terminais.

Os condutores deverão receber identificação, por meio de placas de material não oxidável, não inflamável e não magnético, firmemente presa aos mesmos, a serem colocadas em cisas de junção, chaves, e onde mais se faça necessário, inscrevendo-se em básico ou alto relevo o código do circuito e a tensão de serviço.

Os condutores deverão ser puxados fora das canaletas e depois depositados sobre as mesmas, para evitar raspamento do cabo nas arestas, sempre que possível.

As caixas a serem embutidas, serão firmemente fixadas as formas.

Só deverão ser abertos os olhais (vinténs) das caixas destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de maneira que não resultar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas de tomadas e interruptores, de dimensões 2"x 4", serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações de projeto.

As caixas que contiverem interruptores, tomadas e congêneres deverão ser fechadas pelos espelhos que completam a instalação desses dispositivos.

A distância entre as caixas ou condutores foi determinada de maneira que permita, em qualquer tempo, fácil enfição e desenfição dos condutores.

Os quadros embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e deverão ser nivelados e aprumados.

Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparente serão fincados às paredes ou no piso através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

O quadro geral será confeccionado em gabinete metálico com tampa móvel dotada de fechadura, composto de barramento de cobre eletrolítico dimensionado em função da corrente máxima de alimentação, acrescida do fator de segurança da ordem de 1,25. O mesmo deverá possuir barramento para conexão com malha de aterramento e proteção contra sobre corrente através de disjuntor termomagnético trifásico.

Os quadros de distribuição parcial serão do tipo embutir, dotados de barramento de cobre eletrolítico composto de proteção através de disjuntores unipolares e, ou, tripolares termomagnético para cada circuito, conforme indicação no diagrama unifilar do projeto.

A instalação das luminárias será feita de acordo com os detalhes indicados no projeto, e as indicações do Fabricante.

As malhas de aterramento deverão ser feitas de acordo com os detalhes de projeto, devendo-se limpar previamente os condutores e as hastes de aterramento com escova de aço, antes de serem efetuadas as junções.

Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.

Serão utilizados interruptor de embutir dos tipos simples, duplos, triplos, three-way e four-way, 250V, 10A, com pólos de ação simultânea e contatos prateados da marca PIAL ou equivalente.

Quanto as tomadas, serão do tipo universal de embutir a 3 pólos (2F+T), 250V, 20 A, da marca PIAL ou equivalente.

As luminárias estão descritas em orçamento detalhado.

### **Grupo Gerador**

O sistema de geração será composto por 01 (um) grupo gerador cabinado de 86/120 kVA, 380V, 60 Hz, funcionando em emergência.

O grupo gerador será comandado por uma unidade de supervisão de corrente alternada (USCA). A transferência entre a fonte principal e a fonte de emergência será realizada por uma chave de transferência automática, preparada para o funcionamento em regime de transferência aberta, com interrupção momentânea durante a comutação das fontes. Essa transferência será realizada no Quadro de Transferência (QTA).

O grupo gerador poderá ser acionado de forma automática, quando o ocorrer a falta de energia elétrica, e de forma manual, quando o houver necessidade.

As características do grupo gerador são as que seguem:

#### **Dispositivos de Comando e Sinalização**

- Display
- Visor de cristal líquido
- Botões do tipo membranas sensitivas
- Comando de partida e parada do grupo gerador
- Temporização de partida e parada
- Rotina de partida
- Ledes de Indicação
- Grupo em funcionamento
- Modo Automático
- Partida remota
- Alarme / Defeito
- Desligamento
- Modo manual

### **Dispositivos de Monitoramento**

- Monitoramento do Motor;
- Temperatura da água;
- Temperatura do óleo;
- Rotação do motor;
- Tensão das baterias de partida;
- Monitoramento do Alternador;
- Tensão (L-L, L-N, monofásica ou trifásica);
- Corrente das 3 fases (opcional);
- Frequência;
- Total kVA

### **Dispositivos de Proteção**

- Proteções do motor;
- Sobrevelocidade;
- Baixa pressão de óleo;
- Alta temperatura da água;
- Tensão de bateria;
- Falha na partida;
- Autodiagnóstico dos sensores;
- Proteções do alternador;
- Sobre / Sub tensão do alternador;
- Sobrecorrente;
- Sobre / Sub frequência;
- Perda de excitação;
- Sobrecarga no campo de excitação; Entradas e Saídas configuráveis.

### **Dispositivos de Comando e Sinalização**

- Botões de Controle
- Test
- Override
- Set Exercises

- Leds de Sinalização
- Rede Presente
- Rede alimentando a carga
- Gerador em funcionamento
- Gerador alimentando a carga
- Sinalização pré-transferência
- Sinal para elevadores

#### **Dispositivos de Monitoramento e Configuração**

- Monitoramento da Rede
- Subtensão da Rede Subfrequência da Rede
- Configuração do Sistema:
- Tempo de confirmação de falha de rede
- Tempo de transferência rede - gerador
- Tempo de transferência gerador - rede
- Tempo de confirmação de retorno de rede
- Teste com carga
- Teste sem carga

### **3 – CLIMATIZAÇÃO**

Os aparelhos a serem utilizados deverão os definidos e especificados no Projeto Complementar de Climatização.

#### **Gabinete: Características técnicas:**

Será constituído por uma estrutura metálica com painéis de chapa de aço galvanizado protegidos contra corrosão por processo de fosfatização, com pintura eletrostática em tinta esmalte sobre —primer anticorrosivo, ou plástico de alta resistência. Os painéis serão removíveis para permitir fácil acesso ao interior da máquina e construídos com chapas de bitola adequada à boa rigidez do conjunto. O gabinete do evaporador será revestido internamente com isolamento termoacústico. Deverá possuir bandeja coletora de condensado com caimento para o lado da drenagem e dispositivo

para insulflamento de ar com aletas direcionais. O gabinete da unidade condensadora deverá receber acabamento adequado para instalação ao tempo.

**Evaporador - Características técnicas:**

Será constituído por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser testado contra vazamentos a uma pressão de 350 psi e ser equipado com distribuidores e coletores de fluidos refrigerantes, deverá possuir filtro lavável de fácil acesso.

**Condensadores de ar - Características técnicas:**

Será composto por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio tratadas contra corrosão galvânica (resistentes à corrosão – comercialmente conhecida como **GOLD FIN, ou similar**), fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser testado contra vazamentos a uma pressão de 350 psi. Será dotado de sub-resfriador integral que assegure um sub-resfriamento adequado.

Caberá à CONTRATADA o fornecimento dos equipamentos abaixo relacionados embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e volume da carga), conforme descrições desta especificação, novos e em perfeitas condições:

- a) (12) doze equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Hi-wall com capacidade de 12000 btus, com compressores —SCROLL , 220V / 1F / 60 Hz, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G3, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;
- b) (03) três equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Hi-wall com capacidade de 18000 btus, com compressores —SCROLL , 220V / 1F / 60 Hz, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G3, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;
- c) (01) um equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Hi-wall com capacidade de 24000 btus, com compressores —SCROLL , 220V / 1F / 60 Hz, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G3, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;

- d) (04) quatro equipamentos de Ar Condicionado, tipo SPLIT SYSTEM Hi-wall com capacidade de 36000 btus, com compressores —SCROLL , 220V / 1F / 60 Hz, com sistema de filtragem - grau ABNT lavável classe G3, e filtro de fibra eletrostática com carvão ativado padrão;

#### **4 – CABEAMENTO ESTRUTURADO (VOZ, VÍDEOS E DADOS)**

##### **a) Introdução**

Todas as **Instalações Projetadas** deverão ser executadas por profissionais especializados de acordo com a boa técnica, respeitando rigorosamente as normas brasileiras e disposições específicas, bem como os projetos.

##### **b) Normas Consultadas**

O **Projeto** foi dimensionado de acordo com as recomendações das normas pertinentes da **Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e Internacionais**, a seguir relacionadas:

##### **ABNT**

- NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão): define dutos e taxas de ocupação.
- NBR 14565 (Cabeamento estruturado): define as premissas básicas para instalações.

##### **Internacionais**

- Norma EIA/TIA 569 (Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces): define os aspectos de projeto da sala de equipamentos e armários de telecomunicações.
- Norma EIA/TIA 568-A (Commercial Building Telecommunications Wiring Standard): especifica os requisitos mínimos para cabeamento de telecomunicações dentro de um ambiente de escritório, a topologia e distâncias recomendadas, meios de transmissão, por parâmetros que determinam desempenho, designações de conectores e pinos, para garantir a

interconectividade, a vida útil dos sistemas de cabeamento de telecomunicações como sendo maior que dez anos.

- Padrão IEEE 802.3: define materiais utilizados no cabeamento tais como cabo par trançado, conectores RJ-45, tomadas RJ-45, cabos de fibra óptica e conectores de fibra óptica.
- Norma TIA/EIA 607 (Commercial Building Grounding / Bonding Requirements): define os requisitos de aterramento.
- Norma EIA/TIA Bulletin TSB-67: detalha como testar e certificar cabeamentos UTP instalados.
- Norma ANSI/EIA/TIA 606: define a codificação para determinar a função de cada conector fêmea (telefonia, dados e imagem).
- 

#### c) Descrição do Sistema

O **Projeto** segue a filosofia de cabeamento estruturado, utilizando cabos de pares trançados com e sem blindagem categoria 6a, conforme projeto.

A rede estruturada utilizará infra-estrutura de eletrocalhas metálicas, eletrodutos de PVC rígido e acessórios, lançados sobre e sob o forro e laje. As instalações deverão obedecer às informações contidas nas plantas baixas e prancha de detalhes do projeto.

Os dutos (eletrocalhas e eletrodutos) sob o teto deverão ser sustentados por suportes ou tirantes.

Os dutos com cabos da rede de telecomunicação serão exclusivos, não se admitindo passagem de cabos/fios de energia.

#### d) Ponto de Telecomunicações

É o dispositivo onde estão terminadas as facilidades de telecomunicações que atendem aos equipamentos de uma área de trabalho.

As caixas de superfície embutidas, onde serão instalados os pontos de telecomunicações, serão em PVC rígido com dimensões de 4" x 4". Deverão ser instalados a 30 cm, 1,20 m ou do piso acabado, e, quando próximo de outra caixa, obedecer a um afastamento de 10 cm uma da outra.

#### **e) Entrada da Rede Externa Para Telefone**

Para receber o cabo da rede externa da operadora local de serviços de telefonia e para sua interligação com o PABX, serão implantados eletrodutos; caixas de passagens no piso e nas paredes, caixa de distribuição geral para telefone “DG”, equipada com blocos e proteção eletromagnética, todos com suas localizações e dimensões indicadas no projeto.

#### **f) Entrada da Rede Externa Para Dados (Internet)**

Para receber o cabo da rede externa da operadora local de serviços de telefonia e Dados Internet para sua interligação com o Rack Servidor, serão implantados eletrodutos; caixas de passagens no piso, e Rack Gabinete padrão 19” 42U, e proteção eletromagnética, todos com suas localizações e dimensões indicadas no projeto.

#### **g) Aterramento**

Deverá ser executado sistema de aterramento conforme indicado no projeto.

Deverá ser constituído de “x” hastes de aterramento de 5/8” x 2,4 m (sendo “x” a quantidade de hastes necessárias para atingir o valor da resistência indicada no projeto), interligadas com cabo de no mínimo 16 mm<sup>2</sup> de cobre nu ou isolado, e interligado ao sistema de aterramento elétrico. Em todas as hastes deverão ser utilizados conectores apropriados ou solda exotérmica.

Todo o conjunto (eletrocalhas, rack, acessórios) deve ser aterrado em um único ponto. O aterramento deverá atender aos requisitos da norma TIA/EIA 607 (Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications).

#### **h) Interferências Eletromagnéticas**

Para evitar interferências eletromagnéticas, os dutos (eletrocalhas e eletrodutos) devem cruzar perpendicularmente os cabos/fios elétricos e as luminárias com lâmpadas fluorescentes. Devem prever um afastamento mínimo de:

- 120 cm de grandes motores elétricos ou transformadores;
- 30 cm de condutores e cabos utilizados em distribuição elétrica;

- 12 cm de lâmpadas fluorescentes;

Os valores acima se referem a circuitos elétricos de potência inferior a 5 kVA.

### **i) Requisitos do Sistema de Cabeamento Estruturado**

As instalações de Cabeamento Estruturado estão divididas basicamente em cinco áreas distintas:

- pontos de telecomunicações (tomadas de saídas);
- cabeamento horizontal;
- cabeamento vertical;
- painéis distribuidores;
- sala de equipamentos (sala dos Servidores).

O sistema deve permitir transmissão de sinais na frequência de 100 MHz ou superior, podendo ser utilizado para transmissão de voz (telefonia), dados (redes de computadores) e imagem (vídeo), dentro das condições de infra-estrutura física apresentadas no projeto.

### **k) Cabeamento Horizontal**

O cabeamento horizontal consiste na rede de cabos UTP's utilizada para interligação entre as tomadas de saída (pontos de telecomunicação), até as portas respectiva dos painéis distribuidores (patch panel), localizados no rack da sala de equipamentos (sala técnica).

O cabeamento será lançado em eletrocalhas metálicas e eletrodutos de PVC rígido, encaminhados de forma a atender os pontos marcados conforme projeto. Constituir-se-á de cabos de pares trançados não blindados (UTP) de 4 pares e deverá atender as especificações da norma ANSI/EIA/TIA-568 B.2.

O comprimento máximo do cabo UTP entre o ponto de telecomunicações na área de trabalho e o painel distribuidor localizado no rack da sala de equipamentos não poderá ser superior a 90 m.

Os cabos de comunicação não devem fazer curvas com raios inferiores a 4 vezes o seu diâmetro e não devem sofrer esforços maiores que 11 Kgf quando da sua enfição.

### **l) Sala dos Equipamentos**

Está prevista uma sala para equipamentos (sala técnica) onde estará o painel distribuidor central (rack1) e (rack2), de onde derivará toda a rede por distribuição horizontal e vertical, por meio de eletrocalhas e eletrodutos. Os equipamentos ativos de dados, o PABX, quaisquer outros equipamentos que venham a utilizar o cabeamento estruturado como base de comunicações, deverão ser instalados nesta sala.

No Pavimento térreo também serão locados dois racks de 42U identificados em projeto. (rack3) e(rack4)

As representações de equipamentos de informática nos diagramas de sistemas têm finalidade unicamente informativa já que os equipamentos ativos não estão inclusos no escopo desse projeto.

### **m) Registro e Identificação da Instalação**

Todos os cabos de comunicação serão identificados em ambas as extremidades, conforme numeração dada em projeto específico.

### **n) Informações Complementares**

Na sala dos equipamentos deverá ser deixada cópia dos desenhos das instalações “como construído”, com a correta marcação e identificação de todos os pontos.

Quaisquer componentes e/ou acessórios que não estiverem relacionados neste projeto e que, segundo o responsável pela instalação, for necessário ao perfeito funcionamento da rede implementada, deverá ter sua inclusão na construção.

Ao final da obra, deverá ser providenciado a atualização dos desenhos, apresentando o “Como Construído”, conforme modificações que tenham sido implementadas. Serão fornecidos os arquivos dos desenhos em AUTO CAD, devendo a instaladora, após a atualização, entregar o projeto na forma de arquivo digital e uma cópia plotada em papel sulfite, para análise do Cliente.

Neste Projeto não será tratado das adequações necessárias para os componentes ativos necessários à rede proposta.

**o) Documentação Final**

Ao final das instalações, deverá ser fornecido ao proprietário da edificação, na quantidade de 02 (duas) cópias, a documentação final das obras, em mídia impressa e óptica. Esta documentação deverá ser composta pelos seguintes itens:

**p) Certificação UTP**

Todos os testes emitidos pelos equipamentos de certificação UTP deverão ser entregues em formato .doc (Microsoft Word) bem como em mídia impressa. Deverão estar presentes na certificação UTP os testes de “todos” os cabos UTP instalados. Deverá ser anexada, em mídia impressa, uma cópia autenticada, o laudo de calibração dos equipamentos utilizado para certificação UTP. Este laudo deverá ser emitido por um laboratório nacional e seu prazo de validade não poderá ser superior a 6 meses.

**q) Planos de Face**

Todos os racks deverão ter seu plano de face atualizado

**MATERIAIS**

**a) Condutores Elétricos**

Os condutores a serem utilizados deverão ser de cobre eletrolítico, têmpera mole, isolamento em termoplástico de PVC, tensão de isolamento 450/750V, para temperatura máxima de serviço contínuo 70°C, nas seções conforme indicado em projeto, de acordo com a NBR-6148, tipo Pirastic de fabricação PIRELLI ou similar.

As emendas dos condutores só poderão ser feitas nas caixas, não sendo permitida a enfição de condutores emendados.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores.

**b) Eletrodutos**

Deverão ser de PVC rígido soldável até a bitola de 1.1/2", e roscável para bitolas superiores, fornecidos em varas de 3,00 metros, de fabricação TIGRE ou similar e conexões de emenda das tubulações (luvas, curvas, etc) também do mesmo material e fabricante.

Quanto à colocação dos eletrodutos rígidos, deverão ser observadas as seguintes recomendações:

Os cortes dos mesmos só poderão ser feitos em seção reta, removendo-se as rebarbas deixadas com o corte ou abertura da rosca com ferramenta apropriada;

Os eletrodutos aparentes deverão ser fixados por meio de abraçadeiras, tirantes ou outro dispositivo que lhes garanta perfeita estabilidade, desde que aprovado pela fiscalização; o espaçamento máximo para fixação deverá ser adequado às respectivas recomendações dos seus fabricantes;

A ligação entre eletrodutos (emenda) será feita por meio de luvas soldadas ou atarraxadas em ambas as extremidades ou outras peças que assegurem a regularidade na superfície interna;

Quando embutido nas estruturas de concreto armado, os eletrodutos rígidos deverão ser sobre as armaduras ou sobre as superfícies das peças pré-fabricadas e colocadas de maneira a evitar sua deformação durante a concretagem;

As curvas necessárias nos eletrodutos deverão ser feitas com curvas longas, respeitando-se o raio de curvatura dos cabos; para cabos UTP o mínimo raio de curvatura deverá ser de 25mm.

Nas juntas de dilatação, a tubulação deverá ser seccionada, garantindo-se continuidade elétrica e vedada com dispositivo especial.

Os eletrodutos que tiverem terminações nas eletrocalhas deverão ter acabamento com Box's retos.

As terminações de eletrodutos nas caixas deverão ser feitas por meio de arruelas e buchas de proteção. Os eletrodutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção.

### c) Eletrocalhas

As eletrocalhas serão do tipo lisas, construídas em chapa de aço nº 16, galvanizadas eletroliticamente, de fabricação MOPA, MEGA, SISA, BANDEIRANTES ou similar. Deverão ser instaladas com suas devidas curvas, tês, reduções, flanges, cruzetas, subidas, decidas e junções, nas medidas e funções compatíveis sendo do mesmo fabricante das eletrocalhas.

As fixações dos tirantes deverão ser no teto através de suspensões para tirantes ou suporte vertical, vergalhão rosca total, Cantoneira ZZ, porca sextavada, arruela lisa, em ferro galvanizado. Após a colocação das suspensões para tirante, deverão ser colocados tirantes de 1/4", porcas e arruelas de pressão por dentro e por fora da suspensão, mantendo a altura mínima de 20 cm entre a eletrocalha e o teto. O tirante será acoplado a eletrocalha com suspensão vertical, porca e arruela por dentro e por fora da suspensão. Deverão ser instalados 1,5 m de distancia entre eles.

As curvas nas eletrocalhas devem ser suaves, utilizando-se duas curvas de 45º em seqüência ao invés de uma curva de 90º.

As eletrocalhas deverão ser unidas através de emendas, utilizando sempre parafusos sextavados com cabeça de lenticilha arruelas e porcas sextavadas (duas peças por emenda, quatro parafusos por peça).

#### **d) Caixas de Passagem/Conduletes**

Quando necessário, as caixas de passagem que venham a ser instaladas, deverão ser constituídas de chapa de aço nº 16, galvanizadas eletroliticamente com dimensões indicadas no projeto, de fabricação CEMAR, WETZEL, DAISA ou similar.

As caixas de passagem embutidas serão em PVC rígido, tipo 4"x2" ou 4"x4", fabricação TIGRE, FORTILIT ou similar.

#### **e) Anilhas de Identificação**

A identificação dos circuitos e condutores será efetuada através de anilhas de PVC, com letras e números e sinalizações incorporadas às mesmas, de dimensões compatíveis com a seção dos condutores, fabricação HELLERMANN ou similar.

#### **f) Buchas e Arruelas**

Na conexão entre caixas metálicas ou quadros com terminais de eletrodutos, deverão ser usadas buchas e arruelas em liga de alumínio, nos diâmetros específicos, fabricação WETZEL ou similar.

Este projeto estabelece os requisitos mínimos que deverão ser obedecidos para subsidiar o fornecimento de elementos de infra-estrutura, materiais de cabling, serviços de instalação, testes de conformidade e documentação para execução da rede lógica (voz e dados).

O serviço de instalação da rede lógica tem como objetivo dotar o citado edifício de uma rede de telecomunicações, baseada em cabos UTP (UnshieldedTwistedPairs) categoria 6a, capaz de trafegar dados e voz a uma velocidade de até 100 Mbps, interligando o rack de lógica com a rede de telefonia a ser executada, em concordância com os pontos apresentados no projeto em anexo.

O projeto estabelece o encaminhamento da infra-estrutura e os requisitos técnicos necessários para a implementação dos pontos lógicos.

#### **g) Tomadas**

Para cada área de trabalho serão instaladas uma, duas ou quatro tomadas RJ 45, interligadas até o painel distribuidor (patch panel) por cabos (um para cada tomada) tipo UTP de 4 pares trançados, categoria 6a, sem blindagem, passando por eletrocalhas e eletrodutos, conforme indicado no projeto. As tomadas serão reservada para dados e para voz independentemente da seqüência a ela atribuída.

Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, em coerência com sua ligação e conforme numeração apresentada em desenhos do projeto.

#### **h) Cabo Utp – Categoria 6a**

**Tipo:** cabo com 4 pares de cobre trançados, não blindado, fios sólidos, Categoria 6a, para tráfego de voz, dados e imagem, segundo requisitos da norma ANSI EIA/TIA-568-B-2.1 possui bitola 24 AWG e banda passante de até 250 MHz e pode ser usado em redes gigabit

ethernet a velocidade de 1Gbps, testados com a tecnologia power sum, comprovado através de informação do fabricante. De fabricação FURUKAWA, AMP, AVAYA ou similar.

#### **i) Jumper Cord (Patch Panel - Equipamentos Ativos)**

RJ45/RJ45 para ligação entre os patch panels, devem ter comprimento de 2,5m, conforme especificação de quantidades. Devem seguir a seguinte especificação mínima:

- Cabo par trançado (UTP), 24 AWG de 04 pares, multifilar, extra flexível, com capa protetora específica para RJ-45 em ambas as extremidades, mínimo 350MHz, isolamento em polietileno de alta densidade e capa externa em PVC não propagante à chama, deve conter impresso na capa o nome do fabricante;
- Conector RJ-45 plástico com 08 vias para conexão, contatos banhados à ouro 50 microns, específico para cabo flexível e nome do fabricante impresso;
- Devem ser do mesmo fabricante do cabo UTP.

**Aplicação:** Interligação em manobra entre patch panels.

#### **j) Patch Card**

RJ-45/RJ-45 para ligação da tomada lógica a estação de trabalho. Devem ter comprimento de 2,5m, com capas protetoras específicas para os conectores RJ45 em ambas as pontas (em conformidade com as normas) e seguir a seguinte especificação para cabo e conector:

- Cabo par trançado (UTP), 24 AWG de 04 pares, extra flexível, mínimo 350MHz, isolamento em polietileno de alta densidade e capa externa em PVC não propagante à chama, deve conter impresso na capa, obrigatoriamente, o nome do fabricante;
- Conector RJ45 plástico com 08 vias para conexão, contatos banhados à ouro 50 microns, específico para cabo flexível e nome do fabricante impresso;
- Devem ser do mesmo fabricante do cabo UTP e montados em fábrica;

**Aplicação:** Interligação entre tomada de telecomunicação e micros.

#### **k) Conector Rj-45 Fêmea – Categoria 6a**

Padrão RJ-45, oito pinos, com vias de contato produzido em bronze fosforoso com camadas mínima de 2,54  $\mu\text{m}$  de níquel e banhados a ouro numa espessura mínima de 1,27  $\mu\text{m}$ , em módulo único com tampa de proteção, categoria 6a, para tráfego de voz, dados e imagem, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2, testada com a tecnologia power sum, que permita o destrançamento máximo dos cabos em 1,2 mm, padrão de pinagem 568-A/B contatos traseiros padrão IDC 110 para condutores de 22 a 26 AWG, com capa protetora. De fabricação AVAYA, FURUKAWA, KRONE, AMP ou similar.

#### **l) Suporte Para Tomada de Comunicação**

Tipoespelho plano para até 04 (quatro) conectores RJ-45, de uso interno em corpo plástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94V-0), com espaço para etiqueta de identificação e parafusos para fixação, com suporte para os conector RJ-45 fêmea nos pontos de telecomunicações, em caixas de saída 4" x 4" embutidas nas paredes. De fabricação FURUKAWA, AVAYA, AMP, KRONE, ou similar.

#### **m) Caixa de Distribuição Geral (DG)**

Caixa de distribuição telefônica, padrão ABNT, em chapa de ferro nº 16, com fundo de madeira, porta com venezianas e fechadura. Equipada com anéis guia para organização de fios. De fabricação Thomeu, Gomer ou similar.

#### **n) Painel de Conexão - Patch Panel/Patch Voice - Categoria 6a**

Dispositivo de gerenciamento e administração de serviços a serem disponibilizados às áreas de trabalho. Para instalação em armários de comunicações (RACKs) de 19", como componente "cross-connection"

Deverá possuir 48 conectores RJ-45 fêmea fixados a circuitos impressos (conexões frontais). Fabricado em chapa de alumínio com espessura de 2,5 mm, pintura epóxi de alta resistência a riscos. Atender a requisitos da UL 94 V-0 (inflamabilidade). Atender as normas ANSI/TIA/EIA – 568A, e performance de propagação de 250 MHz.

Este painel deverá possuir as seguintes características:

- Excede os requisitos estabelecidos nas normas para CAT.6 / Classe E;
- Performance garantida para até 4 conexões em canais de até 100 metros;
- Corpo fabricado em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0);
- Possui 48 posições RJ-45;
- Painel frontal em plástico com porta etiquetas para identificação;
- Guia traseiro em termoplástico com fixação individual dos cabos;
- Fornecido com protetores traseiros;
- Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;
- Possui borda de reforço para evitar empenamento;
- Fornecido com parafusos e arruelas para fixação;
- Fornecido na cor preta;
- Fornecido com ícones de identificação (ícones na cor azul e cinza) e abraçadeiras plásticas para organização;
- Instalação direta em racks de 19";
- Atende FCC part 68.5 (EMI - Indução Eletromagnética); ☒ Fornecido com guia traseiro para melhor organização dos cabos; ☒ Identificação da categoria à esquerda do painel frontal.

#### o) Racks

Deverão ser do tipo fechado (torre) com 12 unidade de altura, padrão 19", com sapatas para fixação na parede.

Deve possuir furações para instalação das guias verticais de cabos, acabamento em epoxi bege, equipados com calhas frontais de 19" com oito tomadas tipo 2P+T.

A organização dos cabos deverá ser realizada através de "passa-cabos" superiores e laterais, sendo estes fechados com tampas de encaixe sob pressão, para organização frontal e traseira dos cabos.

#### p) SWITCH

Os switchs serão de 24 PORTAS GIGABIT 10/100/1000 + 2 PORTAS SFP P/ FIBRA SG110-24HP.

##### Características:

- Filtragem de 100% da taxa de dados elimina todos os pacotes com erro
- Suporta controle de fluxo IEEE 802.3x para modo Full Duplex e backpressure para modo half duplex

- Arquitetura de encaminhamento sem bloqueio e filtragem dos pacotes em plena velocidade a cabo com uma taxa de transferência máxima.
- 96 Gbps de capacidade de encaminhamento
- Auto MDI / MDIX elimina a necessidade de cabos cruzados
- Suporta a aprendizagem de MAC address e o seu auto-envelhecimento
- Suporta Auto-Negociação de porta N, armazena e encaminha.
- Tamanho compacto para área de trabalho, montável em rack
- Design plug and play simplifica a instalação

#### **Outras especificações:**

- Permitir instalação em gabinete de 19" (dezenove polegadas);
- LEDs de identificação de atividades de status do sistema, de cada porta, fan (ventilação) e de alimentação;
- Fonte de alimentação de 110/220 V, 60 Hz, com chaveamento automático;
- Possuir portas Ethernet/Fast Ethernet 10/100Base-TX autosense, com conectores RJ-45, segundo os padrões IEEE 802.3af e IEEE 802.3u, na quantidade de 24 portas.
- Possuir, no mínimo, 24 (vinte e quatro) 100/1000Base-T, mais 4 (quatro) portas SFP Gigabit Ethernet 1000Base-SX, para inserção de módulos do tipo Mini-GBIC, suportando os padrões IEEE 802.3ab e 802.3z;
- As portas SFP não devem ser compartilhadas com portas 10/100Base-TX exigidas no item 5;
- Capacidade de switching fabric de, no mínimo, 17 (dezessete) Gbps;
- Capacidade de processamento de, no mínimo, 13 (treze) Mpps;
- Capacidade de armazenamento de, no mínimo, 8.000 (oito mil) endereços MAC;
- Arquitetura de encaminhamento sem bloqueio e filtragem dos pacotes em plena velocidade a cabo com uma taxa de transferência máxima.
- 96 Gbps de capacidade de encaminhamento
- Auto MDI / MDIX elimina a necessidade de cabos cruzados
- Suporta a aprendizagem de MAC address e o seu auto-envelhecimento
- Suporta Auto-Negociação de porta N, armazena e encaminha.
- Tamanho compacto para área de trabalho, montável em rack
- Design plug and play simplifica a instalação
- Giga Ethernet (802.3ab, 802.3z)
- Stacking
- PoE e PoE+ (802.3af e 802.3at)
- O equipamento deve apresentar altura de 1U, montável em rack de 19" devendo este vir acompanhado dos devidos acessórios para tal.
- Suportar operação normal em temperaturas de 0 a 50°C.
- Umidade Relativa 10% até 90% sem condensação.
- O equipamento deverá possuir ventilação forçada e adequada à operacionalização do equipamento.
- O equipamento é de primeira qualidade, novo, sem uso, de fabricação recente (fabricado no máximo a 6 meses antes da data de entrega) e com acabamento apropriado.

- Oferecer implantações flexíveis de 10/100/1000 Mbps
- Possuir 48 portas, para requisitos de alta densidade.
- Os switches devem oferecer conexão RJ45, conectividade de servidor SFP e SFP+, para flexibilidade.
- Oferecer capacidade de comutação de 256 Gbps, nos modelos de 48 portas.
- Suportar rendimento de até 196 MPPS, nos modelos de 48 portas.
- Oferecer tempo de convergência de IRF <50 ms, permitindo um tempo de resposta de aplicativo mais rápido.
- Todas as portas do switch devem ser ativas e estarem prontas para o uso, sem a necessidade de licenças de ativação.

#### q) CÂMERA IP DOME INFRAVERMELHO POE 2 MEGAPIXEL 1080P

A linha de câmeras IP 2 Megapixels é recomendada para projetos de CFTV IP que requerem câmeras IP capturando imagens em alta definição, cores reais (Real Color) e compensação de luz (DWDR). Com a tecnologia PoE embutida neste modelo, a transmissão de energia elétrica e dados de imagens será feita através de um único cabo de rede: par trançado padrão. Praticidade, economia e eficiência. São perfeitas para projetos onde o principal objetivo é acesso de imagens via internet, já que possuem uma placa de rede internet, facilitando a instalação e configuração para acesso remoto. Não é necessário o uso de NVRs ou HVRs, dependendo da quantidade de câmeras do projeto ou se não houver necessidade de armazenar imagens. Todos os serviços Giga para acesso via internet: DDNS Giga, acesso nuvem, app Giga Cloud, software CMS/VMS e WEB BROWSER, são compatíveis com todos os modelos de câmeras IP. O modelo de câmera IP GSIP2000DBP é uma câmera dome metálica, cor branca, com vedação IP66 que torna a câmera à prova d'água, alcance infravermelho até 40 metros para captura de objetos e pessoas em ambientes sem luz, discreta e fácil de instalar. Ideal para ambientes internos e externos como: redes varejistas, redes de hotéis, redes de franquias, residências, prédios comerciais, monitoramento de cidades e etc. As câmeras IP 2 Megapixels são compatíveis com os novos gravadores digitais de vídeo híbrido HVR OPEN HD(720p), HVR OPEN FULL HD(1080p) e os NVRS, para armazenar as imagens e permitir acessá-las via internet através dos nossos serviços DDNS GIGA/NUVEM e aplicativos para smartphones ou PCs/Notebooks. Todos os modelos de câmeras infravermelho IP possuem proteção elétrica embutida para evitar danos aos equipamentos (IEC 6100-4-5 - Suporta até 4000 volts induzido)

### **Características:**

- Sensor de Imagem: CMOS 1/3 (1080p) 2 Megapixel
- Resolução: 1080p (1920x1080)
- Lente: 3.6 mm
- Dual Streaming: MainStream 30 fps@1080p (1920X1080); Sub Stream 30 fps@D1 (704X480)
- Compressão: H.264
- Visualização ao vivo: para até 5 usuários
- Comunicação: ONVIF 2.0
- Rede: Ethernet 10/100 Mbps
- Protocolos: IPV4, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP,RTSP, FTP, PPPoE, DHCP, DDNS e NTP
- AGC (Controle Automático de Ganho): Sim
- AES (Automatic Electronic Shutter): Sim
- AWB (Automatic White Balance): Sim
- BLC (BacklightCompensation): Sim
- Modo Day Night: Automático (Sim)
- DWDR: Sim
- Canhão de infravermelho: 36 leds
- Alcance Infravermelho recomendado: 40 metros
- Acesso remoto: software CMS, App Giga Cloud e navegadores web(Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari e Google Chrome)
- Alimentação: DC 12VDC / 580 mA (6w)
- Dimensões Câmera: 118 mm(c) X 119 mm(l) X 98mm(a)
- Peso do equipamento: 380 gramas

### **r) NVR GRAVADOR INTELBRAS NVD 3108 P IP 1080P 8 PORTAS POE**

Com resolução de gravação de 6 MP e 8 portas com PoE+, o NVD 3108 P é perfeito para complementar projetos de segurança de médio porte. O toque de praticidade e tecnologia que falta no sistema de monitoramento IP.

### **Características:**

- Largura (bruto) [m]: 0.29
- Profundidade (bruto) [m]:0.25
- Peso (bruto) [Kg]:1.4
- Altura (bruto) [m]:0.09
- Garantia Fabricante:1 Ano Rede Autorizada
- Canais de Vídeo:8
- Canais de Audio:1 Entrada e 1 Saída
- Capacidade HD:Até 1HD de 10TB
- Frames:30

- Suporta Câmera IP:Sim
- Suporta Câmera FULL HD :Sim
- Portas PoE (802.3af/at):8

**t) MONITOR INDUSTRIAL DE VÍDEO COLORIDO, DIGITAL, TELA 42", PORTA PARALELA - INSTALADO**

Serão utilizados TV's de no mínimo 40" FULL HD, LED na sala de supervisão do CFTV, dispostos a serem facilmente visualizadas pelo operador.

**Características:**

- »Compatibilidade com os sinais de vídeo originados pelas câmeras;
- Monitor do tipo LCD;
- »Tamanho da tela: 40"(polegadas);
- »Formato WideScreen 16:9;
- »Pixel Pitch Horizontal de 0,31mm;
- »Resolução de 1920x1080 (FULL HD);
- »Suporte a Cores: 16 milhões;
- »Tempo de resposta de 8 ms;
- »Conexão de vídeo com entradas do tipo: 2 x HDMI, 1 x DVI, 1 x VGA, 1 x DisplayPort e vídeo composto (tipo RCA);
- »Conexão de áudio com entradas do tipo RCA;
- »Fonte de Alimentação [Tensão]: bivolt 100~240VAC;
- »Vida do painel de 40.000 horas ou mais;

**u) ANTENA DIGITAL**

ANTENA PARABOLICA 190CM CENTURY COMPLETA DIGITAL HD MULTIPONTO

**Especificações Técnicas**

- Diâmetro: 1,70 m.
- Dist. Focal: 510 mm F/D: 0,32.
- Freq. Operação: 3,7 à 4,2.
- Material Tubo: Aço Galvanizado.
- Diâmetro do Tubo: 2".
- Nº de Pétalas: 8.
- Modelo Refletor: Focal Point.
- Limite de Elevação: 20º à 90º

**Receptor CenturyMidiabox HDTV B3 (100% digital)**

O receptor MidiaBox HDTV é compatível com o sistema Sat HD Regional.

O MidiaBox HDTV capta os canais abertos via satélite digital (DVB-S) e digital de alta definição (DVB-S2). Também é um completo centro de entretenimento multimídia, para reprodução de filmes, músicas e fotos no seu televisor, além de gravar seu programa preferido e pausar a programação ao vivo.

**Características**

- Capacidade de até 2000 canais;
  - Receptor de Sinal Digital DVB-S / DVB-S2(HD);
  - Controle Remoto Inteligente - CRI;
  - Sintonia Automática (Busca Cega);
  - Multimídia: Reproduz áudio, vídeo e imagens;
  - PVR - Grava/Reproduz programação;
  - Função Time Shift;
  - Permite o uso de memória externa (HD/Pendrive);
  - 2 Portas USBs;
  - Atualização pela USB e OTA (Ontheair);
  - Compatível com DISEqC 1.0 e 1.1;
  - Baixo consumo.
- 
- Frequência de entrada: 950 - 2150 MHz;
  - Conector F fêmea;
  - Monoponto/Multiponto, banda C e Ku;
  - MPEG-2/MPEG-4 Digital & DVB-S/DVB-S2 Compatível;
  - H.264 compatível;
  - Resolução de Imagem 720x576p, 720x480N e 1920x1080i;
  - Relação de Aspecto 4:3 e 16:9;
  - Posicionador DiSEqC 1.0 e 1.1 para múltiplos satélites e LNB's.

Saídas:

- Vídeo composto RCA
- Digital HDMI
- Tensão 100 VAC - 240 VAC

Potência: 14,3 W

Compatível com SAT HD Regional

#### v) MULTIPLEXISORES

O sistema de antenas contará com dois (2) multiplexadores de sinal de antena de TV com alimentação 12VDC/50mA e sistema de vídeo input/output BNC 1 VPP/75 OHM; e distribuidor de sinal VGA. Será utilizado multiplexador de sinais RV-1/4 ou equivalente técnico.

Este equipamento pode trabalhar continuamente em interiores. O dispositivo deve funcionar com diferentes sistemas de TV, podendo ser facilmente montado em uma parede. Para alimentação do multiplexador, há a necessidade de utilização de fonte de alimentação M1805.

Esta fonte de alimentação comutada com 12 VDC. Possui cabo de 1,8 m de comprimento com 2.1/5.5 milímetros plug ("+" no meio). Indicação por LED de tensão de entrada apropriada.

w) **DIVISOR COAXIAL**

Divisor 1 para 4 compreende a faixa de VHF/UHF/CATV de 5~1000 MHz com isolação de 130 dBFSolder Back. Divide sinais de VHF, UHF e CATV em sistemas residenciais ou coletivos, obtendo-se alto desempenho.

#### 4.1 CONTROLE DE ACESSO

a) **CATRACA**

A edificação possui 2 catracas eletrônicas do tipo pedestal em aço inox escovado, braço anti-pânico, com funcionamento em batch ou real time, barras magnéticas e proximidade, leitura de impressão digital para controle de acesso, comunicação em TCP-IP, capacidade para 500, 3000 ou 5000 digitais 1:N, BIP sonoro de leitura diferenciado para permitido/impedido.

As catracas são da prime ou similar, do tipo RGB 5905 Biométrico, ou equivalente técnico.

**Características gerais:**

- Leitura de impressão digital, barras magnéticas e proximidade;
- 22 faixas de mensagens: sendo 7 vinculada ao cartão e 15 para o sistema;
- Bloqueio/desbloqueio de usuário via remota;
- Software Windows 98/XP/2000 Professional (exceto Server);
- Dimensões: 101cm altura, 25 cm Largura e 62 cm Profundidade;
- Memória RAM não volátil de 256 KB;

b) **DETECTOR DE METAIS**

Será utilizado 2 (dois) detector de metais, que apresenta sistema com 8 zonas de detecção com ajuste de alta sensibilidade e independente.

O modelo utilizado é o metaisMettusDX/8s. Abaixo seguem as características gerais do detector de metais:

- Tecnologia digital com eletrônica microprocessada e memória não volátil;
- Sistema multi-zonas com 8 (oito) zonas distintas;

- Aviso de detecção luminoso e sonoro com ajustes de volume, tom e duração;
- Uniformidade de detecção em toda a área interna do portal;
- Detecta metais magnéticos e não magnéticos com discriminador ajustável;
- Excelente distinção entre objetos de uso pessoal e armas;
- Comando de programação protegido por duas senhas de seis dígitos;
- Sensibilidade com 100 níveis de programação independente por zona;
- Possui 20 canais de operação, possibilitando a instalação de mais de um aparelho no mesmo ambiente;
- Sistema de monitoramento de falha e sistema anti-sabotagem;
- Contador de detecções;
- Contador de passagens por sensores óticos com cálculo estatístico;
- Alimentação elétrica de 100 à 240Vca - 50/60Hz; 30VA;
- Temperatura de operação de -10°C a +60°C;
- Led indicador de ligado;
- Led's indicadores de condição livre (verde) ou em detecção (vermelho);

## 5 – INSTALAÇÃO DE SONORIZAÇÃO

O Sistema de Sonorização projetado para a edificação tem como objetivo a transmissão de mensagens sonoras na recepção, sala de audiência e auditório, conforme indicação de projeto.

O Sistema será do tipo profissional. Será composto por um Pré-mixer amplificado que fará todo o controle e enviará aos setores, os programas musicais e avisos para o prédio. Os cabos de saída do pré-mixer serão encaminhados horizontalmente em eletrodutos pelos corredores e salas, com os circuitos de sonorização de cada setor para atender os sonofletores.

O dimensionamento e distribuição dos sonofletores nas áreas da UMS seguem os seguintes critérios e premissas:

- A relação sinal/ruído deverá ser igual ou maior que 25 dB;
- Operando em condições de máxima potência, a distorção harmônica eletroacústica total deverá ser inferior a 5%, medida em qualquer um dos sonofletores do sistema, nas frequências de 500 Hz a 2500 Hz.

- Nível de ruído adotado, gerado nas áreas de público, é de 55 dBA;
- Tempo de reverberação dos ambientes sonorizados deverá ser igual ou menor que 1,6 segundo;
- A variação do nível de pressão sonora no plano de audição (a 1,5 metro do solo) não deverá ser superior a 6 dB ao longo de toda área de abrangência;
- Nível de pressão sonora nos planos de audição das diversas áreas será de 85 dB SPL, para nível médio de programa em regime constante;

Basicamente, o sistema será constituído dos seguintes equipamentos:

#### **a) Pré-Mixer Amplificado**

Deverá ser utilizado um pré-mixer amplificado para atender as entradas de programa da central de operação do som. Este equipamento tem a função de equalizar e manter constante o nível de saída, para variações bruscas do nível de áudio da entrada.

##### **Características:**

- Potência de 2x100 WRMS para linha de 70,7V;
- Resposta em Frequência de 30 Hz a 20 kHz;
- Nível de saída 1,4V (+3dB);
- Distorção Harmônica (a 1 kHz) < 0,03 %;
- Relação Sinal / Ruído (a 0 dBm) melhor que 90 dB;
- Impedância de entrada de programa: 10 KOHMS
- Impedância de entrada de microfone: 600 OHMS;
- Controle de graves e agudos  $\pm$  10 dB;
- Entrada para CD, tuner e 2 microfones;
- Entrada XLR de microfone;
- Entrada auxiliar;
- Chave seletora de voltagem;
- Controle máster;
- Controle de ganho de microfone;
- Saída de gongo e microfone;
- Gongo eletrônico;

#### **b) Sonofletores**

Os sonofletores de sonorização geral de 30 W serão do tipo arandela, para instalação no teto, 6" de diâmetro, com transformador de linha de 70/100volts e CENTER-TA, suporte e

grades em PVC de alto impacto, com tela difusora em cor neutra e compatível com o ambiente de sua instalação.

Os sonofletores de 55 W estão localizados no tribunal do júri com um total de 8 equipamentos. Estes sonofletores estão instalados na parede e são do tipo arandela.

Os sonofletores deverão ser instalados nas posições indicadas nos desenhos de projeto executivo. A fixação dos sonofletores seguirá rigorosamente as informações indicadas nos desenhos de detalhes de instalação do projeto executivo.

#### **Sonofletores de 55 W - Características :**

- são do tipo Arandela Orion 6" AR 655 - 55W RMS - 8 OHMS ou equivalente técnico;
- Arandela para som ambiente com suporte para gesso;
- Impedância: 8 Ohms;
- Potência RMS: 55W;
- Altura: 7,30 cm;
- Largura: 28,50 cm;
- Profundidade: 26,50 cm.

#### **Sonofletores de 30 W - Características :**

- são do tipo Arandela AR5C – NATTS ou equivalente técnico;
- Diâmetro do alto-falante 130,0 mm (5 pol);
- Resp. defrequência 60Hz - 20kHz;
- Sensibilidade: 88 dB;
- Impedância do alto-falante 8 Ohms; - Frequência de Ressonância 112 Hz;
- Programa Musical 60 Watts;
- Potência RMS NBR 10303 1Watt / 1m 30 Watts;
- Peso do alto-falante 570 g;
- Diâmetro do furo no teto 158 a 163 mm;
- Diâmetro bobina 25,4 mm (1 pol);
- Material bobina alumínio;
- Dimensão do imã 73 x 32 x 10 mm.

#### **c) Microfone**

##### **Características:**

- Padrão polar supercardióide
- Led indicador de atividade
- Chave on/off
- Resposta em frequência 50Hz a 17KHz
- Sensibilidade: -33.5 dBV/Pa
- SPL Máximo: 122.7 dB
- SNR: 67.5 dB

- Tensão de alimentação : 11 a 52 Vdc
- Impedância: 180 ohms
- Tamanho da haste 457mm (18")
- Deverá possuir uma base de mesa para fixação do microfone

#### **d) Mesa de som**

As mesas de som utilizadas deverão ter 6 ou 8 canais, possuem entradas para microfones e linhas. As mesas estão instaladas na secretaria, na ala direita, e na cabine de sonorização.

Durante a conexão dos cabos, ter atenção para ligar as entradas e saídas nos lugares correspondentes. Nunca utilizar CD player, MP3 etc. nas entradas para microfones, pois isso pode ocasionar a saturação do canal ou até danificá-lo.

Antes de fazer todas as ligações, devem ser desligados todos os equipamentos de energia.

Referência: Mesa de Som Ciclotron AMBW16ESD 16 Canais ou equivalente técnico.

#### **Características:**

- Mesa de som portátil, compacto e econômica, com entradas balanceadas e saída estéreo master balanceada flutuante, entrada USB-IN - estéreo digital player, com controle remoto, para pen drive ou para micro cartão SD ou SDHC, através de adaptador USB, processador digital com 15 presets de efeitos para microfones, Phantom Power Group e fonte de alimentação chaveada (fonte automática).
- 16 canais de entrada balanceada: 14 canais de entrada balanceada mono (1 a 14) e 1 canal de entrada balanceada / desbalanceada estéreo (15 / 16). Dos 14 canais de entrada balanceada mono, 10 pertencem ao Phantom Power Group (canais de 5 a 14) e 4 estão fora dele (canais de 1 a 4);
  - 1 canal de saída estéreo master L e R balanceada flutuante;
  - 1 canal de saída de monitor;
  - 1 canal para efeitos contendo internamente um processador digital com 15 presets de efeitos de ECHO & SIMULATED REVERB / DELAY para microfones, com chave seletora de programa e display de 2 dígitos, retorno em 2 canais com equalização ativa diferenciada e chave inversora para efeitos externos com retorno em estéreo;
- Estéreo Digital Player com entrada USB, com controle remoto, para pen drive ou para micro cartão SD ou SDHC através de adaptador USB, localizado na seção master e enviando os sinais para o canal estéreo (15/16);
- Chave Phantom Power Group com led indicador;

- 1 canal para fone de ouvido estéreo com PFL (pré-escuta);
- Canal de saída para gravação com controle de volume;
- Leds indicadores de nível de saída individuais +4dB e CLIP nos canais left e right do estéreo master e de monitor;
- SMPS — Fonte de alimentação chaveada (fonte automática) de 90V a 260V - 50/60 Hz.

## 6 – INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

Os equipamentos de combate a incêndio terão suas quantidades e seus locais definidos de acordo com o Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico e compatível com os demais projetos.

As placas de sinalização de localização dos aparelhos de combate à incêndio, bem como as placas indicativas das saídas de emergência deverão atender às normas da ABNT NBR 13.434.

– EXTINTOR DE INCÊNDIO PORTÁTIL, TIPO PÓ QUÍMICO SECO, COM CAPACIDADE PARA 04 E 06 KG (PQS – 04 E 06 KG), COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS BÁSICAS:

- Pressão Permanente;
- Manômetro para indicar a pressão interna;
- Fabricação em chapa de aço 1010/20, 1,5 mm, com válvula forjada em latão e dotada de dispositivo de alívio, conforme NBR 1071 da ABNT;
- Pressão de Trabalho 13,0 Kgf/cm<sup>2</sup>;
- Carga: Pó Químico Seco para combate a incêndio das classes A, B e C;
- Gás Propelente: Nitrogênio.

– LUMINÁRIAS DE EMERGÊNCIAS.

Tensão de trabalho: 127V ou 240V (Mudar Chave);

- 2 lâmpada Fluorescentes 8W com fluxo luminoso de 160 lumens cada (equivalente a uma incandescente de 30W);
- Autonomia: de 2 horas na opção 2 lâmpadas;
- Chave seletora para 1 ou 2 lâmpadas;
- LED que indica o recebimento de energia;

- Botão de teste;
- Fusível interno de proteção de 2 A;
- Bateria selada 6V 2,5Ah;
- Circuito que corta o carregador da bateria, quando esta estiver carregada;
- Cabo normatizado pela ABNT;
- Resiste até 70º C de acordo com a exigência do corpo de bombeiros;
- Dimensões: 34,0 x 7,5 x 7,9 cm com peso de 1400 gramas.

#### – HIDRANTES.

A edificação também será protegida por sistema de hidrantes internos, sendo os mesmos distribuídos de tal forma que qualquer ponto interno da edificação seja alcançado considerando-se no máximo 30 m de mangueira, distribuídos em dois lances de 15 m.

Cada hidrante será instalado no máximo a 1,50 m do piso acabado e constituído de manobra e registro de 2 ½” de diâmetro, dois lances de mangueira com 15m de comprimento diâmetro nominal de 38 mm em cuja extremidade existirá um esguicho fixo com entrada de 1 ½” e saída de 40 mm de acordo com tabela 1 da it22. Esse conjunto será abrigado em uma caixa especial com dimensões de 60 cm x 90 cm x 17cm fabricado em chapa metálica, dotado de visor de vidro, identificado com o dístico “INCÊNDIO”, para mangueiras e demais acessórios hidráulicos.

A rede de hidrantes será abastecida por reservatório superior sendo dimensionado para alimentar (02) dois hidrantes mais desfavoráveis funcionando simultaneamente com a vazão de cálculo de 420,00 L/min (ou 7,07L/s) por hidrante sendo um total de 840,00 L/min durante um tempo de 30 min. Desta forma a reserva técnica de incêndio (RTI) 12.000l. O sistema de hidrantes acionará de forma automática através de pressostato.

Haverá ainda um prolongamento da tubulação até o local de entrada do caminhão do corpo de bombeiros com dispositivo de recalque de 2 ½”, provido de registro igual ao utilizados nos hidrantes e uma introdução de igual medida, com tampão de engate rápido. O hidrante de passeio ou fachada deverá ser enterrado em caixa de alvenaria, com tampa metálica, identificado pela palavra “INCÊNDIO – HID.”, com dimensões internas de (40 x 60 x 50) cm, cuja face superior deve ser pintada em vermelho circundada por borda amarela. A introdução deve estar voltada para cima em um ângulo de 45º, devendo estar, no máximo, a 15 cm de profundidade em relação ao piso do passeio.

- A tubulação deverá ser de Ferro Galvanizado DIN 2440, sem costura, extremidades roscadas com luvas. Toda a tubulação aparente da rede de hidrantes será identificada com a cor vermelha, objetivando facilitar a identificação da mesma, diante de situações de emergência.

## **7 – SPDA**

Os materiais de instalações de SPDA serão de acordo com a definição do Projeto Executivo Complementar, conforme memorial apresentado individual.

## **8 – PLACAS DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR**

Deverá ser instalado na cobertura, na melhor posição conforme projeto de instalações elétricas, placas de captação de energia solar como alternativa ou complemento do sistema de energia elétrica, na quantidade e especificações do projeto e orçamento.

## **XIII – SERVIÇOS DIVERSOS**

### **1 – FORRO EM GESSO ACARTONADO ESTRUTURADO**

Deverá ser executado forro em gesso acartonado estruturado, conforme locais indicados em projeto de arquitetura.

As chapas deverão ser brancas, de espessura mínima de 12,5mm, e dimensões de 1,2x1,8m.

Para a correta instalação deve-se primeiramente marcar a altura do rebaixamento, indicado em projeto de arquitetura, e fazer a correta fixação dos perfis perimetrais.

A fixação no teto deverá ser feita por tirantes fixados na laje juntamente com suporte apenas os demais perfis, também em aço galvanizado, nos quais as placas de gesso acartonado serão parafusadas.

Após a fixação de todas as placas de gesso acartonado, deverá ser feito o tratamento das juntas com fita e massa específicas para o material, conforme orientação do fabricante.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### **2 - PAREDE DRYWALL**

Parede de gesso acartonado “dry-wall”, sistema lafargegypsum (ou similar\*). Perfis de aço galvanizado - chapa 15 mm - devem ser fixados distantes um do outro no máximo 60 cm.

Deve-se ter o cuidado de se identificar e executar todas as instalações elétricas, telefônicas e cabeamento estruturado, dentre outras que se fizer necessária, antes do fechamento das paredes.

Para fins de recebimento, a unidade de medição será o metro quadrado (m<sup>2</sup>).

### 3 – ALUMINIO COMPOSTO

O revestimento das platibandas/marquises deverão ser em alumínio composto, executado pelo sistema convencional, com espessura de três milímetros e cor conforme indicação em projeto de arquitetura.

Para a fixação dos painéis são usadas cantoneiras, presas por rebites na estrutura de alumínio, devendo estar equidistantes entre 400 e 600 milímetros, para poder vencer as irregularidades da fachada e garantir seu prumo e alinhamento.

É importante adotar uma junta de 10 a 12 milímetros para absorver a dilatação do painel, caso ele sofra alteração provocada pela temperatura.

As cantoneiras devem ser fixadas por dois rebites num espaço mínimo de 60 milímetros. No encontro das abas é necessário **vedação**, para evitar a entrada de água.

Para painéis com dimensões superiores a 1,20 x 1,20 metro deverá ser empregado um reforço pelo lado interno, no meio da chapa, no sentido horizontal, para garantir a rigidez da estrutura depois de instalada.

No encontro das chapas do sistema convencional pode-se utilizar silicone ou gaxeta de silicone. A junta é preenchida com tarucel e depois silicone de cura neutra, que deve ser aplicado do meio para as laterais. Quando as juntas são preenchidas com gaxetas, estas são colocadas inteiras e depois cortadas nas laterais. Se a gaxeta não for vulcanizada, é preciso aplicar silicone no encontro dos vértices das chapas, para a área vedada ficar totalmente estanque.

#### **4 - LIMPEZA PERMANENTE E GERAL DA OBRA**

Durante todo o período de execução da obra, a área construída deverá ser mantida sempre limpa.

Para entrega da obra os serviços de limpeza geral deverão satisfazer aos seguintes requisitos:

a) Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos;

b) Todas as cantarias, alvenarias de pedra, pavimentações, revestimentos, vidros, aparelhos sanitários, etc., serão limpos, abundante e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza;

c) A lavagem de granitos será procedida com sabão neutro, perfeitamente isento de álcalis cáusticos;

d) Haverá particular cuidado em removerem-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida nas superfícies das cantarias, das alvenarias de pedra, dos azulejos e de outros materiais;

e) Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos, dando-se especial atenção à perfeita execução desta limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.



**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÃO FOTOVOLTAICA**  
**TRINUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PIAUÍ**  
**FÓRUM DE ITAUEIRA**

## 1-MEMORIAL DESCRITIVO

**Ciente:**Tribunal de Justiça do Estado do Piauí – Fórum de Canto do Buriti;

**Endereço:**Rua Cândido Coelho, n 202, Itaueira – Piauí;

**Finalidade do projeto:** Geração de energia fotovoltaica;

**Potência do gerador:**29,7kWp;

**Engenheiro Responsável:**Hércules Lima de Medeiros;

**Número CREA:**1907230971.

Conceitos gerais:

- Fonte geradora: Módulos fotovoltaicos do tipo Poli Cristalino (Si-Poly) que possuem como matéria prima o silício que através de reação com a luz solar produz energia.
- Fixação: Suportes de alumínio compostos por partes de aço inoxidável e galvanizado realizam a fixação da fonte geradora sobre o telhado do imóvel.
- Cabeamento: Cabos próprios para energia fotovoltaica com diâmetro nominal de 6mm<sup>2</sup> serão utilizados para a conexão entre os módulos e o inversor. Tais cabos são projetados para trabalhar externamente.
- Conexão: As conexões são realizadas através de conectores do tipo MC4 afim de reduzir emendas que possam apresentar mal contato através do tempo.
- Transformação: A fonte gera energia no padrão CC e se faz necessária a conversão e sincronização desta energia gerada com a energia fornecida pela rede, sistema esse que recebe o nome de On-grid e utiliza-se de um inversor próprio para esta função.
- Proteção: O sistema é protegido por uma caixa elétrica conhecida como String-box. Após o inversor existe um quadro de proteção com disjuntor e DPS conforme planta de projeto de instalações de fotovoltaicas.
- Aterramento: Todo o sistema é devidamente aterrado afim de dar a proteção necessária ao sistema ao longo de sua via útil.

## 2 – NORMAS TÉCNICAS

- **ABNT NBR 5410:2004**, Instalações elétricas de baixa tensão.

- **ABNT NBR 16149:2013**, Sistemas Fotovoltaicos (FV) – características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição.

## 3 – PONTO DE CONEXÃO

O ponto de conexão com a rede é o local onde a energia gerada pelos módulos fotovoltaicos e transformada pelo inversor será injetada na rede seu posicionamento é de grande importância para que possamos acompanhar o sentido da corrente e direcionar a energia gerada da melhor maneira.

O ponto de injeção da energia gerada será diretamente nas fases principais (L1, L2 e L3) localizadas no quadro de distribuição principal, o ponto de conexão está localizado a aproximadamente 30 metros do quadro de medição e proteção geral, e a aproximadamente 20 metros do inversor que fornecerá a energia.

## 4 – ATERRAMENTO

A edificação possui malhas de aterramento dimensionadas para o sistema de proteção contra descargas atmosféricas conforme projeto e memorial de SPDA. Todo o sistema será conectado a malha de aterramento.

Os cabos de aterramento dos módulos fotovoltaicos são próprios para instalação externa sujeitos a insolação e intempéries causadas pelo tempo. A bitola para aterramento entre as estruturas metálicas e os string box é de 6mm<sup>2</sup> conforme recomendado pela IEC/TS 62548:2013 (norma elaborada pela comissão de Estudo CE03:064.01 do COBEI). A conexão entre a moldura dos módulos e o cabo terra é executada por terminais de fixação, afim de garantir a qualidade do aterramento, é feito a quebra do anodizado da estrutura metálica para maior segurança do aterramento.

## 5 – DADOS GERAIS DO SISTEMA

**Potência total: 29,7kWp**

**Placa Fotovoltaica**

### *Dados gerais*

<i>Fabricante</i>	Canadian Solar Inc.
-------------------	---------------------



PROJETOS &amp; CONSULTORIA

<i>Modelo</i>	MODULO FV CANADIAN 72 CELLS 330W POLY 1500V F16 - MAIO 2019
<i>Tipo de Célula</i>	Polycrystalline
<i>Número de Células</i>	72
<i>Tipo de Conexão</i>	mc4
<i>Comprimento</i>	1.96 M
<i>Largura</i>	0.992 M
<i>Altura</i>	0.035 M
<i>Datasheet (PDF)</i>	<a href="#">Visualizar</a>
<b>Dados do STC</b>	
<i>Potência</i>	330 W
<i>Tensão de Operação (Vmp)</i>	37,2 V
<i>Corrente de Operação (Imp)</i>	8,88 A
<i>Tensão de Circuito Aberto (Voc)</i>	45,6 V
<i>Corrente de Curto Circuito (Isc)</i>	9,45 A
<i>Eficiência</i>	0,17%
<b>Temperaturas</b>	
<i>Temperatura Nominal de Operação da Célula (NOCT)</i>	43 °C
<i>Coefficiente de Temperatura (Pmax)</i>	-0,4 % / °C
<i>Coefficiente de Temperatura (Voc)</i>	-0,31 % / °C
<i>Coefficiente de Temperatura (Isc)</i>	0,05 % / °C

### Inversor (12,5Kw)

#### Dados Gerais

<i>Fabricante</i>	ABB Group
<i>Modelo</i>	Inversor ABB PVI-12.5-TL-OUTD-FS - Trifásico 380V
<i>Tipo de Conexão</i>	mc4
<i>Datasheet PDF</i>	<a href="#">Visualizar</a>
<b>Dados Técnicos</b>	
<i>Potência Nominal</i>	12,5 kW
<i>Número de MPPTs</i>	2



PROJETOS & CONSULTORIA

<i>Eficiência</i>	0,98%
<b>Dados de Entrada</b>	
<i>Potência Máxima</i>	12,8 kW
<i>Tensão Máxima</i>	900 V
<i>Corrente Máxima por MPPT</i>	18 A
<i>Tensão Mínima de MPPT</i>	360 V
<i>Tensão Máxima de MPPT</i>	750 V
<i>Fase</i>	3 V
<i>Tensão de Fase</i>	380 V
<i>MPPT Paralelo</i>	0 V
<i>Conexões MPPT</i>	2 V

#### **Inversor (4 Kw)**

##### **Dados Gerais**

<i>Fabricante</i>	ABB Group
<i>Modelo</i>	Inversor UNO -DM-4.0-TL-PLUS-S COM WI FI
<i>Tipo de Conexão</i>	mc4
<i>Datasheet PDF</i>	<a href="#">Visualizar</a>

##### **Dados Técnicos**

<i>Potência Nominal</i>	4 kW
<i>Número de MPPTs</i>	2
<i>Eficiência</i>	0,97%

##### **Dados de Entrada**

<i>Potência Máxima</i>	4,25 kW
<i>Tensão Máxima</i>	600 V
<i>Corrente Máxima por MPPT</i>	16 A
<i>Tensão Mínima de MPPT</i>	130 V
<i>Tensão Máxima de MPPT</i>	530 V
<i>Fase</i>	1 V
<i>Tensão de Fase</i>	220 V
<i>MPPT Paralelo</i>	0 V
<i>Conexões MPPT</i>	2 V

<b>DADOS DE GERAÇÃO</b>	<b>GERADOR 29,7kWp</b>
<i>ENERGIA GERADA POR MÊS</i>	4.355 Kwh
<i>IRRADIAÇÃO MÉDIA DIÁRIA (CANTO DO BURITI – PI)</i>	5,74 kWh/dia
<i>QUANTIDADE TOTAL DE MÓDULOS</i>	90
<i>QUANTIDADE TOTAL DE INVERSORES</i>	3

## 6 – DIMENSIONAMENTO DA GERAÇÃO

A geração foi dimensionada com base na área de cobertura mais favorável para instalação, sendo que o consumo da edificação será maior do que o consumo faturado após ampliação do fórum. Tal dimensionamento utiliza como fonte de dados o portal da Cresesb para obter informações sobre a irradiação e inclinação ideal dos módulos, informações necessárias para podermos calcular e dimensionar corretamente. Neste projeto foi considerado percas por transformação, transmissão, temperatura, poeira e depreciação, o valor total de eficiência do projeto encontrado é de 84%.

### - Irradiação diária:

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>5,03</b>	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03

Para o local onde o sistema será instalado, na latitude - **S** e longitude - **W** de Itaueira encontramos uma irradiação média de **5,74 kWh/m<sup>2</sup>/dia** em uma inclinação ideal de **9°** ao norte. Foram relacionados 90 módulos fotovoltaicos com potência de 330 Wp cada arranjados em 3strings divididos entre 3 inversores.

## 7 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O gerador fotovoltaico tem a capacidade de transformar a energia advinda do sol em eletricidade, tal geração ocorre de maneira limpa sendo este um dos vários benefícios desta solução que vem ganhando mais adeptos a cada dia. O gerador trabalha de modo independente não dependendo de nenhum treinamento específico para o cliente, o próprio equipamento realiza a desconexão com a rede em caso de falhas no sistema. Pela sua configuração simples existem uma vasta gama de aplicações para a energia.

## COMPOSIÇÃO DA GERAÇÃO:

- Módulos: Gera a energia em CC.
- Inversor: Converte a energia CC em CA (mesma que nós utilizamos) e sincroniza com a rede da companhia.
- Estrutura: suporte para fixação dos módulos.
- Cabeamentos: Cabos específicos para utilização externa, conta com várias proteções.
- Conectores: Conexões especiais para garantir a eficiência e longa vida útil do sistema, também podem ficar expostos.
- String Box.
- Disjuntor CA: Permite o desligamento da energia que vai para a rede habilitando o equipamento para manutenções.
- DPS CA: Realiza a proteção do inversor contra possíveis surtos que possam se propagar através da rede da companhia.

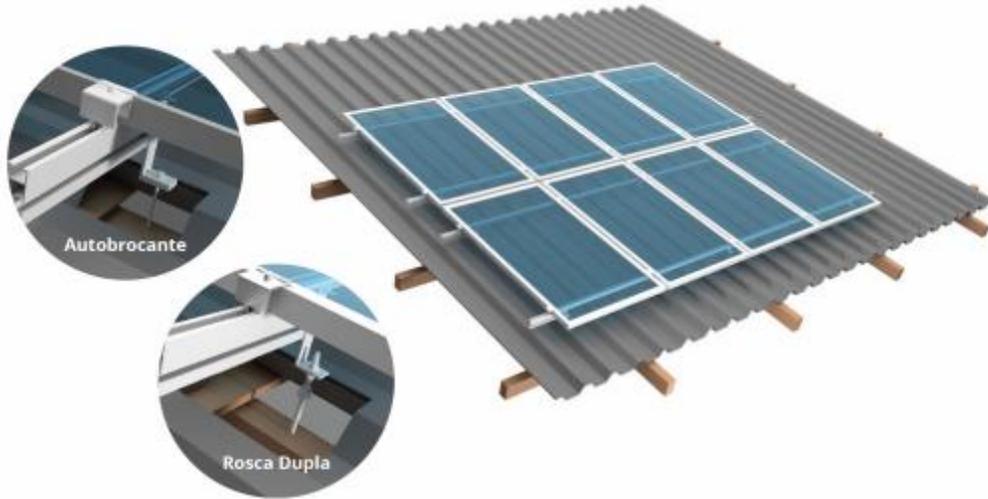
## 8 – ESTRUTURAS DE APOIO

Os módulos serão fixados através de estruturas metálicas de alumínio anodizado de alta resistência e suportes de aço galvanizado com parafusos em inox. Elas serão montadas diretamente sobre o telhado do fórum com parafusos auto atarraxantes que se fixam na estrutura proporcionando uma alta resistência. Segue abaixo algumas informações disponibilizada pelo fabricante:

- Dimensionamento segundo cargas de vento NBR 6123
- Aço zincado segundo norma NBR 6323
- Dimensionamento estrutural segundo NBR 8800
- Fácil instalação, pois o parafuso é instalado por cima da telha
- Vigas e clamps em alumínio 6063-T6 de alta resistência
- Parafusos dos clamps em aço inox
- Impermeabilização garantida por vedação de borracha (parafuso rosca dupla) ou borracha nitrílica (parafuso auto brocante)
- Transfere carga diretamente à viga do telhado (parafuso rosca dupla)

**Suporte para Telha Ondulada (Parafuso Auto Brocante ou Rosca Dupla)**

System for Trapezoidal Sheet and Corrugated Sheet Roofs (Tile screw or Hanger Bolt)



**Características**

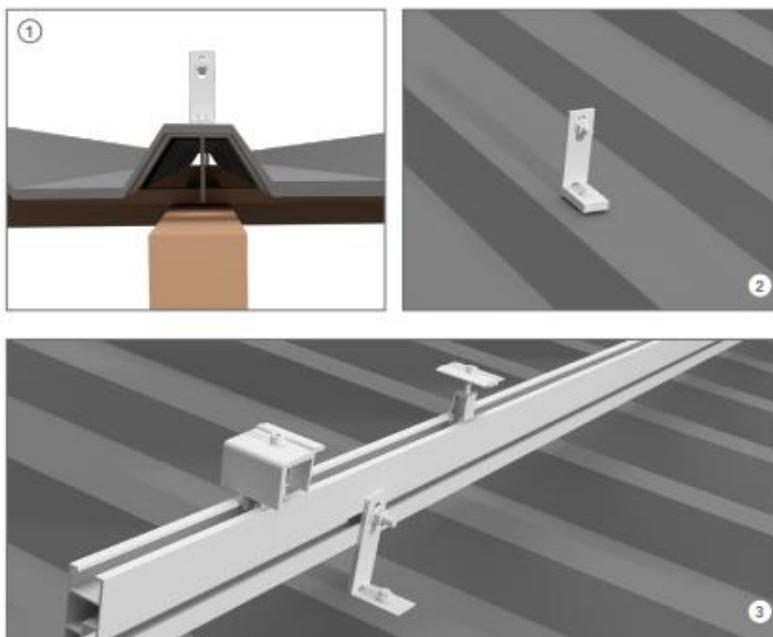
- Dimensionado segundo cargas de vento NBR 6123
- Aço zincado segundo norma NBR 6323
- Dimensionamento estrutural segundo NBR 8800
- Fácil instalação, pois o parafuso é instalado por cima da telha
- Vigas e clamps em alumínio 6063-T6 de alta resistência
- Parafusos dos clamps em aço inox
- Impermeabilização garantida por vedação de borracha (parafuso rosca dupla) ou borracha nitrilica (parafuso auto brocante)
- Transfere carga diretamente à viga do telhado (parafuso rosca dupla)

**Features**

- Designed according to wind loads NBR 6123
- Hot dip galvanizing according to NBR 6323
- Structural design according to NBR 8800
- Easy installation, because it uses screws installed on top of the tile
- Beams and clamps in aluminum 6063-T6 high strength
- Screws clamps in stainless steel
- Waterproofing guaranteed by sealing rubber (hanger bolt) or nitrile rubber (tile screw)
- Transfer load directly to the roof beam (hanger bolt)

### CONECTANDO A ESTRUTURA

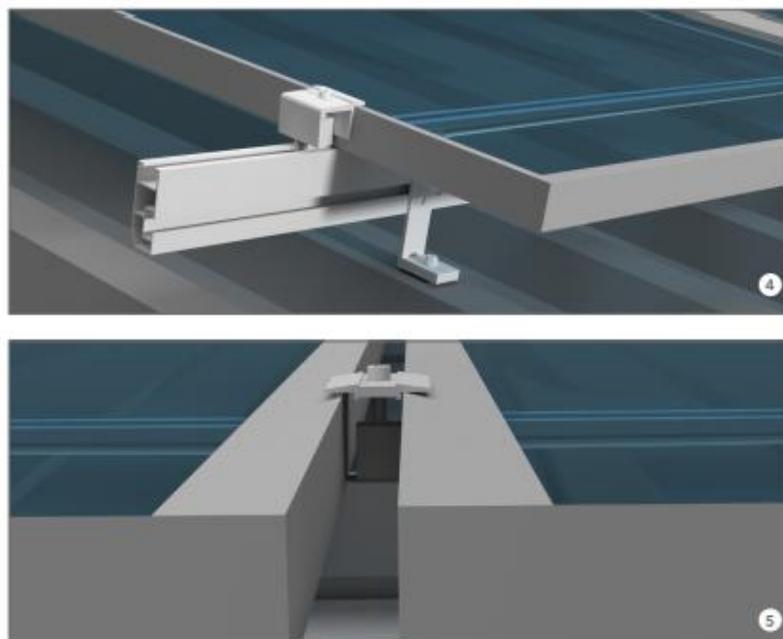
- Verifique no manual do módulo quais as distâncias de fixação;
- Verifique no telhado o local de instalação dos suportes para atender a essas distâncias;
- Perfure a telha fixando o suporte [figura 1 e 2];
- Através das opções de regulação, faça os ajustes necessários de alturas e distâncias;
- Coloque o perfil de alumínio fixando o perfil no suporte com o parafuso "T" M10 [figura 3];
- Cada perfil de alumínio deve estar fixado com ao menos dois suportes.



### INSTALAÇÃO DAS PLACAS

- Coloque o módulo sobre os perfis de alumínio;
- Faça primeiro a fixação da lateral do módulo utilizando o grampo final [figura 4];
- Coloque o segundo módulo e faça a fixação utilizando o grampo do meio [figura 5];
- Após a instalação de todos os módulos no trilho, coloque o grampo final.

*Obs. Os grampos de fixação final e intermediário, atendem a módulos com altura de 35 a 50mm*



## 9- MÓDULOS

Módulo fotovoltaico é a unidade formada por um conjunto de células solares, interligadas eletricamente e encapsuladas, com o objetivo de gerar eletricidade. O equipamento utilizado e abordado neste projeto é o módulo de silício policristalino (p-Si), são células formadas por diversos cristais fundidos e solidificados direccionalmente, as bordas das partículas de cristais reduzem a eficiência dos módulos policristalinos quando comparados ao monocristalino.

Os módulos são interligados em série dentro de cada string, tal tipo de ligação faz com que a corrente do sistema seja sempre constante e a sua tensão se some, o resultado se comprova através de medição realizada posteriormente a montagem.

**Serão utilizados 90 módulos de 72 células cada, conforme imagem ilustrativa abaixo:**



#### **10 - INVERSOR**

O papel principal do inversor fotovoltaico no sistema é inverter a energia elétrica gerada pelos painéis, de corrente contínua (CC) para corrente alternada (CA). O seu papel secundário é garantir a segurança do sistema sincronizando a energia CA com a energia fornecida pela concessionária, o inversor também tem importante papel na medição da energia gerada afim de se ter um registro para comparar com o desconto fornecido pela companhia.

#### **11 – PADRÃO DE ENTRADA**

O padrão de entrada atende as normas impostas pela CEPISA e será feita conforme projeto de instalações de média tensão.

## 12 –PAY BACK DO INVESTIMENTO

O cálculo do PayBack, foi apresentado na cotação da Empresa Resolve Solar, indicando 2,8 anos para o retorno do investimento, conforme segue:



R-14

**Orçamento de Sistema Grid-Tie**

Análise de Investimento		Comparação com a compra de um carro	
Inflação média da energia ao ano:	10%	Valor do Automóvel:	R\$ 155.000,00
Taxa Interna de Retorno Financeiro (TIR) ao ano		Desvalorização no primeiro ano:	R\$ 23.250,00
Energia Solar:	30,19%	IPVA	R\$ 4.650,00
Poupança:	7,8%	Emplacamento:	R\$ 4.650,00
Renda Fixa:	11,04%	Revisão	R\$ 1.550,00
Tempo de retorno do investimento:	2,8	<b>Perda em um ano:</b>	<b>R\$ 34.100,00</b>
Garantia das placas (anos):	25	<b>Ganho com a Energia Solar</b>	<b>R\$ 46.800,00</b>
Economia de Energia sem a inflação:	R\$ 1.170.000,00		
Economia de Energia com a inflação:	R\$ 12.676.605,95		
VPL do investimento:	R\$ 1.015.000,00		

Contudo, os contratos de demanda, semelhantes ao que será instalado no Fórum de Itauera, obrigam que os órgãos públicos contratem 50% (cinquenta por cento) do valor dimensionado para a subestação. Assim, mesmo que o valor da geração seja superior ela limita-se ao valor de 50% (cinquenta por cento) da subestação. Portanto, o retorno será atingido em prazo superior ao indicado.

## 13 - CONCLUSÕES

O projeto de energia fotovoltaica visa viabilizar e dar as condições necessárias para a instalação do sistema de maneira segura e correta tanto para o cliente como para a concessionária. Todos os tópicos aqui citados foram analisados com base nesta instalação, podendo haver variações decorrentes de mudança climática e social. Vale ressaltar q o valor de energia gerado pelo sistema não é padronizado, sendo influenciado por diversos fatores de caráter incontrolável, caso o consumo do imóvel venha a subir após a implantação do sistema consequentemente haverá um aumento no valor da conta de energia, tal situação deve ser repassada e acompanhada com o cliente para a extinção de problemas futuros. Conclui-se que a obra de implantação é viável tanto do ponto de vista econômico quanto social e deve ser acompanhada de perto durante o início da entrada em funcionamento afim de verificar se a geração em campo condiz com a proposta informada e também verificar possíveis problemas na geração.



***Projeto De Instalações De Sistemas De Combate A Incêndios E Pânico***

**TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PIAUÍ – FÓRUM DE ITAUEIRA**

***Memorial descritivo do acesso de viatura na área da edificação***

***Memorial descritivo de construção***

***Memorial descritivo do Projeto de Combate a Incêndio e Pânico***

***Memorial de Cálculo***

### *1.0. GENERALIDADES*

O sistema de proteção proposto busca satisfazer as condições mínimas de segurança preconizadas pelas Instruções Técnicas de 2018, do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de São Paulo, objetivando dotar a edificação de sistema de proteção suficiente para debelar princípios de incêndio, tendo em vista a perspectiva de salvaguardar bens e, sobretudo, vidas humanas.

### *2.0. FINALIDADE*

Este projeto técnico tem por fim tecer considerações relativas aos equipamentos de proteção e combate a incêndios constitutivos do sistema proposto, em vista a concepção estrutural e aspectos físicos da edificação, bem como o tipo de ocupação a que se destina a mesma.

### *3.0. OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO*

O presente projeto tem por objetivo proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio, dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao patrimônio, proporcionar meios de controle e extinção do incêndio, dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros, proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco.

### *4.0 SUPORTE LEGAL*

04.01 – Para elaboração do projeto do sistema de combate a incêndio e pânico tomou-se por base o DECRETO Nº 17.688, DE 26 DE MARÇO DE 2018 e as Normas Técnicas da ABNT;

04.02 – Para o projeto do Sistema de Extintores tomou-se por base a IT 21;

04.03 – Para a elaboração do projeto de Iluminação de Emergência tomou-se por base a IT 18;

04.04 – Para a elaboração do projeto de Sistema de Sinalização de Segurança tomou-se por base a IT 20;

04.05 – Para a elaboração do projeto de saída de emergência da edificação tomou-se por base a IT 11.

### 5.0. SISTEMA PROPOSTO

Os objetivos gerais serão alcançados através de medidas de segurança passiva e ativa conforme discriminação abaixo:

- a. extintores de incêndio;
- b. iluminação de emergência;
- c. sinalização de emergência;
- d. instalações elétricas em conformidade com as normastécnicas;
- e. saída de emergência;

### 6.0 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO:

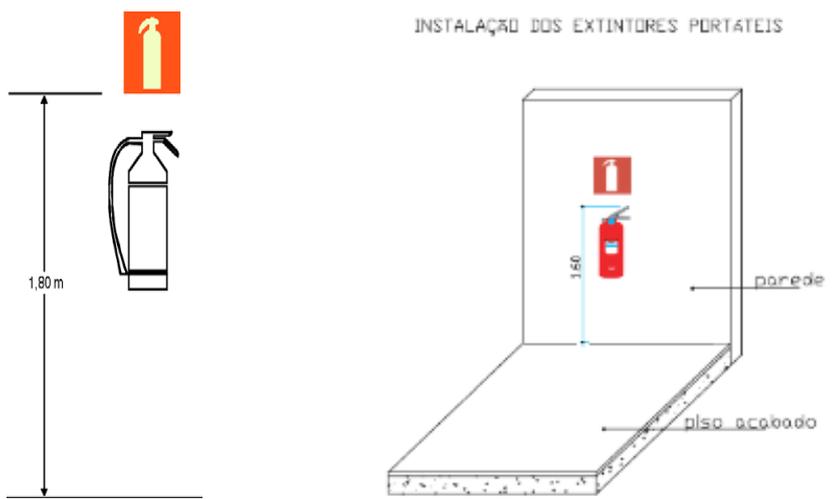
06.01 – As especificações do DECRETO Nº 17.688, DE 26 DE MARÇO DE 2018 que Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado do Piauí e estabelece outras providências estabelece no anexo tabela 1 a classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação. A em apreço localiza-se no grupo D, ocupação/uso de serviços profissionais, divisão D-1, descrição de local para prestação de serviço profissionais ou condução de negócios, tipo repartição pública. Destaca-se ainda a classificação F, ocupação/usode local de reunião de público, divisão F-5, descrição de local de auditório. Quanto a altura a edificação classifica-se conforme tabela 2 do mesmo decreto, como do tipo III, edificação de baixa-média altura. Classifica-se ainda a edificação conforme IT 14 e tabela 3 como risco médio sendo que a carga de incêndio de 700,00Mj/m<sup>2</sup>. **A edificação conta com acesso direto em vias públicas para entrada do corpo de bombeiros.**

### 7.0 MEMORIAIS E FORMULÁRIOS:

#### 7.1 MEMORIAL DE EXTINTORES DE INCÊNDIO:

Buscando compatibilizar o tipo de agente extintor com a Classe de Incêndio decorrente da atividade proposta e contemplando as demais exigências normatizadas para as edificações exigidas pela IT n°21 que trata de sistema de proteção por extintores de incêndio, o sistema de proteção foi disposto conforme abaixo especificado:

- Para a localização de extintores portáteis foi levada em consideração que cada unidade extintora deverá ser convenientemente distribuída onde um operador não percorra mais do que 25,00 metros (Risco Baixo – conforme explicado item 6.0 deste projeto) para alcançá-los. Os respectivos extintores serão instalados 1,60 metros do piso acabado, em locais visíveis, desobstruídos, de fáceis acessos, devidamente instalados e protegidos contra intempéries, como especificadas no projeto gráfico e logo abaixo. Todos os extintores possuirão selo de conformidade do INMETRO, lacrado e com data de validade em dias.



Especificações técnicas:

– Extintor de Incêndio Portátil, tipo Pó Químico Seco, com capacidade para 04 e 06 Kg (PQS – 04 e 06 Kg), com as seguintes características básicas:

- Pressão Permanente;
- Manômetro para indicar a pressão interna;
- Fabricação em chapa de aço 1010/20, 1,5 mm, com válvula forjada em latão e dotada de dispositivo de alívio, conforme NBR 1071 da ABNT;

- Pressão de Trabalho 13,0 Kgf/cm<sup>2</sup>;
- Carga: Pó Químico Seco para combate a incêndio das classes A, B e C;
- Gás Propelente: Nitrogênio.

– Extintor de Incêndio Portátil, tipo Água Pressurizada, com capacidade para 10 Litros (AP-10 litros), com as seguintes características básicas:

- Pressão Permanente;
- Manômetro para indicar a pressão interna;
- Fabricação em chapa de aço 1010/20, soldado e testado a 20 Kgf/cm<sup>2</sup>, conforme NBR 11715 da ABNT;
- Pressão de Trabalho 10,5 Kgf/cm<sup>2</sup>;
- Carga de Água Tratada;
- Gás Propelente: Nitrogênio.

## **7.2 MEMORIAL DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA;**

Com a finalidade de auxiliar a evacuação da edificação sempre que necessário, devendo entrar em funcionamento automático, sempre que houver interrupção do suprimento de energia elétrica. Os pontos de iluminação de emergência serão instalados nas rotas de fugas de todos os níveis até a saída de emergência.

Especificações técnicas:

- Tensão de trabalho: 127V ou 240V (Mudar Chave);
- 2 lâmpada Fluorescentes 8W com fluxo luminoso de 160 lumens cada (equivalente a uma incandescente de 30W);
- Autonomia: de 2 horas na opção 2 lâmpadas;
- Chave seletora para 1 ou 2 lâmpadas;
- LED que indica o recebimento de energia;
- Botão de teste;
- Fusível interno de proteção de 2 A;
- Bateria selada 6V 2,5Ah;
- Circuito que corta o carregador da bateria, quando esta estiver carregada;
- Cabo normatizado pela ABNT;

- Resiste até 70º C de acordo com a exigência do corpo de bombeiros;
- Dimensões: 34,0 x 7,5 x 7,9 cm com peso de 1400 gramas.

### **7.3 MEMORIAL DE SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO:**

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico a ser implantada, visa reduzir o risco de ocorrência de incêndio além de garantir a adoção de ações adequadas à situação de risco, de forma a orientar as ações de combate e facilitar a sinalização de equipamentos e das rotas de saída para o exterior da edificação, em caso de sinistro de incêndio.

### **7.4 MEMORIAL DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIAS:**

A edificação em apreço é composta de ambientes administrativos e de um ambiente destinado a sala de audiências localizado do primeiro pavimento. Para o cálculo da população do auditório considerar-se-ão grupo F, ocupação/uso local de reunião de público divisão F-5. Conforme a IT 11/18, anexo A e alínea N, ambas as ocupações podem utilizar a como critério de cálculo da população o leiaute disposto na edificação sendo assim o auditório apresenta capacidade para 95 pessoas.

Desta forma, considerando  $C = 75$  para escadas e rampas, temos que o auditório necessita de no mínimo  $95/75 = 1,27$ , aproximando para duas unidades de passagem. Posto isto, o auditório necessita do total de 2 unidades de passagem para as escadas, contabilizando 1,10m, sendo a mesma projetada com 1,50m (superior ao normatizado). Para o cálculo da porta de saída de emergência, considera-se  $C = 100$  para escadas e rampas, temos que o auditório necessita de no mínimo  $95/100 = 0,95$ , aproximando para uma unidade de passagem, contabilizando 0,55m, sendo a mesma projetada com 1,00m (superior ao normatizado) havendo ainda a necessidade de barra anti-pânico.

### **7.5 MEMORIAL DE CONSTRUÇÃO:**

- a) Obra
  - o Tribunal de Justiça – Fórum de Itaueira;

b) Contratante

- Tribunal de Justiça – Fórum de Itaueira ;
- CNPJ: 10540909/0001-96;
- Endereço: Rua Ludgero de França Teixeira, n - 766, Itaueira - PI.

c) Autor do Projeto

- Eng<sup>a</sup> Civil Verônica Scheren Castelo Branco
- CREA: 1907708464 - PI;
- ENDEREÇO: rua 07 de setembro, 1031, centro, Teresina – PI;
- TELEFONE: (86) 999461663;

d) Área de Construção

Área total de construção: 510,16 m<sup>2</sup>

e) Características da edificação:

- Infra-estrutura: concreto armado;
- Número de pavimentos: térreo;
- Divisórias internas: Divisórias em alvenaria e divisória mdf;
- Vedação externa: Alvenaria, e esquadrias em madeira, ferro e vidro;
- Cobertura: Estrutura metálica e telhas termo-acusticas;
- Esquadrias: Madeira, ferro e vidro.
- Instalações Elétricas: Embutidas no piso, parede e forro.
- Sistema de Refrigeração: Aparelhos individuais do tipo split.

## **MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE SPDA**

### **1.0 IDENTIFICAÇÃO**

- a) Obra
  - o Tribunal de Justiça – Fórum de Itauera;
  
- b) Contratante
  - o Tribunal de Justiça do Estado do Piauí;
  - o CNPJ;;
    - o Endereço: Avenida Ludgero de França Teixeira, n - 766, Itauera - PI.
- c) Autor do Projeto
  - o Eng<sup>a</sup>Hercules Lima de Medeiros;
  - o CREA: 1907230971 - PI;
  
- d) Área de Construção  
Área total de construção: 510,16 m<sup>2</sup>

### **2.0 GENERALIDADES**

O sistema de proteção proposto busca satisfazer as condições mínimas de segurança preconizadas pela NBR 5419/15 (*Proteção de estruturas Contra Descargas Atmosféricas*) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), objetivando dotar a edificação do referido sistema, tendo em vista a perspectiva de salvaguardar bens e, sobretudo, vidas humanas.

### **3.0 FINALIDADE**

Este Memorial Descritivo visa descrever os Projetos de instalação do Sistema de Proteção Atmosférica do IFPI – *Itauera* - PI, onde foram elaborados à luz das plantas e informações recebidas e das recomendações das Normas e dos fabricantes dos equipamentos empregados.

Este memorial faz parte integrante do projeto, e tem o objetivo de nortear e complementar o contido no projeto gráfico específico, visando assim o perfeito entendimento das instalações projetadas.

Qualquer modificação que por ventura seja necessária, só poderá ser cadastrada após prévia autorização do projetista. Tais modificações deverão ser cadastradas e indicadas nos desenhos específicos, permitindo, na conclusão dos serviços, a execução do “As Built” final.

### **4.0 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

4.1 – A descarga elétrica atmosférica (*raio*) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas (*intensidade de corrente, tempo de duração, etc.*), como em relação aos efeitos destruidores decorrentes de sua incidência sobre as edificações.

4.2 – Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "*queda*" de uma descarga em determinada região. Não existe "*atração*" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas buscam tão somente minimizar os efeitos destruidores a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.

4.3 – Somente os projetos elaborados com base em disposições destas Normas podem assegurar uma instalação *dita eficiente e confiável*. Entretanto, esta eficiência nunca atingirá os 100% estando, mesmo estas instalações, sujeitas a falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas de edifícios ou de quinas da edificação ou ainda de trechos de telhados.

4.4 – Não é função do sistema de pára-raios *proteger equipamentos eletro-eletrônicos*(comando de elevadores, interfones, portões eletrônicos, centrais telefônicas, subestações, etc.), pois mesmo uma descarga captada e conduzida a terra com segurança, *produz forte interferência eletromagnética*, capaz de danificar estes equipamentos. Para sua proteção, deverá ser contratado um projeto adicional, específico para instalação de supressores de surto individuais (protetores de linha).

4.5 – Os sistemas implantados de acordo com a Norma, visam a proteção da estrutura das edificações contra as descargas que a atinjam de forma direta, tendo a *NBR-5419 da ABNT como norma básica*.

4.6 – É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

## 5.0 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

5.1 – NBR 5410 da ABNT – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento.

5.2 – NBR 5419/15 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

## 6.0 DESCRIÇÃO DO PROJETO

### 6.1 – MÉTODO DE PROTEÇÃO.

A probabilidade de penetração de uma descarga atmosférica no volume a proteger é consideravelmente reduzida pela presença de um sub-sistema de captação corretamente projetado. Utilizou-se para proteção um sistema misto considerando captor do tipo Franklin e captores secundários em malha para proteção das platibandas.

O desenvolvimento, dimensionamento e detalhamento da estrutura de proteção adotada está claramente indicada nos projetos gráficos anexos a este Memorial.

#### 6.2 – MALHA SUPERIOR.

Para proteção da Edificação, foi projetado na periferia da cobertura “terminais aéreos” instalados no mínimo a cada 10,0 (seis) metros, fixados na platibanda ou na própria telha, interligados com cabo de cobre nú # 35 mm<sup>2</sup> formando uma Gaiola de Faraday.

Os captores a serem utilizados, tidos como “terminais aéreos” serão fabricados em aço carbono galvanizados a fogo com as seguintes dimensões: Diâmetro ½”, comprimento 50 (*cinquenta*) centímetros.

#### 6.3 – CONDUTORES DE DESCIDA

Prescreve a NBR 5419/15 que em construções de alvenaria, ou de qualquer tipo sem armadura metálica interligada, deverá ser implantado um SPDA com descidas externas, que podem ser embutidas. E que para diminuir o risco de centelhamento perigoso, os condutores de descida devem ser dispostos de modo que: a corrente percorra diversos condutores em paralelo; e que o comprimento desses condutores seja o menor possível.

Os Condutores de descida devem ser retílineos e verticais, de modo a prover o trajeto mais curto e direto para a terra. Não são admitidas emendas nos cabos utilizados como condutores de descida, a menos que efetuadas com solda exotérmica, exceto na interligação entre o condutor de descida e o condutor do aterramento, onde deverá ser utilizado um conector de medição. São admitidas emendas nas descidas constituídas por perfis metálicos, desde que estas emendas encontrem-se em conformidade com a Norma.

Os cabos de descida expostos devem ser protegidos contra danos mecânicos até, no mínimo, 2,50 metros acima do nível do solo. A proteção deve ser por eletroduto rígido de PVC ou metálico; sendo que neste último caso, o cabo de descida deve ser conectado às extremidades superior e inferior do eletroduto.

Os condutores de descida devem ser distribuídos ao longo do perímetro do volume a proteger de modo que seus espaçamentos médios não sejam superiores a 20,0 (*vinete*) metros. Devem ainda ser instalados a uma distância mínima de 0,5 m de portas, janelas e outras aberturas e fixados a cada metro de percurso.

Cada condutor de descida deve ser provido de uma conexão de medição, instalada próximo do ponto de ligação ao eletrodo de aterramento. A conexão deve ser desmontável por meio de ferramenta, para efeito de medições elétricas, mas deve permanecer normalmente fechada.

#### 6.4 – MALHA INFERIOR.

Todos os sistemas serão interligados ao nível do solo formando um anel de equipotencialização, instalado a uma profundidade mínima de 0,5 m (*meio metro*), afastado de 1,0 m (*um metro*) da fundação da Edificação.

Os eletrodos de aterramento devem ser instalados de modo a permitir inspeção durante a construção.

#### 6.5 – SUB-SISTEMA DE ATERRAMENTO.

Em cada descida será instalado haste de terra tipo COPERWELD, diâmetro 5/8" x 2,40m.

Após a execução do sistema de aterramento, deverá ser feita a medição da resistência ôhmica que deverá ser em qualquer época do ano menor ou igual a 10.

#### 7.0 ESPECIFICAÇÕES DOS MATEIAIS UTILIZADOS

- Terminal aéreo em aço galvanizado Fab. AMERION, IDEAL ou TERMOTÉCNICA.
- Cordoalha em cobre nú # 35 mm<sup>2</sup> (Malha Superior) Fab. FICAP, PIRELLI ou ALCOA.
- Cordoalha em cobre nú # 50 mm<sup>2</sup> (Malha Inferior) Fab. FICAP, PIRELLI ou ALCOA.
- Conectores Gar e Split Bolt Fab. BURNDY, MAGNET ou INTELI.
- Solda exotérmica Fab. Érico, EXOSOLDA ou CADWELD.

<b>Componentes de risco</b>	<b>R1 - vida humana (x 10<sup>-5</sup>)</b>	<b>R2 - serviço público (x 10<sup>-3</sup>)</b>	<b>R3 - patrimônio cultural (x 10<sup>-4</sup>)</b>	<b>R4 - econômico (x 10<sup>-3</sup>)</b>
R <sub>a</sub>	1,06E-11	-	-	-
R <sub>b</sub>	5,30E-10	5,30E-10	-	1,22E-08
R <sub>c</sub>	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
R <sub>m</sub>	3,08E-06	3,08E-06	-	2,90E-06
R <sub>u</sub>	7,08E-08	-	-	-
R <sub>v</sub>	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
R <sub>w</sub>	0,00E+00	0,00E+00	-	0,00E+00
R <sub>z</sub>	1,42E-08	1,42E-08	-	3,26E-07
<b>Total</b>	<b>3,169473565E-06</b>	<b>3,098668445E-06</b>	<b>0,000000000E+00</b>	<b>4,094126685E-07</b>
<b>Necessidade de proteção</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Sim</b>





1 COMPONENTE RA			
<b>ND</b>			
FATOR DE LOCALIZAÇÃO	CD	0,5	(ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MAIS BAIXO OU DA MESMA ALTURA)
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA A ESTRUTURA	ND	0,004887259	/ANO
<b>PA</b>			
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA A UMA ESTRUTURA CAUSAS CHOQUE A SERES VIVOS DEVIDO A TENSOES DE TOQUE E DE PASSO	PTA	0,01	EQUIPOTENCIALIZAÇÃO EFETIVA DO SOLO
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR DANOS FÍSICOS	PB	0,05	NIVEL PROTECAO II
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR FERIMENTOS A SERES VIVOS POR CHOQUE ELÉTRICO	PA	0,0005	
<b>LA</b>			
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DA SUPERFICIE DO SOLO OU DO PISO	RT	0,01	
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS FERIDAS POR CHOQUE ELETRICO DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LT	0,01	
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50	
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300	



PROJETOS DE CONSULTORIA

TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LA	0,00000434		
	<b>RA</b>	<b>1,06002E-11</b>		
<b>2 COMPONENTE RB</b>				
<b>ND</b>				
FATOR DE LOCALIZAÇÃO	CD	0,5	(ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MAIS BAIXO OU DA MESMA ALTURA)	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA A ESTRUTURA	ND	0,004887259	/ANO	
<b>PB</b>				
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR DANOS FÍSICOS	PB	0,05		
<b>LB</b>				

FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DAS PROVIDENCIAS TOMADAS PARA REDUZIR AS CONSEQUENCIAS DE UM INCENDIO	RP	0,5	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DO RISCO DE INCENDIO OU EXPLOSAO NA ESTRUTURA	RF	0,001	INCENDIO BAIXO	
FATOR AUMENTANDO A QUANTIDADE RELATIVA DE PERDA NA PRESENÇA DE UM PERIGO ESPECIAL	HZ	1	SEM PERIGO ESPECIAL	
NUMERO RELATIVO MÉDIO TÍPICO DE VÍTIMAS FERIDAS POR DANOS FÍSICOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LF	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LB	2,16895E-06		
	<b>RB</b>	<b>5,30011E-10</b>		
<b>3 COMPONENTES RC</b>				
<b>ND</b>				

FATOR DE LOCALIZAÇÃO	CD	0,5	(ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MAIS BAIXO OU DA MESMA ALTURA)	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA A ESTRUTURA	ND	0,004887259	/ANO	
<b>PC (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA EM UMA ESTRUTURA CAUSAR FALHA A SISTEMAS INTERNOS)</b>				
			LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)
PROBABILIDADE EM FUNÇÃO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,02		0,02
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0		0
PC.E=PSPD.E*CLD.E ; PC.T=PSPD.T*CLD.T	PC.E;PC.T	0		0
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR FALHAS A SISTEMAS INTERNOS	PC	0		
<b>LC</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS INTERNOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LO	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		



DB PROJETOS E CONSULTORIA

TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LC	0,0043379		
	<b>RC</b>	<b>0,00E+00</b>		
<b>4 COMPONENTE RM</b>				
<b>NM</b>				
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA A TERRA	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
AREA DE EXPOSICAO EQUIVALENTE DE DESCARGAS QUE ATINGEM PERTO DA ESTRUTURA	AM	836398,1634	M <sup>2</sup>	
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS PERTO DA ESTRUTURA	NM	2,843753756	/ANO	
<b>PM (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA PERTO DE UMA ESTRUTURA CAUSAR FALHA NO SISTEMA</b>			LINHAS DE ENERGIA (E) LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE EM FUNCAO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA O QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,01	0,01	NP I juntamente com cobertura metálica.
FATOR RELEVANTE À EFETIVIDADE DA BLINDAGEM POR MALHA DE UMA ESTRUTURA	KS1	1	1	
FATOR RELEVANTE À EFETIVIDADE DA BLINDAGEM POR MALHA DOS CAMPOS INTERNOS DE UMA ESTRUTURA	KS2	1	1	



AB ENGENHARIA E CONSULTORIA

FATOR RELEVANTE AS CARACTERÍSTICAS DO CABEAMENTO INTERNO	KS3	1	1	
TENSAO SUPORTAVEL NOMINAL DE IMPULSO DO SISTEMA A SER PROTEGIDO	UW	2	2	Conforme NBR 5410
FATOR RELEVANTE A TENSAO SUPORTAVEL DE IMPULSO DE UM SISTEMA	KS4	0,5	0,5	
	PMS	0,25	0,25	
	PM.E	0,125	0,125	
	PM	0,00125		
<b>LM</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS	LO	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	10		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDAS NA ZONA CONSIDERADA	LM	0,00086758		
	<b>RM</b>	<b>3,08398E-06</b>		
<b>5 COMPONENTE RU</b>				
<b>AL</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
COMPRIMENTO DE SEÇÃO DE LINHA	LL	10	10	M
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA QUE ATINGUEM A LINHA	AL	400	400	



DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA A TERRA	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
<b>NL (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS NA LINHA	NL	0,0000272	0,000136	
<b>NDJ (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A UMA ESTRUTURA ADJACENTE)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA ADJACENTE	ADJ	0	0	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA ADJACENTE	CDJ	1	1	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA UMA ESTRUTURA ADJACENTE	NDJ	0	0	



PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA EM UMA LINHA QUE ADENTRE A ESTRUTURA CAUSAR CHOQUES A SERES VIVOS DEVIDOS A TENSOES DE TOQUE PERIGOSAS	PTU	1		
PROBABILIDADE EM FUNÇÃO DO NP PARA QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PEB	1	SEM DPS	
<b>PU</b>				
		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
	PLD	1	1	
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0	0	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
	PU	1	1	
<b>LU</b>				
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DA SUPERFICIE DO SOLO OU DO PISO	RT	0,1		
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS FERIDAS POR CHOQUE ELETRICO DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LT	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDAS NA ZONA CONSIDERADA	LU	0,00043379		
	RU.E	1,17991E-08		
	RU.T	5,89954E-08		

	RU	7,07945E-08		
<b>6 COMPONENTE RV</b>				
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA QUE ATINGUEM A LINHA	AL	400	400	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4		
<b>NL (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS NA LINHA	NL	0,0000272	0,000136	
<b>NDJ (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A UMA ESTRUTURA ADJACENTE)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA ADJACENTE	ADJ	0	0	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA ADJACENTE	CDJ	1	1	



PROJETOS E CONSULTORIA

NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS ADJACENTES A ESTRUTURA	NDJ	0	0	
PROBABILIDADE EM FUNÇÃO DO NP PARA QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PEB	1	SEM DPS	
<b>PV (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA EM UMA LINHA CAUSAR DANOS FÍSICOS)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE DEPENDENDO DA RESISTENCIA RS DA BLINDAGEM DO CABO E DA TENSAO SUPORTAVEL DE UMPULSO UW DO EQUIPAMENTO	PLD	1	1	
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0	0	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA EM UMA LINHA CAUSAR DANOS FISICOS	PV	0	0	
<b>LV</b>				

FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DAS PROVIDENCIAS TOMADAS PARA REDUZIR AS CONSEQUENCIAS DE UM INCENDIO	RP	0,5	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	
	RF	0,001	INCENDIO BAIXO	
FATOR AUMENTANDO A QUANTIDADE RELATIVA DE PERDA NA PRESENÇA DE UM PERIGO ESPECIAL	HZ	1	SEM PERIGO ESPECIAL	
NUMERO RELATIVO MÉDIO TÍPICO DE VÍTIMAS FERIDAS POR DANOS FÍSICOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LF	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LV	2,16895E-06		
	RV.E	0		
	RV.T	0		
	<b>RV</b>	<b>0</b>		
<b>7 COMPONENTE RW</b>				
<b>AL</b>			LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE

			TELECOMUN. (T)	
COMPRIMENTO DE SEÇÃO DE LINHA	LL	10	10	M
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA QUE ATINGEM A LINHA	AL	400	400	M <sup>2</sup>
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4		
<b>NL (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>				
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	AEREO
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS NA LINHA	NL	0,0000272	0,000136	
<b>NDJ (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A UMA ESTRUTURA ADJACENTE)</b>				
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA ADJACENTE	ADJ	0	0	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA ADJACENTE	CDJ	1	1	



NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS ADJACENTES A ESTRUTURA	NDJ	0	0	
<b>PW (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA EM UMA LINHA CAUSAR FALHA DE SISTEMAS INTERNOS)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE EM FUNCAO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA O QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,02	0,02	NENHUM SISTEMA DE DPS COORDENADO
PROBABILIDADE DEPENDENDO DA RESISTENCIA RS DA BLINDAGEM DO CABO E DA TENSAO SUPORTAVEL DE UMPULSO UW DO EQUIPAMENTO	PLD	1	1	
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0	0	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA EM UMA LINHA CAUSAR FALHA A SISTEMAS INTERNOS	PW	0	0	
<b>LW</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS INTERNOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LO	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		



DB ENGENHARIA E CONSULTORIA

TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LW	0,0043379		
	RW.E	0		
	RW.T	0		
	<b>RW</b>	<b>0</b>		
<b>8 COMPONENTE RZ</b>				
<b>AI</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
COMPRIMENTO DE SEÇÃO DE LINHA	LL	10	10	M
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA PERTO DA LINHA	AI	400	400	M <sup>2</sup>
	NG	3,4		
<b>NI (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PERTO DE UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	AEREO
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL

FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
	NI	0,0000272	0,000136	
<b>PZ (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA PERTO DE UMA LINHA CAUSAR FALHA DE SISTEMAS INTERNOS)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE EM FUNCAO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA O QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,02	0,02	NENHUM SISTEMA DE DPS COORDENADO
	PLI	1	1	TENSAO SUPORTAVEL 1.5
	CLI	1	1	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA PERTO DA LINHA CONECTADA À ESTRUTURA CAUSAR FALHA DE SISTEMAS INTERNO	PZ	0,02	0,02	
<b>LZ</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS INTERNOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LO	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		



PROJETOS DE CONSULTORIA

TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LZ	0,0043379		
	RZ.E	2,35982E-09		
	RZ.T	1,17991E-08		
	<b>RZ</b>	<b>1,41589E-08</b>		
<b>R1=RA+RB+RC+RM+RU+RV+RW+RZ</b>				
<b>RISCO DE PERDA DE VIDA HUMANA</b>		<b>3,17E-06</b>		
<b>2 COMPONENTE RA</b>				
<b>ND</b>				
FATOR DE LOCALIZAÇÃO	CD	0,5	(ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MAIS BAIXO OU DA MESMA ALTURA)	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA A ESTRUTURA	ND	0,004887259	/ANO	
<b>PA</b>				
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA A UMA ESTRUTURA CAUSAS CHOQUE A SERES VIVOS DEVIDO A TENSOES DE TOQUE E DE PASSO	PTA	0,01	EQUIPOTENCIALIZAÇÃO EFETIVA DO SOLO	
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR DANOS FÍSICOS	PB	0,05	NIVEL PROTECAO II	



PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR FERIMENTOS A SERES VIVOS POR CHOQUE ELÉTRICO	PA	0,0005	
<b>LA</b>			
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DA SUPERFÍCIE DO SOLO OU DO PISO	RT	0,01	
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS FERIDAS POR CHOQUE ELETRICO DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LT	0,01	
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50	
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300	
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTAO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LA	0,00000434	
	<b>RA</b>	<b>1,06002E-11</b>	
<b>2 COMPONENTE RB</b>			
<b>ND</b>			
FATOR DE LOCALIZAÇÃO	CD	0,5	(ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MAIS BAIXO OU DA MESMA ALTURA)
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA A ESTRUTURA	ND	0	/ANO
<b>PB</b>			



PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR DANOS FÍSICOS	PB	0,05		
<b>LB</b>				
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DAS PROVIDENCIAS TOMADAS PARA REDUZIR AS CONSEQUENCIAS DE UM INCENDIO	RP	0,5	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DO RISCO DE INCENDIO OU EXPLOSAO NA ESTRUTURA	RF	0,001	INCENDIO BAIXO	
FATOR AUMENTANDO A QUANTIDADE RELATIVA DE PERDA NA PRESENÇA DE UM PERIGO ESPECIAL	HZ	1	SEM PERIGO ESPECIAL	
NUMERO RELATIVO MÉDIO TÍPICO DE VÍTIMAS FERIDAS POR DANOS FÍSICOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LF	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LB	2,16895E-06		
	<b>RB</b>	<b>0</b>		



3 COMPONENTES RC				
<b>ND</b>				
FATOR DE LOCALIZAÇÃO	CD	0,5	(ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MAIS BAIXO OU DA MESMA ALTURA)	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA A ESTRUTURA	ND	0	/ANO	
<b>PC (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA EM UMA ESTRUTURA CAUSAR FALHA A SISTEMAS INTERNOS)</b>				
		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE EM FUNÇÃO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,02	0,02	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0	0	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PC.E=PSPD.E*CLD.E ; PC.T=PSPD.T*CLD.T	PC.E;PC.T	0	0	
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR FALHAS A SISTEMAS INTERNOS	PC	0		
<b>LC</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS INTERNOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LO	0,1		



NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LC	0,0043379		
	<b>RC</b>	<b>0,00E+00</b>		
<b>4 COMPONENTE RM</b>				
<b>NM</b>				
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA A TERRA	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
AREA DE EXPOSICAO EQUIVALENTE DE DESCARGAS QUE ATINGEM PERTO DA ESTRUTURA	AM	785398,1634	M <sup>2</sup>	
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS PERTO DA ESTRUTURA	NM	2,670353756	/ANO	
<b>PM (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA PERTO DE UMA ESTRUTURA CAUSAR FALHA NO SISTEMA</b>			LINHAS DE ENERGIA (E) LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE EM FUNCAO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA O QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,01	0,01	NP I juntamente com cobertura metálica.
FATOR RELEVANTE À EFETIVIDADE DA BLINDAGEM POR MALHA DE UMA ESTRUTURA	KS1	1	1	



FATOR RELEVANTE À EFETIVIDADE DA BLINDAGEM POR MALHA DOS CAMPOS INTERNOS DE UMA ESTRUTURA	KS2	1	1	
FATOR RELEVANTE AS CARACTERISTICAS DO CABEAMENTO INTERNO	KS3	1	1	
TENSAO SUPORTAVEL NOMINAL DE IMPULSO DO SISTEMA A SER PROTEGIDO	UW	2	2	Conforme NBR 5410
FATOR RELEVANTE A TENSAO SUPORTAVEL DE IMPULSO DE UM SISTEMA	KS4	0,5	0,5	
	PMS	0,25	0,25	
	PM.E	0,125	0,125	
	PM	0,00125		
<b>LM</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS	LO	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	10		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDAS NA ZONA CONSIDERADA	LM	0,00086758		
	<b>RM</b>	<b>2,89593E-06</b>		
<b>5 COMPONENTE RU</b>				
<b>AL</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
COMPRIMENTO DE SEÇÃO DE LINHA	LL	10	10	M



AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA QUE ATINGUEM A LINHA	AL	400	400	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFERICAS PARA A TERRA	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
<b>NL (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>			LINHAS DE ENERGIA (E) LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS NA LINHA	NL	0,0000272	0,000136	
<b>NDJ (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A UMA ESTRUTURA ADJACENTE)</b>			LINHAS DE ENERGIA (E) LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA ADJACENTE	ADJ	0	0	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA ADJACENTE	CDJ	1	1	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA UMA ESTRUTURA ADJACENTE	NDJ	0	0	

PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA EM UMA LINHA QUE ADENTRE A ESTRUTURA CAUSAR CHOQUES A SERES VIVOS DEVIDOS A TENSOES DE TOQUE PERIGOSAS	PTU	1		
PROBABILIDADE EM FUNÇÃO DO NP PARA QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PEB	1	SEM DPS	
<b>PU</b>			LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)
	PLD	1		1
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0		0
	PU	1		1
<b>LU</b>				
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DA SUPERFICIE DO SOLO OU DO PISO	RT	0,1		
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS FERIDAS POR CHOQUE ELETRICO DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LT	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDAS NA ZONA CONSIDERADA	LU	0,00043379		
	RU.E	1,17991E-08		

	RU.T	5,89954E-08		
	<b>RU</b>	<b>7,07945E-08</b>		
<b>6 COMPONENTE RV</b>				
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA QUE ATINGUEM A LINHA	AL	400	400	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4		
<b>NL (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS NA LINHA	NL	0,0000272	0,000136	
<b>NDJ (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A UMA ESTRUTURA ADJACENTE)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA ADJACENTE	ADJ	0	0	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA ADJACENTE	CDJ	1	1	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS ADJACENTES A ESTRUTURA	NDJ	0	0	

PROBABILIDADE EM FUNÇÃO DO NP PARA QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PEB	1	SEM DPS	
<b>PV (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA EM UMA LINHA CAUSAR DANOS FÍSICOS)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE DEPENDENDO DA RESISTENCIA RS DA BLINDAGEM DO CABO E DA TENSAO SUPORTAVEL DE UMPULSO UW DO EQUIPAMENTO	PLD	1	1	
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0	0	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA EM UMA LINHA CAUSAR DANOS FISICOS	PV	0	0	
<b>LV</b>				
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DAS PROVIDENCIAS TOMADAS PARA REDUZIR AS CONSEQUENCIAS DE UM INCENDIO	RP	0,5	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	
	RF	0,001	INCENDIO BAIXO	



FATOR AUMENTANDO A QUANTIDADE RELATIVA DE PERDA NA PRESENÇA DE UM PERIGO ESPECIAL	HZ	1	SEM PERIGO ESPECIAL	
NUMERO RELATIVO MÉDIO TÍPICO DE VÍTIMAS FERIDAS POR DANOS FÍSICOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LF	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LV	2,16895E-06		
	RV.E	0		
	RV.T	0		
	<b>RV</b>	<b>0</b>		
<b>7 COMPONENTE RW</b>				
<b>AL</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
COMPRIMENTO DE SEÇÃO DE LINHA	LL	10	10	M
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA QUE ATINGEM A LINHA	AL	400	400	M <sup>2</sup>
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4		
<b>NL (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	AEREO

FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS NA LINHA	NL	0,0000272	0,000136	
<b>NDJ (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A UMA ESTRUTURA ADJACENTE)</b>				
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA ADJACENTE	ADJ	0	0	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA ADJACENTE	CDJ	1	1	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS ADJACENTES A ESTRUTURA	NDJ	0	0	
<b>PW (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA EM UMA LINHA CAUSAR FALHA DE SISTEMAS INTERNOS)</b>				
PROBABILIDADE EM FUNCAO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA O QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,02	0,02	NENHUM SISTEMA DE DPS COORDENADO



PROBABILIDADE DEPENDENDO DA RESISTENCIA RS DA BLINDAGEM DO CABO E DA TENSAO SUPORTAVEL DE UMPULSO UW DO EQUIPAMENTO	PLD	1	1	
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0	0	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA EM UMA LINHA CAUSAR FALHA A SISTEMAS INTERNOS	PW	0	0	
<b>LW</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS INTERNOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LO	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LW	0,0043379		
	RW.E	0		
	RW.T	0		
	<b>RW</b>	<b>0</b>		
<b>8 COMPONENTE RZ</b>				
<b>AI</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	



COMPRIMENTO DE SEÇÃO DE LINHA	LL	10	10	M
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA PERTO DA LINHA	AI	400	400	M <sup>2</sup>
	NG	3,4		
<b>NI (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PERTO DE UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	AEREO
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
	NI	0,0000272	0,000136	
<b>PZ (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA PERTO DE UMA LINHA CAUSAR FALHA DE SISTEMAS INTERNOS)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE EM FUNCAO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA O QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,02	0,02	NENHUM SISTEMA DE DPS COORDENADO

	PLI	1	1	TENSAO SUPORTAVEL 1.5
	CLI	1	1	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA PERTO DA LINHA CONECTADA À ESTRUTURA CAUSAR FALHA DE SISTEMAS INTERNO	PZ	0,02	0,02	
<b>LZ</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS INTERNOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LO	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LZ	0,0043379		
	RZ.E	2,35982E-09		
	RZ.T	1,17991E-08		
	<b>RZ</b>	<b>1,41589E-08</b>		
<b>R2=RB+RC+RM+RV+RW+RZ</b>				
<b>RISCO DE PERDA DE SERVIÇO PÚBLICO</b>		<b>2,91E-06</b>		



1 COMPONENTE RA			
<b>ND</b>			
FATOR DE LOCALIZAÇÃO	CD	0,5	(ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MAIS BAIXO OU DA MESMA ALTURA)
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA A ESTRUTURA	ND	0,004887259	/ANO
<b>PA</b>			
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA A UMA ESTRUTURA CAUSAS CHOQUE A SERES VIVOS DEVIDO A TENSOES DE TOQUE E DE PASSO	PTA	0,01	EQUIPOTENCIALIZAÇÃO EFETIVA DO SOLO
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR DANOS FÍSICOS	PB	0,05	NIVEL PROTECAO II
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR FERIMENTOS A SERES VIVOS POR CHOQUE ELÉTRICO	PA	0,0005	
<b>LA</b>			
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DA SUPERFICIE DO SOLO OU DO PISO	RT	0,01	
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS FERIDAS POR CHOQUE ELETRICO DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LT	0,01	
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50	



INSTITUTO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA

NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300	
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTAO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LA	0,00000434	
	<b>RA</b>	<b>1,06002E-11</b>	
<b>2 COMPONENTE RB</b>			
<b>ND</b>			
FATOR DE LOCALIZAÇÃO	CD	0,5	(ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MAIS BAIXO OU DA MESMA ALTURA)
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA A ESTRUTURA	ND	0,004887259	/ANO
<b>PB</b>			
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR DANOS FÍSICOS	PB	0,05	
<b>LB</b>			

FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DAS PROVIDENCIAS TOMADAS PARA REDUZIR AS CONSEQUENCIAS DE UM INCENDIO	RP	0,5	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DO RISCO DE INCENDIO OU EXPLOSAO NA ESTRUTURA	RF	0,001	INCENDIO BAIXO	
NUMERO RELATIVO MÉDIO TÍPICO DE VÍTIMAS FERIDAS POR DANOS FÍSICOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LF	0,1		
VALOR DOS ANIMAIS NA ZONA	CA	0		
VALOR DA EDIFICAÇÃO RELEVANTE A ZONA	CB	0		
VALOR DO CONTEUDO NA ZONA	CC	0	H/ANO	
VALOR DOS SISTEMAS INTERNOS INCLUINDO SUAS ATIVIDADES NA ZONA	CS	0		
CUSTO TOTAL DE PERDAS ECONOMICAS DA ESTRUTURA	CT	0		
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LB	0,00005		
	<b>RB</b>	<b>1,22181E-08</b>		
<b>3 COMPONENTES RC</b>				
<b>ND</b>				

FATOR DE LOCALIZAÇÃO	CD	0,5	(ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MAIS BAIXO OU DA MESMA ALTURA)	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA A ESTRUTURA	ND	0,004887259	/ANO	
<b>PC (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA EM UMA ESTRUTURA CAUSAR FALHA A SISTEMAS INTERNOS)</b>			LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)
PROBABILIDADE EM FUNÇÃO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,02		0,02
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0		0
PC.E=PSPD.E*CLD.E ; PC.T=PSPD.T*CLD.T	PC.E;PC.T	0		0
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA NA ESTRUTURA CAUSAR FALHAS A SISTEMAS INTERNOS	PC	0		
<b>LC</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS INTERNOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LO	0,1		
VALOR DOS SISTEMAS INTERNOS INCLUINDO SUAS ATIVIDADES NA ZONA	CS	0		



CUSTO TOTAL DE PERDAS ECONOMICAS DA ESTRUTURA	CT	0		
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LM	0,1		
	<b>RC</b>	<b>0,00E+00</b>		
<b>4 COMPONENTE RM</b>				
<b>NM</b>				
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA A TERRA	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	
AREA DE EXPOSICAO EQUIVALENTE DE DESCARGAS QUE ATINGEM PERTO DA ESTRUTURA	AM	785398,1634	M <sup>2</sup>	
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS PERTO DA ESTRUTURA	NM	2,670353756	/ANO	
<b>PM (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA PERTO DE UMA ESTRUTURA CAUSAR FALHA NO SISTEMA</b>			LINHAS DE ENERGIA (E) LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE EM FUNCAO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA O QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,01	0,01	NP I juntamente com cobertura metálica.
FATOR RELEVANTE À EFETIVIDADE DA BLINDAGEM POR MALHA DE UMA ESTRUTURA	KS1	1	1	
FATOR RELEVANTE À EFETIVIDADE DA BLINDAGEM POR MALHA DOS CAMPOS INTERNOS DE UMA ESTRUTURA	KS2	1	1	
FATOR RELEVANTE AS CARACTERISTICAS DO CABEAMENTO INTERNO	KS3	1	1	



PROJETOS E CONSULTORIA

TENSAO SUPORTAVEL NOMINAL DE IMPULSO DO SISTEMA A SER PROTEGIDO	UW	2	2	Conforme NBR 5410
FATOR RELEVANTE A TENSAO SUPORTAVEL DE IMPULSO DE UM SISTEMA	KS4	0,5	0,5	
	PMS	0,25	0,25	
	PM.E	0,125	0,125	
	PM	0,00125		
<b>LM</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS	LO	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	10		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDAS NA ZONA CONSIDERADA	LM	0,00086758		
	<b>RM</b>	<b>2,89593E-06</b>		
<b>5 COMPONENTE RU</b>				
<b>AL</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
COMPRIMENTO DE SEÇÃO DE LINHA	LL	10	10	M
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA QUE ATINGUEM A LINHA	AL	400	400	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFERICAS PARA A TERRA	NG	3,4	/KM <sup>2</sup> *ANO	

<b>NL (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS NA LINHA	NL	0,0000272	0,000136	
<b>NDJ (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A UMA ESTRUTURA ADJACENTE)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA ADJACENTE	ADJ	0	0	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA ADJACENTE	CDJ	1	1	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS PARA UMA ESTRUTURA ADJACENTE	NDJ	0	0	
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA EM UMA LINHA QUE ADENTRE A ESTRUTURA CAUSAR CHOQUES A SERES VIVOS DEVIDOS A TENSOES DE TOQUE PERIGOSAS	PTU	1		



PROBABILIDADE EM FUNÇÃO DO NP PARA QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PEB	1	SEM DPS	
PU		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
	PLD	1	1	
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0	0	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
	PU	1	1	
<b>LU</b>				
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DO TIPO DA SUPERFICIE DO SOLO OU DO PISO	RT	0,1		
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS FERIDAS POR CHOQUE ELETRICO DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LT	0,1		
NUMERO DE PESSOAS NA ZONA CONSIDERADA	NZ	50		
NUMERO TOTAL DE PESSOAS NA ESTRUTURA	NT	300		
TEMPO, DURANTE O QUAL AS PESSOAS ESTÃO PRESENTES NA ZONA CONSIDERADA	TZ	2280	H/ANO	
VALORES DE PERDAS NA ZONA CONSIDERADA	LU	0,00043379		
	RU.E	1,17991E-08		
	RU.T	5,89954E-08		
	<b>RU</b>	<b>7,07945E-08</b>		



6 COMPONENTE RV				
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA QUE ATINGUEM A LINHA	AL	400	400	
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4		
<b>NL (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS NA LINHA	NL	0,0000272	0,000136	
<b>NDJ (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A UMA ESTRUTURA ADJACENTE)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA ADJACENTE	ADJ	0	0	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA ADJACENTE	CDJ	1	1	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS ADJACENTES A ESTRUTURA	NDJ	0	0	
PROBABILIDADE EM FUNÇÃO DO NP PARA QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PEB	1	SEM DPS	

PV (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA EM UMA LINHA CAUSAR DANOS FÍSICOS)		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE DEPENDENDO DA RESISTENCIA RS DA BLINDAGEM DO CABO E DA TENSAO SUPORTAVEL DE UMPULSO UW DO EQUIPAMENTO	PLD	1	1	
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD	0	0	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA EM UMA LINHA CAUSAR DANOS FISICOS	PV	0	0	
LV				
FATOR DE REDUÇÃO EM FUNÇÃO DAS PROVIDENCIAS TOMADAS PARA REDUZIR AS CONSEQUENCIAS DE UM INCENDIO	RP	0,5	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape	
	RF	0,001	INCENDIO BAIXO	
NUMERO RELATIVO MÉDIO TÍPICO DE VÍTIMAS FERIDAS POR DANOS FÍSICOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LF	0,1		



VALOR DOS ANIMAIS NA ZONA	CA	0		
VALOR DA EDIFICAÇÃO RELEVANTE A ZONA	CB	0		
VALOR DO CONTEUDO NA ZONA	CC	0		
VALOR DOS SISTEMAS INTERNOS INCLUINDO SUAS ATIVIDADES NA ZONA	CS	0		
CUSTO TOTAL DE PERDAS ECONOMICAS DA ESTRUTURA	CT	0		
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LV	0,00005		
	RV.E	0		
	RV.T	0		
	<b>RV</b>	<b>0</b>		
<b>7 COMPONENTE RW</b>				
<b>AL</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
COMPRIMENTO DE SEÇÃO DE LINHA	LL	10	10	M
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA QUE ATINGEM A LINHA	AL	400	400	M <sup>2</sup>
DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	NG	3,4		
<b>NL (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	AEREO

FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
NUMERO MEDIO ANUAL DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO A DESCARGAS NA LINHA	NL	0,0000272	0,000136	
<b>NDJ (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS A UMA ESTRUTURA ADJACENTE)</b>				
AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DA ESTRUTURA ADJACENTE	ADJ	0	0	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA ADJACENTE	CDJ	1	1	
NUMERO DE EVENTOS PERIGOSOS ADJACENTES A ESTRUTURA	NDJ	0	0	
<b>PW (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA EM UMA LINHA CAUSAR FALHA DE SISTEMAS INTERNOS)</b>				
PROBABILIDADE EM FUNCAO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA O QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,02	0,02	NENHUM SISTEMA DE DPS COORDENADO



PROBABILIDADE DEPENDENDO DA RESISTENCIA RS DA BLINDAGEM DO CABO E DA TENSAO SUPORTAVEL DE UMPULSO UW DO EQUIPAMENTO	PLD		1	1	
FATOR DEPENDENDO DAS CONDIÇÕES DE BLINDAGEM, ATERRAMENTO E ISOLAMENTO	CLD		0	0	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA EM UMA LINHA CAUSAR FALHA A SISTEMAS INTERNOS	PW		0	0	
<b>LW</b>					
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS INTERNOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LO		0,1		
VALOR DOS SISTEMAS INTERNOS INCLUINDO SUAS ATIVIDADES NA ZONA	CS		0		
CUSTO TOTAL DE PERDAS ECONOMICAS DA ESTRUTURA	CT		0		
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LW		0,1		
	RW.E		0		
	RW.T		0		
	<b>RW</b>		<b>0</b>		
<b>8 COMPONENTE RZ</b>					
<b>AI</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)		LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
COMPRIMENTO DE SEÇÃO DE LINHA	LL		10	10	M



AREA DE EXPOSIÇÃO EQUIVALENTE DE DESCARGAS PARA A TERRA PERTO DA LINHA	AI	400	400	M²
	NG	3,4		
<b>NI (NÚMERO MÉDIO DE EVENTOS PERIGOSOS DEVIDO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PERTO DE UMA LINHA CONECTADA A ESTRUTURA)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA	CI	1	1	AEREO
FATOR DO TIPO DE LINHA	CT	0,2	1	LINHA DE ENERGIA EM AT/LINHA DE ENERGIA OU SINAL
FATOR AMBIENTAL	CE	0,1	0,1	URBANO
	NI	0,0000272	0,000136	
<b>PZ (PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA PERTO DE UMA LINHA CAUSAR FALHA DE SISTEMAS INTERNOS)</b>		LINHAS DE ENERGIA (E)	LINHAS DE TELECOMUN. (T)	
PROBABILIDADE EM FUNCAO DO NIVEL DE PROTEÇÃO PARA O QUAL OS DPS FORAM PROJETADOS	PSPD	0,02	0,02	NENHUM SISTEMA DE DPS COORDENADO

	PLI	1	1	TENSAO SUPORTAVEL 1.5
	CLI	1	1	LINHA AEREA NÃO BLINDADA - INDEFINIDA
PROBABILIDADE DE UMA DESCARGA PERTO DA LINHA CONECTADA À ESTRUTURA CAUSAR FALHA DE SISTEMAS INTERNO	PZ	0,02	0,02	
<b>LZ</b>				
NUMERO RELATIVO MEDIO TIPICO DE VITIMAS POR FALHAS DE SISTEMAS INTERNOS DEVIDO A UM EVENTO PERIGOSO	LO	0,1		
VALOR DOS SISTEMAS INTERNOS INCLUINDO SUAS ATIVIDADES NA ZONA	CS	0		
CUSTO TOTAL DE PERDAS ECONOMICAS DA ESTRUTURA	CT	0		
VALORES DE PERDA NA ZONA CONSIDERADA	LZ	0,1		
	RZ.E	5,44E-08		
	RZ.T	0,000000272		
	<b>RZ</b>	<b>3,264E-07</b>		
<b>R4=RA+RB+RC+RM+RU+RV+RW+RZ</b>				
<b>RISCO DE PERDA DE VALOR ECONÔMICO</b>		<b>4,09E-07</b>		