



 CARLOS  
HENRIQUE  
SIWEK  
14/04/2023 10:52

 ARNALDO  
VASCINHO  
DE SOUZA  
14/04/2023 19:00

 ANADÉLIA  
TRENTINI  
CAMPARA  
17/04/2023 10:27

**TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª REGIÃO**  
SECRETARIA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - SEA

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO**

AMPLIAÇÃO E REFORMA PARCIAL DO FÓRUM TRABALHISTA  
DE CASCAVEL

**ABRIL/2023**

## **CONDIÇÕES GERAIS:**

### **1. DOCUMENTAÇÃO INCLUÍDA NO CONTRATO**

Este Caderno de Especificações servirá para fixar as obrigações e direitos do TRT 9ª REGIÃO, sempre adiante designada por Contratante, e da firma Construtora, sempre adiante designada por Executante ou Contratada, passando a fazer parte integrante do contrato.

Conjuntamente a este memorial, compõem o projeto: a planilha de serviços, o cronograma físico-financeiro e as pranchas de desenho.

### **2. CONVENÇÕES E CODIFICAÇÃO**

#### *a) Convenções e conceituação dos intervenientes*

Neste Caderno de Especificações convencionamos denominar os intervenientes pela nomenclatura da norma NBR-5671/89 do INMETRO, que define claramente suas responsabilidades e direitos; a definição das denominações principal transcreve a seguir.

**Contratante:** Pessoa física ou jurídica que, mediante instrumento hábil, promove a execução do empreendimento (não é, necessariamente o proprietário).

**Autor do projeto:** Pessoa Física, legalmente habilitada, contratada para elaborar o projeto de um empreendimento ou parte do mesmo. Por autor do projeto entendemos os profissionais que fazem parte da firma projetista.

**Executante:** Pessoa Física ou Jurídica, técnica e juridicamente habilitada, escolhida pelo Contratante através de licitação pública para executar o empreendimento de acordo com o projeto e em condições mutuamente estabelecidas.

**Fiscal técnico:** Pessoa Física ou Jurídica, legalmente habilitada, designada para verificar o cumprimento parcial ou total dos aspectos técnicos das disposições contratuais.

Empreiteiro técnico: Pessoa Física ou Jurídica, legalmente habilitada, contratada para executar partes perfeitamente definidas do empreendimento, assumindo a responsabilidade técnica destas partes com a anuência e sob a coordenação do Executante.

Subempreiteiro: Pessoa Física ou Jurídica contratada para a execução de partes perfeitamente definidas do empreendimento, com anuência e sob a responsabilidade do Executante ou de Empreiteiro Técnico.

*b) Codificação e classificação de serviços*

A numeração dos itens deste C. E. deve ser entendida como uma codificação, já que se pretende uma correspondência biunívoca entre eles e os itens de orçamento. Nestas condições é perfeitamente compreensível as interrupções da sequência da numeração ao longo deste trabalho. Assim sendo, as planilhas orçamentárias do Executante deverão seguir a codificação da presente discriminação.

### **3. DISCREPÂNCIAS E PRECEDÊNCIA DE DADOS**

*a) Verificação preliminar*

Compete ao Executante efetuar completo estudo (verificação preliminar) das plantas e Caderno de Especificações fornecidos pelo Contratante para a execução da obra, e que compõem o projeto executivo.

Caso sejam constatadas, pelo Executante, quaisquer discrepâncias, omissões ou erros, inclusive sobre qualquer transgressão às normas técnicas, códigos, regulamentos ou leis em vigor, deverá dar imediata comunicação à Contratante para que sejam os mesmos sanados.

*b) Precedência de dados*

Em caso de divergências entre este Memorial Descritivo e o Contrato prevalecerá sempre este último.

Em caso de divergência entre este Memorial Descritivo e os desenhos prevalecerá o primeiro.

Em caso de divergência entre as cotas das plantas e suas dimensões medidas em escala prevalecerão sempre as primeiras.

Em caso de divergência entre desenhos de datas diferentes, prevalecerão os mais recentes, de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala.

Valerão preferencialmente as cotas e outros dados contidos nas cópias de pranchas cuja numeração contiver letra de revisão mais "alta", como tal entendida a letra mais próxima do fim do alfabeto.

As pranchas do projeto executivo, ao serem enviadas à obra, deverão conter carimbo ou tipo de nota que identifique claramente sua liberação para execução.

Em caso de dúvida referente a interpretação dos desenhos ou deste Memorial Descritivo serão consultados o Fiscal Técnico e/ou os Autores dos Projetos.

#### **4. CONDIÇÕES SUPLEMENTARES DE CONTRATAÇÃO**

##### *a) Assistência técnica e administrativa*

Para a perfeita execução e completo acabamento das obras e serviços, o Executante se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessárias para imprimir andamento conveniente aos trabalhos, mantendo equipes que levem a bom termo este objetivo.

##### *b) Materiais, mão-de-obra e equipamentos*

Todos os equipamentos e ferramentas necessárias para a boa execução das obras e serviços ajustados deverão ser fornecidos e conservados pelo Executante, bem como também é de sua responsabilidade a utilização de mão-de-obra capacitada, na quantidade necessária, mantendo equipe que assegure progresso satisfatório às obras dentro dos cronogramas previstos.

A obtenção dos materiais necessários, em quantidade e qualidade suficiente para a conclusão das obras no prazo fixado é de integral responsabilidade do Executante.

Serão empregados na execução dos serviços materiais e equipamentos que atendam a critérios de sustentabilidade, gerando menos resíduos, menor desperdício e menor impacto ambiental.

Será priorizado o emprego de mão de obra, materiais, tecnologias e matérias-primas locais.

*c) Seguros e acidentes*

Correrá por conta exclusiva do Executante a responsabilidade de quaisquer acidentes no trabalho de execução das obras contratadas, uso indevido de patentes registradas, e, ainda que resultante de caso fortuito ou de força maior, a destruição ou danificação da obra em construção até a devida aceitação da mesma pela Contratante, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos fora do canteiro da obra.

Será obrigatório e de responsabilidade da contratada fazer SEGURO geral da obra contra Riscos de Engenharia, Incêndio e suas cláusulas acessórias.

*d) Licenças, franquias e A.R.T.*

É de conta do Executante a obtenção de todas as licenças e franquias necessárias aos serviços que contratar, pagando os emolumentos prescritos por lei e observando a legislação, códigos e posturas referentes à obra e à segurança pública, bem como atender ao pagamento de seguro de pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, que digam diretamente respeito às obras e serviços contratados. É obrigado, outrossim, ao cumprimento de quaisquer formalidades e ao pagamento, a sua custa, de multas porventura impostas pelas autoridades em função de seus serviços.

Deverão ser observadas as exigências do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, especialmente no que se refere à colocação de placas contendo os nomes dos responsáveis técnicos pela execução das obras, do autor ou autores dos projetos e às anotações de responsabilidade técnica (A.R.T.).

**O Executante é responsável pela emissão do Alvará de Construção junto à Prefeitura Municipal de Cascavel, a partir do Projeto Arquitetônico já aprovado (Certidão de Projeto Aprovado 1203-23-CVL-CPA)**

*e) Fiscalização, orientação e controle.*

A Contratante manterá nas obras engenheiros e/ou arquitetos e prepostos seus, convenientemente credenciados junto ao Executante, e com autoridade para exercer, em seu nome, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e fiscalização das obras e serviços de construção, nos moldes da NBR 5671/89.

O Executante será obrigado a facilitar a fiscalização dos materiais e execução das obras e serviços contratados, facultando, à fiscalização da Contratante, o acesso à todas as partes das obras contratadas.

À Fiscalização é assegurado o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sem prejuízo das penalidades que ficar sujeito o Executante e sem que este tenha direito a qualquer indenização, qualquer reclamação sobre o defeito essencial em serviço executado ou material posto na obra.

O Executante será obrigado a retirar da obra, logo após o recebimento da ordem de serviço correspondente, qualquer empregado, tarefeiro, operário ou subordinado seu que, a critério da Contratante, venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.

As ordens de serviços ou comunicações de Fiscalização ao Executante, ou vice-versa, serão transmitidas sempre por escrito, devendo ser devidamente numeradas e anotadas no Livro de Ocorrências (Registro de Ocorrências conforme NBR 5671/89).

## **5. DIÁRIO DE OBRA**

A contratada deverá confeccionar, sem ônus para o órgão, e utilizar diariamente na obra o “Diário de Obra” em 03 (três) vias, sendo as duas últimas destacáveis.

Distribuição das vias:

1ª via – permanece no Diário de Obra;

2ª via – retirada pela fiscalização do órgão a cada visita de inspeção;

3ª via – via da contratada.

O caderno completo, após o término da obra, será entregue formalmente ao órgão.

## **6. MODIFICAÇÕES NO PROJETO**

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou discriminações técnicas, determinando ou não encarecimento da obra, será executada sem autorização do Contratante e do Autor do Projeto.

Sempre que for sugerida pelo Executante qualquer modificação, esta deverá ser acompanhada de orçamento correspondente, se representar alteração de preço, para mais ou para menos.

## **7. RESPONSABILIDADE E GARANTIA**

### *a) Responsabilidade pelos serviços executados em geral*

O Executante assumirá integral responsabilidade pela boa realização e eficiência dos serviços que efetuar, de acordo com o presente Caderno de Especificações, Edital e demais documentos técnicos fornecidos, bem como por quaisquer danos eventualmente decorrentes da realização de ditos trabalhos.

### *b) Responsabilidade por alterações sugeridas*

O Executante assumirá a integral responsabilidade e garantia pela execução de qualquer modificação ou projeto alternativo que forem eventualmente por ele propostos e aceitos pelo Contratante e pelo Autor do Projeto, incluindo eventuais consequências advindas destas modificações nos serviços seguintes.

## **8. METROLOGIA E NORMATIZAÇÃO**

Todas as grandezas mencionadas nestas e em quaisquer documentos relativos a esta obra deverão estar expressas nas unidades legais constantes do quadro Geral das Unidades de Medida (Decreto Federal no. 81.621, de 1978).

Deverão ser respeitadas as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT nos devidos serviços executados e na definição dos insumos.

Além disso, deverão ser respeitadas as Normas Regulamentadoras NR-7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), a NR-9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e a NR-18 (Condições e Meio-Ambiente do Trabalho na Indústria de Construção).

## **9. CONTROLE TECNOLÓGICO**

A qualidade dos materiais e instalações efetuadas pelo Executante deverão ser submetidas aos ensaios e provas determinados pelas normas brasileiras ou equivalentes, como condição prévia ao recebimento dos serviços respectivos. Estes ensaios serão feitos pelo Executante, às suas expensas, em nome e sob a fiscalização da Contratante, a qual receberá os resultados dos mesmos. No caso do concreto armado o controle deverá ser rotineiro.

## **10. RECEBIMENTOS PROVISÓRIO E DEFINITIVO**

Quando as obras e serviços contratados ficarem concluídos, de perfeito acordo com o Contrato, será lavrado um Termo de Recebimento Provisório, em até 15 dias, que será passado em 2 (duas) vias de igual teor e forma, ambas assinadas pela Comissão de Fiscalização, designada pelo órgão, e pelo Executante, após terem sido realizadas todas as medições e apropriações referentes a acréscimos e modificações.

O Termo de Recebimento Definitivo das obras e serviços contratados será lavrado pela Comissão de Recebimento em até 90 (noventa) dias após o Recebimento Provisório referido no item anterior, e se tiverem sido atendidas

todas as exigências da Comissão de Fiscalização, referente a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento das obras e serviços executados, e se estiverem solucionadas todas as reclamações porventura feitas, quanto à falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços empregados na edificação.

## **11.SERVIÇOS PRELIMINARES**

### *Impressões e cópias xerográficas*

As impressões necessárias ao desenvolvimento das obras e cópias xerográficas de documentos necessários ao bom andamento dos serviços serão fornecidas pelo Executante.

### *Despesas legais*

Correrá por conta exclusiva do Executante todas as despesas legais relativas às obras e seu funcionamento, tais como, licenças, emolumentos, taxas de obra e da edificação, registros em cartório, impostos federais, estaduais e municipais, seguros contra incêndio e de responsabilidade civil, contratos, selos, elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), em caso de exigência legal, despachante e outros referentes a legislação da obra.

Em caso de necessidade de revalidação da aprovação dos projetos, está será de responsabilidade do Executante.

O Executante deverá apresentar A.R.T. do CREA referente a execução da obra ou serviço, com a respectiva taxa recolhida, no início da obra.

Serão fornecidos ao Executante os arquivos digitais correspondentes a desenhos e documentos que compõe o projeto e as especificações.

## **12. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**

### *Andaimes*

Os andaimes deverão ser construídos com o máximo de segurança, de forma a permitir, não só o trabalho eficiente e seguro dos operários, como também o acesso cômodo da Fiscalização da Contratante.

### *Máquinas e ferramentas*

Caberá ao Executante o fornecimento de todas as máquinas, e ferramentas, necessárias à boa execução dos serviços.

## **13. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA E DESPESAS GERAIS**

### *Guardas*

O Contratante, em hipótese alguma, se responsabilizará por eventuais roubos de materiais ou equipamentos do Executante, ou por danos que venham ocorrer na obra e nas áreas de sua propriedade entregues à responsabilidade do Executante.

## **14. CONSUMOS**

### *Consumos e contas*

Os custos referentes aos consumos de combustíveis e lubrificantes, material de limpeza, material elétrico, além das contas mensais de água, força, luz e telefone correrão por conta do Executante até a entrega definitiva da obra.

### *Material de escritório da obra*

Todo o material de escritório de obra será de inteira responsabilidade do Executante, inclusive o fornecimento e o preenchimento, na parte que lhe competir, do livro de ordem e ocorrências. Também deverão estar disponíveis medicamentos de emergência.

### *Despesas com vizinhos*

Todas as despesas com vizinhos oriundas dos trabalhos junto as divisas, tais como fundações, arrimos, aterros e cercamento são responsabilidade do Executante.

### *Formas, escoras e andaimes*

Será dada preferência a utilização de formas, escoras e andaimes reutilizáveis.

Madeiras “in natura” deverão ser acompanhadas pela DOF.

### *Equipamento de segurança*

O Executante deverá se responsabilizar pela manutenção e pelo uso de equipamentos de prevenção e acidentes (EPI) dos funcionários e empreiteiros, fornecendo aos operários todos os equipamentos de segurança necessários e exigidos pela legislação vigente, tais como botas, óculos, luvas, etc. e exigindo o seu uso; além da segurança de máquinas, equipamentos e materiais, e prevenção de incêndio com extintores.

A contratada deverá obedecer às normas técnicas do MTE referentes à saúde, higiene e segurança do trabalho. Deverá ainda a empresa contratada fornecer capacitação de todos os trabalhadores em saúde e segurança no trabalho, observada a carga horária mínima de duas horas mensais.

### *Limpeza da obra*

A obra será mantida permanentemente limpa, sendo o entulho transportado para os locais indicados pela Fiscalização, onde será utilizado como aterro, se for o caso. Durante todo o período de execução da obra deverão ser mantidos em perfeitas condições de tráfego os acessos à obra, quer para veículos, quer para pedestres.

### *Transportes*

Deverá ser previsto o planejamento e a execução dos transportes de materiais e equipamentos internos, horizontais e verticais. Como também o transporte externo, carga e descarga. Além da conservação das pistas internas e vias externas.

### *Entulho*

Durante a execução da obra deverá ser procedida a remoção periódica de quaisquer detritos (entulho de obra) que venham a se acumular no recinto do canteiro. A retirada poderá ser feita através de contêineres com 5 m<sup>3</sup> de volume, específicos para a natureza do material a remover.

A contratada deverá comprovar que os resíduos removidos foram destinados aos locais apropriados, estejam em conformidade com as normas da ABNT.

### *Entrega da Obra*

A entrega da obra não exime a CONSTRUTORA, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas, em contrato e por força das disposições legais em vigor (Lei 3.071).

### *Assistência Técnica*

Após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a CONSTRUTORA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, independentemente de sua responsabilidade civil.

### *Ensaio gerais nas instalações*

Concluídas as instalações, serão procedidos testes para verificação final de todos os aparelhos e equipamentos. Estes testes serão conduzidos para aferir o funcionamento em condições normais e com sobrecarga.

### *Arremates*

Deverão ser executados todos os arremates necessários, pela CONSTRUTORA, visando a perfeita entrega da obra.

### *Baixas de ART*

Deverá ser providenciada baixas, junto ao CREA da região, da responsabilidade técnica de todos os envolvidos e registrados no conselho.

### *Despesas eventuais*

Imprevistos diversos serão de ônus exclusivo da CONSTRUTORA até o limite estabelecido no Edital de Licitação da Obra.

Serviços extras com ônus para o órgão, somente poderão ser executados, se autorizados expressamente pela autoridade competente.

## **SERVIÇOS A EXECUTAR**

### **1. ADMINISTRAÇÃO DE OBRA**

#### **A. ENGENHEIRO CIVIL DE OBRAS JÚNIOR**

Engenheiro Civil de Obras Júnior em jornada de meio período, por um período de 12 meses. Deverá ser profissional comprovadamente versado na execução de obras similares e atuará como representante da contratada perante o contratante. Poderá ser acrescido ao quadro técnico da contratada a qualquer tempo, mediante aprovação do Fiscal Técnico designado pelo contratante, e seu nome deverá constar da ART.

#### **B. MESTRE DE OBRAS**

Mestre de Obras em jornada integral (8h diárias / 44h semanais), por um período de 12 meses. Deverá ser funcionário registrado em carteira de trabalho, por parte da contratada, assim como todos os demais colaboradores presentes na obra. A contratada deverá providenciar, antes do início dos serviços, cópia da CTPS deste empregado (juntamente com a dos demais empregados), contendo a página com a foto, a página com os dados do funcionário e a página com o último registro de emprego (obrigatoriamente em nome da contratada).

## 2. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

### A. PLACA DE OBRA

Fornecimento e instalação de Placa de obra em Chapa de aço galvanizado (2,00m x 1,00m), conforme padrão CREA-PR, a ser instalada defronte a fachada principal do imóvel, conforme o modelo a seguir:

Diagrama de uma placa de obra retangular com dimensões 2000 mm de largura e 1000 mm de altura. No canto superior esquerdo, há o logo do TRTPR (Tribunal Regional do Trabalho da 9ª Região). O texto na placa é o seguinte:

**TRTPR** Tribunal Regional do Trabalho da 9ª Região

---

**OBRA:** Vara do Trabalho de Mononomo

**CONTRATO:** 000000/00

**CONTRATADA:** Monomo Nomo Monomono Ltda.

**Engenheiro Responsável:**  
Nome  
Crea

---

### B. LOCAÇÃO CONTEINERS PARA CANTEIRO DE OBRA

A contratada deverá locar 3 containers, para escritório, almoxarifado e banheiros, conforme as especificações descritas na planilha orçamentária.

### C. LOCAÇÃO DA OBRA, ATRAVÉS DE GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS

A contratada deverá providenciar a locação da obra, com utilização de gabarito de tábuas corridas ou outro sistema que resulte em boa prática de execução. A locação da obra no terreno será realizada a partir dos níveis e das cotas indicados em projeto, tendo-se como referência a edificação já existente no terreno. Os eixos de referência e as referências de nível serão materializados através de estacas de madeira cravadas na posição vertical. A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra. Os quadros, em tábuas ou sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de modo a resistirem aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e possibilidades de fuga da posição correta. A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos

quadros, por meio de cortes na madeira e pregos. O recebimento dos serviços de Locação de Obras será efetuado após a Fiscalização realizar as verificações e aferições que julgar necessárias. A contratada providenciará toda e qualquer correção de erros de sua responsabilidade, decorrentes da execução dos serviços.

#### **D. ANDAIMES**

A contratada deverá providenciar todos os andaimes necessários para execução dos serviços realizados em altura. Montagem e desmontagem dos andaimes ficam por conta da contratada, conforme demandarem os serviços, seguindo as normas técnicas de segurança em trabalho em altura.

#### **E. CAÇAMBAS PARA ENTULHO**

A contratada deverá providenciar caçambas com capacidade de 5m<sup>3</sup>, durante todo o período de execução dos serviços. Esta caçamba deverá ser posicionada em local adequado, de modo a não dificultar o trânsito de veículos, pessoas ou equipamentos. Todo resíduo proveniente da obra deverá ser acondicionado nestas caçambas e retirado da obra sempre que encher. A destinação dos resíduos deve ser adequada (entulho de construção civil ou gesso), conforme regulamentação municipal.

#### **GENERALIDADES DO LOCAL DA REFORMA:**

*A Contratada manterá organizada, limpas e em bom estado de higiene as instalações do local, especialmente as vias de circulação, passagens e escadarias, removendo regularmente as sobras de materiais, entulhos e detritos em geral.*

*A Contratada deverá estocar e armazenar os materiais de forma a não prejudicar o trânsito de pessoas e a circulação de materiais, obstruir portas e saídas de emergência e impedir o acesso de equipamentos de combate a incêndio.*

*A Contratada manterá no canteiro de serviço equipamentos de proteção contra incêndio e brigada de combate a incêndio, na forma das disposições em vigor.*

*Cumprirá à Contratada manter no canteiro de serviço medicamentos básicos e pessoal orientado para os primeiros socorros nos acidentes que ocorram durante a execução dos trabalhos, nos termos da NR 18.*

*Caberá à Contratada manter vigias que controlem a entrada e saída de materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, bem como manter a ordem e disciplina em todas as dependências do canteiro de serviço.*

*O Contratante realizará inspeções periódicas no canteiro de serviço, a fim de verificar o cumprimento das medidas de segurança adotadas nos trabalhos, o estado de conservação dos equipamentos de proteção individual e dos dispositivos de proteção de máquinas e ferramentas que ofereçam riscos aos trabalhadores, bem como a observância das demais condições estabelecidas pelas normas de segurança e saúde no trabalho.*

### **3. AMPLIAÇÃO DO FÓRUM TRABALHISTA**

#### **A. DEMOLIÇÃO DE LAJE (PISO DE ESTACIONAMENTO EXISTENTE)**

A ampliação do FT de Cascavel consiste na construção de uma edificação anexa à atualmente existente, que terá lugar onde hoje se encontra uma área de estacionamento descoberto. A fim de preparar o terreno para o início da obra da nova edificação, será necessária a demolição da laje que compõe o piso do estacionamento a ser ocupado. A demolição deve ser efetuada de forma mecanizada, utilizando-se martelete.

#### **B. INFRAESTRUTURA E SUPERESTRUTURA**

- Serão executados os elementos de Fundação, conforme Projeto de Fundações anexo a este edital. A execução dos elementos deverá atender às Normas Técnicas.
- Serão executados os elementos estruturais, em concreto armado, conforme Projeto de Estruturas de Concreto Armado anexo a este edital. A execução dos elementos deverá atender às Normas Técnicas.

## GENERALIDADES DA EXECUÇÃO DAS ESTACAS

*As estacas recebidas na obra deverão atender às especificações de projeto e serão do tipo escavada, moldada in loco.*

*A perfuração do solo será realizada por meio de perfuratriz, compatível com as dimensões das estacas previstas em projeto. A perfuratriz será posicionada de tal modo que a escavação seja executada exatamente nos pontos indicados no projeto. A cada comprimento penetrado pelo trado, este deve ser retirado para a realização do basculamento.*

*As estacas não sujeitas a flexão ou tração poderão receber a armadura após o lançamento do concreto, uma vez que, na hipótese, esta não tem função estrutural. Deve-se deixar sempre para fora o arranque, que servirá como espera. Já nas estacas que são submetidas a momentos, esforços horizontais e de tração, a armadura deve ser posicionada antes da concretagem. Devem ser observadas as características de cada estaca em projeto.*

*A concretagem deve ser feita logo após a perfuração, não podendo ser deixada para outro dia. O concreto deve ser lançado por meio de funil de comprimento mínimo 1,5 m, a fim de orientar adequadamente o fluxo do concreto.*

*Acaso a estaca fique acima da cota de arrasamento projetada, deve ser feita a demolição do excedente e posterior recomposição até a cota, de forma a deixá-la plana e perpendicular a seu eixo. Para a demolição, recomenda-se o uso de ponteiro ou martelos leves.*

*Quando o topo estiver abaixo da cota de arrasamento prevista, devem ser realizadas emendas, sempre com o transpasse da armadura.*

*Ao realizar recomposições, em ambos os casos o material utilizado deve apresentar resistência igual ou superior ao concreto da estaca.*

*Não é permitido executar, em um intervalo menor que 12 horas, estacas com espaçamento entre elas menor do que três diâmetros, levando em consideração a estaca de maior diâmetro.*

*O desvio aceitável entre o eixo da estaca e o ponto onde ocorrerá a resultante das solicitações a serem recebidas, sem que seja exigida qualquer correção adicional, deve ser de até 10% da menor dimensão da estaca, sendo aplicável a estacas de qualquer dimensão.*

*Já no caso de desaprumo, só haverá necessidade de medidas corretivas para desvio e verificação de estabilidade e resistência quando o desvio de execução for superior a 1/100 em relação ao que foi definido em projeto.*

## **GENERALIDADES DA EXECUÇÃO DOS DEMAIS ELEMENTOS DE CONCRETO**

*Os serviços em concreto armado ou protendido serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.*

*Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das fôrmas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto.*

*As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto.*

*Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.*

*As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.*

*De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar*

*defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.*

*A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.*

*Qualquer armadura terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118. Para garantia do cobertura mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobertura previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.*

*As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas fôrmas. Quando realizada em armaduras já montadas em fôrmas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas fôrmas.*

*O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.*

*O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos nos itens 6.3.4.1 e 6.3.4.2 da Norma NBR 6118. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.*

*As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118.*

*Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.*

*Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições do item 10.5 da Norma NBR 6118.*

*Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.*

*Os materiais de execução das fôrmas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.*

*As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios.*

*O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.*

*A execução das fôrmas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. Deverão ser utilizadas escoras metálicas telescópicas, não sendo permitida a utilização de escoras de madeira.*

*As fôrmas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As fôrmas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.*

*Deverá ser garantida a estanqueidade das fôrmas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das fôrmas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais. A manutenção da estanqueidade das fôrmas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.*

*A ferragem será mantida afastada das fôrmas por meio de pastilhas de concreto.*

*As fôrmas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118.*

*Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das fôrmas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes no item 9.5 da Norma NBR 6118.*

*As fôrmas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das fôrmas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.*

*As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas. A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a*

ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, conforme descrito nos itens anteriores.

## C. COBERTURAS

### Estrutura metálica

Para a nova edificação, deverá ser realizado o fornecimento e montagem de estrutura de cobertura, em perfis metálicos dobrados, conforme projeto de detalhamento existente.

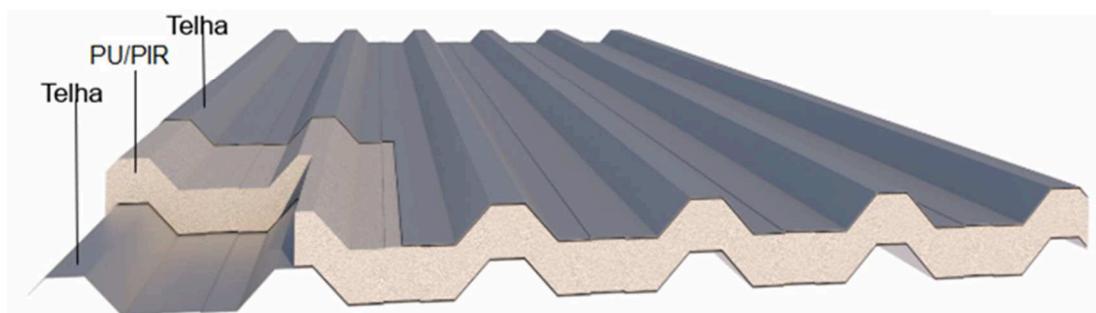
### Telhas termoacústicas

Deverão ser instaladas telhas trapezoidais em galvalume, tipo sanduíche, com isolamento térmico e acústico (TELHA + PU/PIR + TELHA) – altura da telha 40mm – PU/PIR de 30mm – total telha + PU/PIR: 70mm. Ambas as telhas (superior e inferior) deverão ter espessura mínima de 0,50mm.

**NÃO PODERÁ HAVER SOBREPOSIÇÃO TRANSVERSAL DE TELHAS, ISTO É, AS TELHAS DEVERÃO TER O COMPRIMENTO NECESSÁRIO PARA VENCER SUAS RESPECTIVAS ÁGUAS.**

### | TELHA TERMOACÚSTICA SANDUÍCHE |

Telha metálica de Zincoalumínio com revestimento de PU/PIR  
(Telha + isolamento + Telha)



Telha tipo sanduíche em galvalume, com preenchimento de PU/PIR.

Deverá ser providenciada a vedação nas sobreposições longitudinais e transversais (neste caso, entre as telhas e as goivas, já que não haverá sobreposição transversal entre telhas) das telhas, com aplicação de cordão de vedação em fita dupla face com adesivo de borracha butílica, própria para vedação de sobreposições de telhas metálicas.



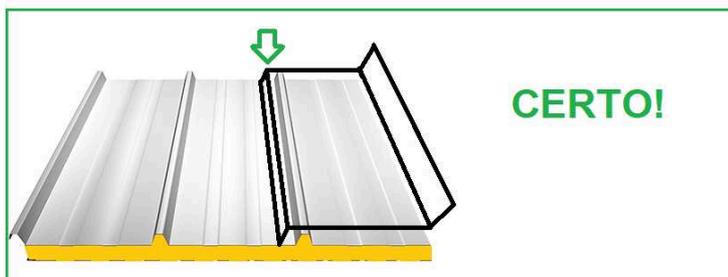
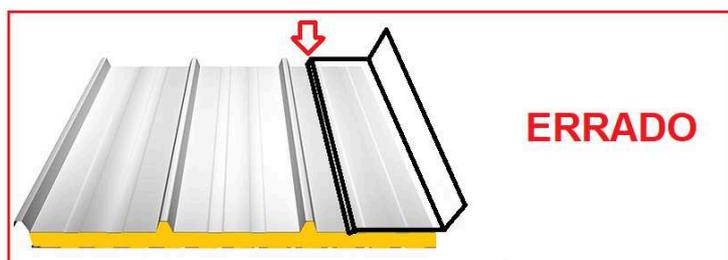
Fita de vedação tipo dupla face com adesivo de borracha butílica.

**A FIXAÇÃO DAS TELHAS NAS TERÇAS DEVERÁ SER FEITA, APLICANDO-SE O PARAFUSO AUTOBROCANTES SEMPRE NA PARTE ALTA DAS ONDAS, NUNCA NA PARTE BAIXA.**



Aplicação correta da fita de vedação e do parafuso de fixação das telhas.

*Obs.: Um cuidado especial deverá ser tomado na aquisição das telhas, vez que pode afetar a paginação das mesmas nos panos de cobertura, vez que alguns fabricantes de telhas fornecem telhas com grande espaçamento entre ondas. Isso pode acarretar em necessidade de rufos/contrarrufos com cortes maiores no fim da paginação, pois não serão aceitos rufos/contrarrufos que não encubram a primeira onda alta da telha final:*



**É DE SUMA IMPORTÂNCIA A ADOÇÃO DE GOIVAS COM ÂNGULO ADEQUADO À INCLINAÇÃO DA COBERTURA EXISTENTE, DE FORMA A DAR TOTAL ESTANQUEIDADE NA SOBREPOSIÇÃO TELHA/GOIVA**

#### *GENERALIDADES DAS TELHAS TERMOACÚSTICAS:*

*As telhas metálicas serão de procedência conhecida e idônea, com cantos retilíneos, isentas de rachaduras, furos e amassaduras. Os tipos e as dimensões obedecerão às especificações de projeto. De preferência, o armazenamento será realizado em local próximo da montagem, em área plana, com as peças na posição vertical. Na impossibilidade, as telhas serão apoiadas sobre suportes de madeira espaçados de 3 m, aproximadamente, de altura variável, de modo que a pilha fique ligeiramente inclinada, com espaço suficiente para a ventilação entre as peças, de modo a evitar o contato das extremidades com o solo. As peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com as telhas. Os conjuntos de fixação serão acondicionados em caixas, etiquetadas com a indicação do tipo e quantidade e protegidas contra danos. Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão*

*realizados os ajustes necessários. O assentamento das telhas será realizado cobrindo-se simultaneamente as águas opostas do telhado, a fim de efetuar simetricamente o carregamento da estrutura de sustentação. Serão obedecidos os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado.*

*As telhas serão fixadas às estruturas de sustentação por meio de dispositivos adequados, de conformidade com as especificações do fabricante e detalhes do projeto. As telhas serão içadas desse nível até às cotas de apoio, onde será efetivado o assentamento. As telhas serão ancoradas pelas extremidades, de conformidade com os detalhes de projeto. As telhas serão fixadas às estruturas de sustentação por meio de parafusos autobrocantes, de conformidade a recomendação do fabricante. O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes. Os acabamentos e arremates serão executados de conformidade com as especificações do fabricante e detalhes do projeto.*

*Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.*

### **Calhas**

Deverão ser instaladas calhas em chapa de aço galvanizado #24, corte 100 cm, com largura mínima de 40cm, conforme projeto.

**DEVE-SE PROVIDENCIAR A PERFEITA VEDAÇÃO DE TODAS AS EMENDAS, BOCAIS E EVENTUAIS SOBREPOSIÇÕES, COM SELANTE ELÁSTICO À BASE DE POLIURETANO.**

### **Rufos**

Nos encontros de telhas com platibandas, paredes ou elevações, deverão ser instalados rufos (contrarrufos em chapa de aço galvanizado #26, corte 33cm), de forma a dar estanqueidade nos encontros entre esses elementos e as telhas termoacústicas. Também deve ser verificada a necessidade de fixação adicional do rufo na telha com uso de parafuso autobrocante (sempre na parte

alta da onda, como uma costura), para impedir o levantar do rufo. Havendo rufos transversais às telhas, estes deverão ser recortados de forma a encaixarem nas ondas.

No topo das platibandas deverão ser instalados rufos chapim com pingadeira (chapa de aço galvanizado #26, corte 33cm), de forma a dar estanqueidade no topo das platibandas.

**APÓS A FIXAÇÃO DOS RUFOS NOS ELEMENTOS ADJACENTES, DEVE-SE PROVIDENCIAR A PERFEITA VEDAÇÃO DE TODO O PERÍMETRO DA LIGAÇÃO, COM SELANTE ELÁSTICO À BASE DE POLIURETANO.**

**TODOS OS SERVIÇOS DE COBERTURA DEVERÃO SER REALIZADOS POR EQUIPE CAPACITADA E DOTADA DE EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA (EPIS E EPCS) PREVISTOS NA NORMA REGULAMENTADORA Nº 35.**

#### **D. IMPERMEABILIZAÇÃO E TRATAMENTOS**

- Impermeabilização com emulsão asfáltica, em fundações e baldrames: serão aplicadas nas três faces aparentes dos baldrames, emulsão asfáltica, em duas demãos cruzadas.
- Impermeabilização do piso de concreto do nível da garagem com lona plástica (prevista na composição dos itens 3.8.1.1 e 3.8.1.2): será aplicada sob o piso de concreto do nível da garagem, lona plástica como meio de repelir a umidade do solo, acima da camada base de brita.

#### **GENERALIDADES DAS IMPERMEABILIZAÇÕES**

*Os materiais a serem utilizados serão a emulsão asfáltica, de conformidade as especificações de projeto e Normas NBR 9687 e NBR9227. Os materiais serão recebidos em recipientes adequados, que serão armazenados em local coberto. A emulsão será preparada com a adição de água pura, se recomendada pelo fabricante, agitando-se a mistura de modo que fique homogênea. Com a superfície completamente limpa, sem falhas ou materiais desagregados, aplicar-se-*

*á uma demão de tinta primária de imprimação. Em seguida serão aplicadas 02 demãos cruzadas de emulsão asfáltica.*

## **E. PAREDES E PAINÉIS**

**Alvenaria de vedação:** toda alvenaria de vedação (externa e áreas úmidas) será executada em blocos cerâmicos furados, 9 x 14 x 19 cm, executada conforme Projeto de Arquitetura anexo a este edital. A execução dos elementos deverá atender às generalidades de execução (ver na sequência deste item), e Normas Técnicas pertinentes.

**Divisórias Internas:** as divisórias internas serão em gesso acartonado, cujas característica particulares (simples, dupla ou verde) serão implantadas conforme Projeto de Arquitetura anexo a este edital. A execução dos elementos deverá atender às recomendações do fabricante, e Normas Técnicas pertinentes.

**Balcão de Atendimento:** será executado no local indicado em projeto, balcão em tampo de granito polido andorinha, e=20,00 mm, largura 0,50 m - acabamento meio boleado de 4 cm - sobre gesso acartonado, conforme projeto de detalhamento. Deverá ser instalada porta tipo vai-e-vem na lateral.

### *GENERALIDADES DA EXECUÇÃO DAS ALVENARIAS EM TIJOLOS CERÂMICOS*

*Os tijolos de barro furados serão de procedência conhecida e idônea, bem cozidos, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer material estranho. Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares.*

*Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações da NBR 7171, para tijolos furados.*

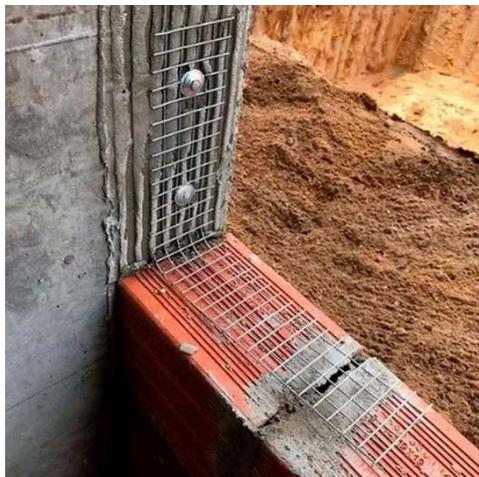
*O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.*

*As alvenarias de tijolos de barro serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes, cuja espessura não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas serão rebaixadas a ponta de colher e, no caso de alvenaria aparente, abauladas com ferramenta provida de ferro redondo.*

*Os tijolos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.*

*O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal em pasta e areia, no traço volumétrico 1:2:9, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização. A critério da Fiscalização, poderá ser utilizada argamassa pré-misturada.*

*Na união entre as alvenarias e os pilares de concreto, a cada 03 fiadas, utilizar tela soldada produzidas com fio de 1,65 mm de diâmetro e malha de 15 x 15 mm, galvanizadas, 12,5 x 50 cm, recomendadas para que sejam evitadas fissuras nas ligações entre a estrutura e a alvenaria, e também para amarração entre alvenarias, referência técnica BelgoFix® ou similar.*



*Ligação da Estrutura com a Alvenaria*

*As alvenarias não serão arrematadas junto às faces inferiores das vigas ou lajes. Posteriormente serão encunhadas com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3 e aditivo expensor, se indicado pelo projeto ou Fiscalização. Se especificado no projeto ou a critério da Fiscalização, o encunhamento*

será realizado com tijolos recortados e dispostos obliquamente, com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:3, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização.

**Ao longo de toda a união entre as alvenarias e as vigas de concreto, utilizar telas eletrossoldadas, galvanizadas e semirrígidas, com malha com dimensão de 25 x 25 mm, diâmetro dos fios de 1,24 mm, (Comprimento e altura do rolo: 25 m x 0,50 m - Peso do rolo: 9,5 kg), Referência Técnica Begorevest ou similar, o garantindo maior aderência ao chapisco e contribuindo para minimizar os efeitos de cisalhamento nos revestimentos.**

As Telas devem ser aplicadas de maneira centralizada, buscando-se uma colocação uniforme.

Recomenda-se a fixação da tela com a utilização de pinos, o que garantirá uma fixação segura, bem como um espaçamento ideal para lançamento do revestimento de argamassa.



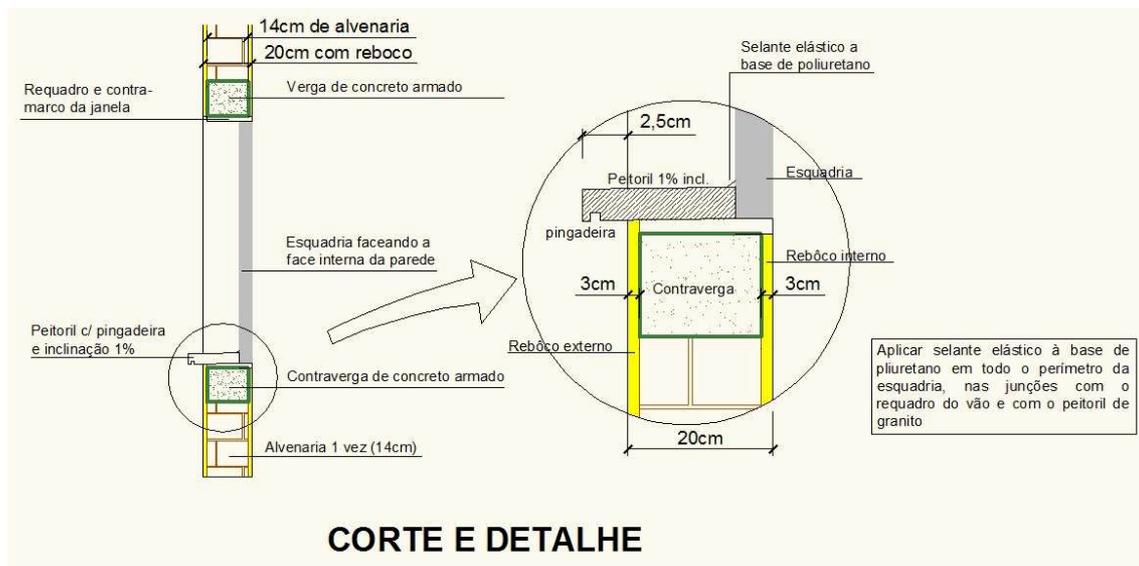
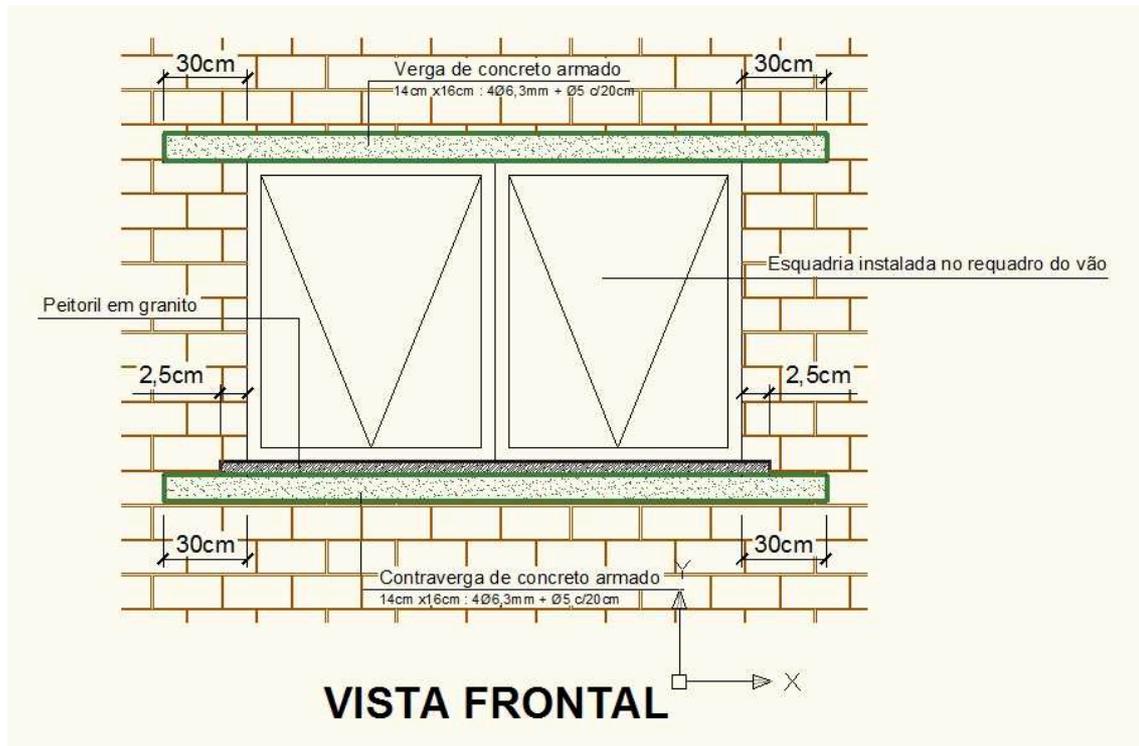
Aplicação de tela

Em qualquer caso, o encunhamento somente poderá ser executado quarenta e oito horas após a conclusão do pano de alvenaria.

Sobre os parapeitos, guarda-corpos, platibandas e paredes baixas de alvenarias de tijolos não encunhadas na estrutura deverão ser executadas cintas de concreto armado, conforme indicação do projeto.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

Os vãos de esquadrias serão providos de vergas e contravergas, que deverão passar a largura do vão em pelo menos 30 cm de cada lado.



### GENERALIDADES DA EXECUÇÃO DAS DIVISÓRIAS EM GESSO ACARTONADO

Os painéis das divisórias serão constituídos de placas de gesso acartonado simples, duplo (paredes acústicas) ou verde (área úmida), conforme indicação de projeto. As placas de gesso acartonado serão perfeitas, sem lascas, rachaduras ou outros defeitos.

*A estrutura das divisórias, suficientemente resistentes, sem empenamentos, defeitos de superfície, diferenças de espessura ou outras irregularidades.*

*Os elementos constituintes das divisórias serão armazenados em local coberto, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.*

*Antes da montagem dos componentes, serão verificadas nos locais de aplicação das divisórias todas as medidas pertinentes às posições indicadas no projeto.*

*A estrutura das divisórias com altura superior a 3 (três) metros deverá ser adequadamente reforçada, a fim evitar a flambagem dos painéis.*

*Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das divisórias, bem como o encaixe e movimentação das portas, de conformidade com o projeto.*

## **F. REVESTIMENTOS EXTERNOS E INTERNOS**

### **Chapisco:**

Toda a alvenaria a ser revestida será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia grossa no traço volumétrico 1:3 e deverão ter espessura máxima de 5 mm.

Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como montantes, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

### **Emboço massa única:**

O emboço de cada pano de parede somente será iniciado depois de embutidas todas as canalizações projetadas, concluídas as coberturas e após a completa pega das argamassas de alvenaria e chapisco.

De início, serão executadas as guias, faixas verticais de argamassa, afastadas de 1 a 2 metros, que servirão de referência. As guias internas serão constituídas por sarrafos de dimensões apropriadas, fixados nas extremidades superior e inferior da parede por meio de botões de argamassa, com auxílio de fio de prumo.

Preenchidas as faixas de alto e baixo entre as referências, dever-se-á proceder ao desempenamento com régua, segundo a vertical. Depois de secas as faixas

de argamassa, serão retirados os sarrafos e emboçados os espaços. A argamassa a ser utilizada será de cimento, cal e areia no traço volumétrico 1:2:8. Depois de sarrafeados, os emboços deverão apresentar-se regularizados. A espessura dos emboços será de 25 mm.

### **Pastilhas para revestimento de fachada**

Parte da fachada da nova edificação será revestida com pastilhas de porcelana 9,5 x 9,5 cm, alinhadas a prumo (ref.: Portobello Linha Arquiteto Urbano Matte Mediterrâneo ou similar), conforme projeto.

### **As pastilhas deverão ser assentadas com argamassa colante AC III.**

A instalação do material deverá seguir o determinado na NBR 13755-2017 – Projeto e Execução de Revestimentos Cerâmicos de Fachadas e Paredes Externas com a Utilização de Argamassa Colante, observando-se o que segue:

- Todos os materiais a serem utilizados devem ser estocados em locais limpos, secos, protegidos de insolação direta e umidade;
- Por se tratar de material industrializado, o preparo da argamassa colante AC III deve ser realizado seguindo-se estritamente as recomendações do fabricante, em um recipiente estanque e em uma área protegida do sol, chuva e vento. Deve ser realizado de forma mecanizada, a fim de que todo o ar seja retirado da mistura.
- A aplicação dar-se-á utilizando-se recipiente de plástico, fibras ou metal e o composto deverá ser remisturado com frequência, de forma a manter sua trabalhabilidade, observando-se o tempo de descanso e o tempo limite de uso determinados pelo fabricante.
- A superfície que receberá o revestimento deve possuir resistência superficial adequada. Para tal, deve estar livre de quaisquer resíduos que possam prejudicar a aderência da argamassa colante e deve estar seca, para que não haja saturação.
- A aplicação da argamassa colante deve ser feita no mínimo 14 dias após a aplicação do emboço (tempo de cura), sob temperatura ambiente variando de 5°C à 30°C. Se esta exceder os 30°C, a superfície deve ser umedecida antes da aplicação da argamassa, para esfriamento.

- Devem ser executadas juntas de movimentação horizontais a cada pavimento, na região de fixação entre a alvenaria e a estrutura, bem como juntas de movimentação vertical a cada 3 metros, com selante elástico a base de poliuretano, coincidindo preferencialmente com os demais elementos de fachada, por questões estéticas. Havendo revestimento cerâmico em sobreposição a uma junta de dilatação estrutural, esta deverá ser prolongada, de forma que o revestimento cerâmico trabalhe em conjunto.
- O rejuntamento será realizado com rejunte do tipo ARII, na cor do revestimento aplicado, com espessura mínima de 5mm.

### **Azulejos:**

As paredes das instalações sanitárias, das copas e vestiários terão suas paredes revestidas até o teto, conforme indicados no projeto arquitetônico, em azulejos 30 x 40 cm - Referência Técnica: ELIANE – linha FORMA, acabamento bold, na cor branco acetinado ou equivalente técnico - fixado com argamassa colante e rejuntado com rejunte branco flexível.

### **Os azulejos deverão ser assentados com argamassa colante AC III.**

Antes do assentamento dos azulejos, serão verificados os pontos das instalações elétricas e hidráulicas, bem como os níveis e prumos, a fim de obter arremates perfeitos e uniformes de piso e teto, especialmente na concordância dos azulejos com o teto.

Os azulejos deverão permanecer imersos em água limpa durante 24 horas, antes do assentamento. As paredes, devidamente emboçadas, serão suficientemente molhadas com mangueira, no momento do assentamento dos azulejos. Será insuficiente o umedecimento produzido por sucessivos jatos de água, contida em pequenos recipientes, conforme prática usual.

Para o assentamento das peças, tendo em vista a plasticidade adequada, deverá ser utilizada argamassa colante ACIII.

As juntas terão espessura constante, não superior a 1,5 mm. Onde as paredes formarem cantos vivos, o acabamento deverá ser feito em meia esquadria.

O rejuntamento será feito com rejunte cimentício na cor branca. A argamassa de rejuntamento será forçada para dentro das juntas, manualmente. Será removido o excesso de argamassa, antes da sua secagem.

Todas as sobras de material serão limpas, na medida em que os serviços sejam executados. Ao final dos trabalhos, os azulejos serão limpos com auxílio de panos secos.

## **G. FORROS**

Serão instaladas na edificação, conforme indicado no projeto de arquitetura, placas de FORRO DE GESSO ACARTONADO REMOVÍVEL, comprimento: 0,65 m / espessura: 12,5 mm / largura: 0,65 m, revestidas em uma face com película vinílica lisa, apoiadas em perfis metálicos tipo "T" suspensos por pendurais rígidos, que permitam a regulação de altura para nivelamento. Não poderão ser utilizados arames para fixação dos perfis tipo "T" nas lajes. Para a instalação, devem ser observadas as orientações do fabricante.

### *GENERALIDADES DOS FORROS*

*Para a utilização de qualquer tipo de forro, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:*

- *Nivelamento dos forros e alinhamento das respectivas juntas;*
- *Teste de todas as instalações antes do fechamento do forro;*
- *Os forros serão acabados nas paredes do perímetro de cada ambiente;*
- *Verificação das interferências do forro com as divisórias móveis, de modo que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações;*
- *Locação das luminárias, difusores de ar-condicionado ou outros sistemas;*
- *Só será permitido o uso de ferramentas e acessórios indicados pelo fabricante.*

*As placas de gesso, revestidas em uma face com película vinílica lisa, serão de procedência conhecida e idônea e deverão se apresentar perfeitamente planas, de espessura e cor uniforme, arestas vivas, bordas rebaixadas, retas ou bisotadas, de conformidade com as especificações de projeto. As peças serão isentas de defeitos, como trincas, fissuras, cantos quebrados, depressões e manchas.*

*Deverão ser recebidas em embalagens adequadas e armazenadas em local protegido, seco e sem contato com o solo, de modo a evitar o contato com substâncias nocivas, danos e outras condições prejudiciais.*

*Para os forros de gesso removíveis, a estrutura de fixação obedecerá às recomendações do fabricante.*

*A estrutura de sustentação do forro consistirá em porta-painéis de aço galvanizado suspensos por tirantes de aço ajustáveis, permitindo a regulação e nivelamento das chapas. O encaixe das chapas na estrutura de sustentação será realizado por um sistema que garanta o perfeito alinhamento e a sua remoção manual, quando necessária.*

*Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de conformidade com as indicações de projeto, bem como com as diretrizes gerais deste item.*

## **H. PISOS**

### **Piso de concreto armado**

A nova edificação receberá piso de concreto armado em todo o nível denominado “garagem”. Sobre o terreno devidamente nivelado e compactado, será executado lastro em pedra brita (espessura 5 cm), lona plástica de impermeabilização, e concreto usinado ( $f_{ck}=30$  MPA), com 10 cm de espessura, armado em tela soldada Q-196.

Na área destinada a estacionamento, será dado acabamento polido ao piso de concreto armado e, nas demais áreas, o acabamento será rugoso, para execução de contrapiso com a posterior instalação de piso cerâmico. Ainda na área

destinada ao estacionamento, o piso deverá ser cortado no alinhamento dos pilares, para a execução de juntas de contração.

### **Contrapiso**

Serão executados contrapisos de 2 cm, para regularização e nivelamento, em toda a área que irá receber piso cerâmico (parte do nível “garagem”, pavimento destinado à vara e escadas, bem como no barrilete).

Para tal, devem ser observados os seguintes passos:

- Retirar restos de entulhos, restos de argamassa ou outros materiais aderidos à base com a alavanca ou outra ferramenta ou equipamento que possibilite essa ação;
- Varrer bem a superfície onde será aplicada o contrapiso eliminando o pó e outras partículas. As superfícies devem estar limpas, porosas, isentas de pó ou oleosidade e umedecidas antes da aplicação;
- Deverá ser utilizado aditivo adesivo líquido (referência: Bianco da Quartzolit ou equivalente técnico), entre a laje e o contrapiso, na execução do contrapiso. Ponte de aderência em pisos: aplicar o composto adesivo com vassourão e, simultaneamente, a argamassa de regularização;
- A partir do nível de referência, transferir os pontos de níveis para todos os cômodos utilizando-se a mangueira de nível ou o nível a laser. Nesta etapa, observar os pontos em que o contrapiso será mais alto ou mais baixo dependendo do cômodo;
- Assentar as taliscas (pedaços de cerâmica ou tijolo) utilizando-se a mesma argamassa que será utilizada no contrapiso. As taliscas deverão ser assentadas com distanciamento máximo de 2m, e respeitando os caimentos nas áreas molhadas;
- Executar as mestras espalhando com a enxada entre duas taliscas a argamassa para contrapiso numa quantidade para sobrepor a altura das taliscas. Em seguida, compactar com o socador manual;
- Com o auxílio da régua de alumínio, nivelar a argamassa excedente até que a mestra fique no mesmo nível das taliscas. Com a mestra executada deve-se retirar as taliscas.

- Realizar o procedimento utilizado para as mestras em todo o ambiente e executar o contrapiso;
- Sarrafejar toda a superfície, utilizando régua metálica apoiada sobre as mestras em movimentos de vaivém, “cortando” a superfície da argamassa até que seja atingido o nível das mestras;
- Preencher os espaços vazios com argamassa, não se esquecendo de compactá-las;
- Iniciar o acabamento logo após terminar o sarrafeamento, umedecendo a superfície com água, utilizando brocha para borrifar por cima do piso.
- Com o auxílio de uma desempenadeira, deixar o contrapiso bem uniforme. As superfícies dos contrapisos serão ásperas, com textura rugosa.
- Em locais onde haja ralos e esgotamento, executar o acabamento da mesma maneira que o realizado no restante da superfície;
- Terminado o serviço, a área em que foi aplicado o contrapiso deverá ser isolada e proibido o trânsito de pessoas até que o contrapiso esteja totalmente curado.

### **Piso cerâmico**

Deverá ser instalado piso cerâmico em todas as áreas especificadas em projeto, utilizando-se **argamassa colante tipo AC III**, seguindo as recomendações da NBR 13753.

A paginação deve seguir projeto específico, considerando-se também as juntas de movimentação.

Especificação do piso: PISO CERÂMICO Esmaltado, Classe A, PEI V, 45X45 cm, Espessura  $\geq 6,5$  mm, Absorção  $\leq 8,0$  %, Módulo de Resistência à Flexão  $\geq 18$  MPa, Carga de Ruptura  $\geq 500$  N, Expansão por umidade  $\leq 0,3$  mm/m – referência técnica: Eliane Cargo Plus White 45x45 ou equivalente técnico.



PISO CERÂMICO A - PEI V - 45X45 - ELIANE CARGO PLUS WHITE  
ASSENTE COM ARGAMASSA ACIII

### **Piso tátil**

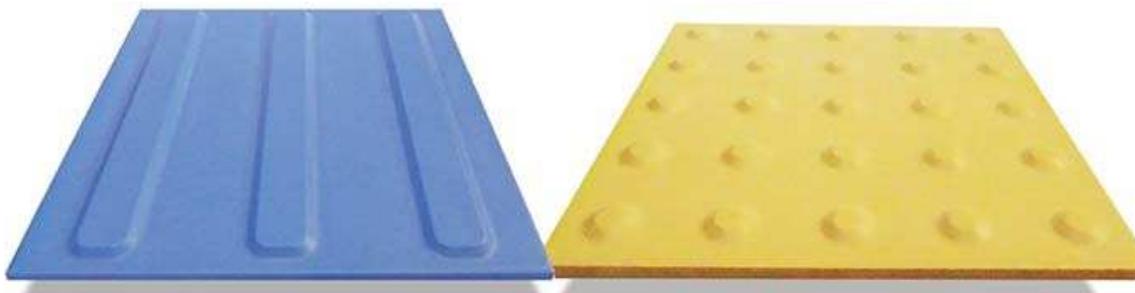
Deverá ser instalado piso podotátil em porcelanato 25x25cm (ref. Eliane linha ArqTec ou equivalente técnico), direcional e alerta, na cor cinza, conforme projeto.

As peças deverão possuir acabamento levemente áspero, para proporcional resistência ao escorregamento e segurança ao caminhar.

O assentamento desse revestimento deverá ser feito com argamassa colante AC III, com os devidos cuidados para o nivelamento e alinhamento correto das peças colocadas.

Deverão ser seguidas as mesmas recomendações de assentamento do piso cerâmico, já descritas anteriormente.

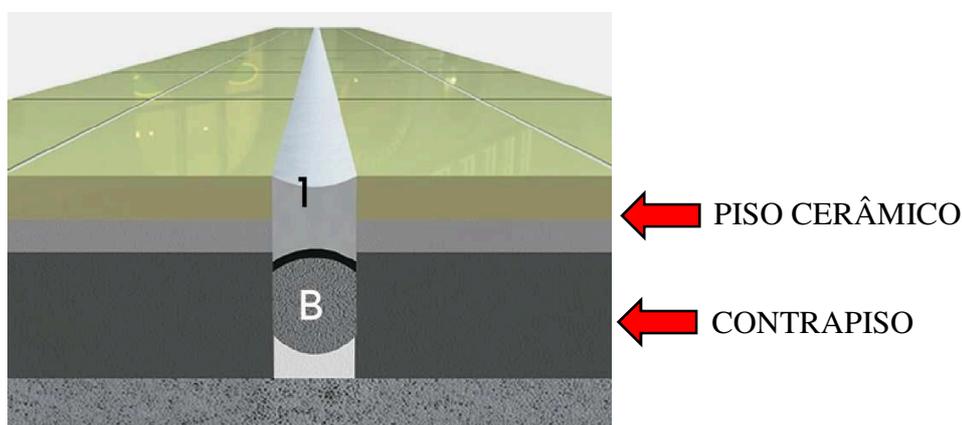
Deve-se proceder primeiro à instalação do piso podotátil, de acordo com o projeto, para depois assentar o restante do piso cerâmico, que será recortado para acomodar o trajeto do porcelanato especial.



Pisos táteis em porcelanato, a serem instalados internamente.

## **Juntas de movimentação**

Deverão ser executadas juntas de movimentação no contrapiso e no piso cerâmico em todos os ambientes, a cada 32 m<sup>2</sup> ou quando uma das dimensões for maior que 8 m (NBR 13753), conforme projeto. O posicionamento destas juntas deve considerar a paginação da cerâmica, pois as mesmas devem coincidir com as juntas de assentamento. Nestes alinhamentos de junta, o contrapiso deverá ser cortado com serra. As juntas de movimentação devem ter 5 mm de largura e aprofundar-se até a laje. Estas juntas deverão ser preenchidas com junta plástica de poliestireno na parte inferior e selante elástico à base de poliuretano, na cor cinza claro, na parte superior.



Junta de movimentação, composta por junta plástica (B) na altura do contrapiso e selante PU (1) na altura do piso cerâmico.

A selagem das juntas de movimentação deve ser executada, após assentamento do piso cerâmico, limpando as juntas com cinzel e aplicando ar comprimido para retirada do pó. Proteger as bordas das placas cerâmicas com fita “crepe”.

## **Instalação de fitas antiderrapantes**

Deverá ser instalada fita antiderrapante no piso dos degraus das escadas, de largura 5cm, 1 faixa de 1m por degrau.

Deverá ser aplicada cola de contato para a correta fixação.

## GENERALIDADES DOS REVESTIMENTOS DE PISO

*As placas cerâmicas deverão apresentar coloração perfeitamente uniforme, dureza e resistência suficientes, além de estarem isentas de qualquer imperfeição.*

*Antes do assentamento, os contrapisos deverão ser limpos e lavados cuidadosamente.*

*O assentamento desse revestimento deverá ser feito **com argamassa colante AC III**, com os devidos cuidados para o nivelamento e alinhamento correto das peças colocadas.*

*O assentamento dos pisos cerâmicos deve obedecer a paginação prevista em projeto e a largura especificada para as juntas de assentamento que devem ter 5 mm (empregar espaçadores previamente gabaritados). Caso a paginação não esteja definida em projeto, o assentamento deve ser iniciado pelos cantos mais visíveis do ambiente a ser revestido, considerando, também, o posicionamento das juntas de movimentação. Recomenda-se que o controle de alinhamento das juntas seja efetuado sistematicamente com o auxílio de linhas esticadas longitudinal e transversalmente.*

*Após limpar o verso da cerâmica, sem molhá-la, o assentamento deve ser realizado sem interrupções, distribuindo a argamassa em pequenas áreas, que permitam sua utilização dentro do “tempo em aberto”, de acordo com as orientações na embalagem do produto.*

*Aplicar a argamassa em dupla camada (no piso e na placa cerâmica), utilizando desempenadeira de aço com dentes de 8mm. A argamassa de assentamento deve ser aplicada com o lado liso da desempenadeira e, em seguida, deve-se aplicar o lado dentado formando cordões para facilitar o nivelamento e aderência das placas cerâmicas. As reentrâncias existentes no verso da placa cerâmica devem ser totalmente preenchidas com a argamassa. Assentar a placa cerâmica ligeiramente fora da posição, de modo a cruzar os cordões da placa e do contra piso e, em seguida, pressioná-la arrastando-a até a sua posição final. Aplicar vibrações manuais de grande frequência, transmitidas pelas pontas dos dedos, procurando obter a maior acomodação possível, que*

*pode ser constatada quando a argamassa colante fluir nas bordas da placa cerâmica.*

*Após o assentamento das peças, não será aceita a passagem sobre o revestimento, ou a colocação de qualquer mobiliário no ambiente por, no mínimo, três dias.*

*Não será aceito o assentamento de peças defeituosas, rachadas, trincadas, com retoques de massa, deformadas, onduladas, ou com qualquer outra imperfeição visível.*

*O conjunto final do contrapiso e revestimento cerâmico deverá ficar no mesmo nível do piso existente, não criando nenhum degrau ou desnível entre o corredor e as salas.*

*Passadas 72 horas após o assentamento do revestimento, deverá ser executado o rejuntamento com rejunte epóxi na cor cinza platina.*

*Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.*

*Quanto aos revestimentos cerâmicos, os materiais serão de procedência conhecida e idônea e deverão obedecer às especificações de projeto. As cerâmicas, azulejos, pastilhas e outros materiais serão cuidadosamente classificados no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempenho, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeitos de superfície, discrepâncias de bitolas ou empeno. As peças serão armazenadas em local seco e protegido, em suas embalagens originais de fábrica.*

*Serão testadas e verificadas as tubulações das instalações hidráulicas e elétricas quanto às suas posições e funcionamento. Quando cortados para passagem de canos, torneiras e outros elementos das instalações, os materiais cerâmicos não deverão conter rachaduras, de modo a se apresentarem lisos e sem irregularidades.*

*Cortes de material cerâmico, para constituir aberturas de passagem dos terminais hidráulicos ou elétricos, terão dimensões que não ultrapassem os limites de recobrimento proporcionado pelos acessórios de colocação dos respectivos aparelhos.*

*Quanto ao seccionamento das cerâmicas, será indispensável o esmerilhamento da linha de cortes, de modo a se obter peças corretamente recortadas, com arestas vivas e perfeitas, sem irregularidades perceptíveis.*

## **I. ESQUADRIAS**

### **Esquadrias de madeira**

Devem ser instaladas esquadrias de madeira (portas internas), nas dimensões indicadas em projeto.

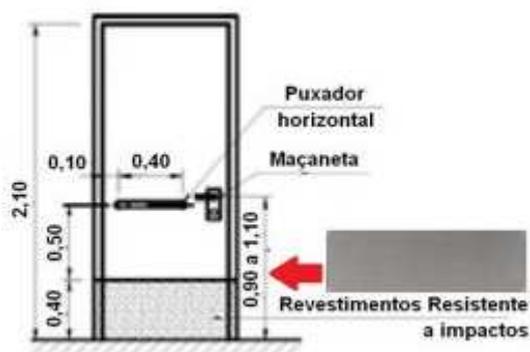
As portas devem ser do tipo 'kit porta pronta de madeira', montadas em fábrica, folha pesada (NBR 15930), nas larguras previstas em projeto, de 40 mm a 45 mm de espessura, núcleo sólido, capa lisa em HDF, acabamento melamínico branco (incluindo marcos, alizares, dobradiças e fechaduras externas / banheiros).

Serão fornecidas e instaladas também portas acústicas de madeira (90x210cm), com capacidade sonora de 30dB (Rw), confeccionada em MDF com acabamento laminado branco, espessura 5 cm, preenchida com isolantes acústicos de alta densidade, vedações com borrachas compressíveis no batente, guarnições em ambas as faces, fechadura cromada com cilindro 75mm, 3 dobradiças de 4" reforçadas com anilhas, barra retrátil telescópica em alumínio para vedação inferior - conforme memorial descritivo. acompanha caixilho em madeira maciça com acabamento laminado.

As ferragens/fechaduras a utilizar nas portas de madeira (exceto acústicas, que possuem especificação própria) serão:

- a. Para portas de madeira (internas e externas, exceto acústicas): Referência Técnica: Fechadura Zamac 55 mm, com execução de furo - Externa Contemporânea Roseta 500/90E Cr.
- b. Para portas de madeira (banheiros): Referência Técnica: Fechadura Zamac 55 mm Banheiro Contemporânea Roseta 500/90B Cr - PADO.

- c. Dobradiças (exceto portas acústicas): seguirão a Referência Técnica: Papaiz modelo 1296 média - inox, no acabamento cromo acetinado, dimensões mínimas de 3" x 2,5", e na quantidade de 3 por porta.
- d. Para portas dos banheiros PNE: devem ser instaladas barras de 40 cm, uma em cada face da porta, a 90 cm do piso, além de instalação de revestimento resistente aos impactos com 40 cm de altura.



Portas banheiros PNE – revestimento resistente a impacto e barra de apoio



Fechadura portas convencionais

Fechadura portas banheiros



Dobradiças

### **Esquadrias em vidro temperado**

As esquadrias em vidro temperado (portas e vidros fixos), espessura 10 mm, serão instaladas nas dimensões e locais indicados em projeto. As ferragens a serem adotadas serão cromadas, com molas hidráulicas de piso, referência Dorma ou similar.



Modelo de ferragem para portas de vidro temperado

### **Esquadrias em ferro**

Serão instaladas esquadrias em ferro, nas dimensões e locais indicados no projeto de arquitetura.

As portas do nível garagem que dão acesso ao interior da edificação deverão receber portões metálicos de proteção, em forma de gradil. Constituídos de tubos quadrados seção 20x20mm (espessura de 1,20mm) internamente e de tubos quadrados 30x30mm (espessura de 1,20mm) no quadro externo, deverão ser instalados de forma a não apresentarem ressaltos no piso desses acessos.

Os portões deverão receber duas demãos de esmalte sintético sobre fundo preparador.

### **Esquadrias em alumínio**

Serão instaladas esquadrias em alumínio anodizado natural, linha GOLD, nas dimensões e locais indicados no projeto de arquitetura. Os trincos de fechamento serão em alumínio e o sistema de abertura dos vãos móveis será do tipo progressivo, Referência Técnica: Fermax ou similar.



Trinco em alumínio Fermax ou similar



Sistema progressivo – Fermax ou similar

### **Brises**

Serão fornecidos e instalados brises em alumínio na fachada, conforme detalhamento de projeto (Referência: Brise linear SM 84-45° ou equivalente técnico).

### **GENERALIDADES DAS ESQUADRIAS DE MADEIRA**

*A madeira utilizada na execução de esquadrias deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas e de todo e qualquer defeito que possa comprometer a sua durabilidade, resistência mecânica e aspecto. Serão recusados todos os elementos empenados, torcidos, rachados, lascados, portadores de quaisquer outras imperfeições ou confeccionadas com madeiras de tipos diferentes.*

*As esquadrias e peças de madeira serão armazenados em local abrigado das chuvas e isolado do solo, de modo a evitar quaisquer danos e condições prejudiciais.*

*A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomoda-*

*rem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As juntas serão justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira. Parafusos, cavilhas e outros elementos para a fixação das peças de madeira serão aprofundados em relação às faces das peças, a fim de receberem encabeçamento com tampões confeccionados com a mesma madeira. Se forem utilizados, os pregos deverão ser repuxados e as cavidades preenchidas com massa adequada, conforme especificação de projeto ou orientação do fabricante da esquadria.*

*As esquadrias serão instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto ou elemento metálico, por processo adequado a cada caso particular, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto. Após a execução, as esquadrias serão cuidadosamente limpas, removendo-se manchas e quaisquer resíduos de tintas, argamassas e gorduras.*

*Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.*

*As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. As ferragens serão fornecidas juntamente com os acessórios, incluindo os parafusos de fixação nas esquadrias.*

*Deverá ser verificada a conformidade dos materiais e acabamentos com as especificações de projeto, bem como o ajuste, fixação e funcionamento das ferragens.*

#### **GENERALIDADES DAS ESQUADRIAS DE VIDRO TEMPERADO**

*Todos os cortes das chapas de vidro e perfurações necessárias à instalação serão definidos e executados na fábrica, de conformidade com os as dimensões dos vãos dos caixilhos, obtidas através de medidas realizadas pelo fabricante nas esquadrias instaladas.*

*Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito encaixe dos vidros e a vedação das esquadrias.*

#### **GENERALIDADES DAS ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO**

*Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.*

*Será vedado o contato direto de peças de alumínio com metais pesados ou ligas metálicas com predomínio destes elementos, bem como com qualquer componente de alvenaria.*

*Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.*

*Todas as ligações de esquadrias que possam ser transportadas inteiras da oficina para o local de assentamento serão realizadas por soldagem autógena, encaixe ou auto rebitagem. Na zona de solda não será tolerada qualquer irregularidade no aspecto da superfície ou alteração das características químicas e de resistência mecânica das peças.*

*A costura de solda não deverá apresentar poros ou rachadura capazes de prejudicar a perfeita uniformidade da superfície, mesmo no caso de anterior processo de anodização.*

*Sempre que possível, deverá ser evitada a utilização de parafusos nas ligações de peças de alumínio. Se a sua utilização for estritamente necessária, os parafusos serão da mesma liga metálica das peças de alumínio, endurecidos a alta temperatura.*

*Todas as juntas serão vedadas com material plástico antivibratório e contra penetração de águas pluviais.*

*No caso de esquadrias de alumínio anodizado, as peças receberão tratamento prévio, compreendendo decapagem e desengorduramento, bem como esmerilhamento e polimento mecânico.*

*O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.*

*A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto.*

*As esquadrias serão instaladas através de contramarcos rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos marcos.*

*Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.*

*Após a instalação, as esquadrias de alumínio deverão ser protegidas com aplicação de vaselina industrial ou óleo, que será removido ao final da execução dos serviços e obras, por ocasião da limpeza final e recebimento.*

*Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo, as dimensões e o formato das esquadrias, a vedação e o acabamento, de conformidade com o projeto. Serão verificados igualmente o funcionamento das partes móveis e a colocação das ferragens.*

*As esquadrias de vãos envidraçados, sujeitos à ação de intempéries, serão submetidas a testes específicos de estanqueidade, utilizando-se jato de mangueira d'água sob pressão.*

## GENERALIDADES DOS VIDROS

*Os vidros serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, claros, sem manchas, bolhas e de espessura uniforme. Os vidros deverão obedecer aos requisitos da NBR 11706.*

*O transporte e o armazenamento dos vidros serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas.*

*Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica, até a instalação e inspeção da Fiscalização.*

*Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação. As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados.*

*As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.*

*Antes da colocação nas esquadrias, os vidros deverão ser limpos, de modo que as superfícies fiquem isentas de umidade, óleo, graxa ou qualquer outro material estranho.*

*A película protetora das peças de alumínio deverá ser removida com auxílio de solvente adequado. Os vidros serão colocados sobre dois apoios de neoprene, fixados à distância de  $\frac{1}{4}$  do vão, nas bordas inferiores, superiores e laterais do caixilho. Antes da colocação, os cantos das esquadrias serão selados com mastique elástico, aplicado com auxílio de espátula ou pistola apropriada.*

*Um cordão de mastique será aplicado sobre todo o montante fixo do caixilho, nas partes onde será apoiada a placa de vidro. O vidro será pressionado contra o cordão, de modo a resultar uma fita de mastique com espessura final de cerca de 3 mm. Os baguetes removíveis serão colocados sob pressão, contra um*

*novo cordão de mastique, que deverá ser aplicado entre o vidro e o baguete, com espessura final de cerca de 2 mm. Em ambas as faces da placa de vidro, será recortado o excedente do material de vedação, com posterior complementação com espátula nos locais de falha.*

*Para a fixação das placas de vidro nos caixilhos, também poderão ser usadas gaxetas de neoprene pré-moldadas, que deverão adaptar-se perfeitamente aos diferentes perfis de alumínio. Após a selagem dos cantos das esquadrias com mastique elástico, será aplicada uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre o encosto fixo do caixilho, colocando-se a gaxeta de neoprene sob pressão. Sobre o encosto da gaxeta, será aplicada mais uma camada de 1 mm de mastique, aproximadamente, sobre a qual será colocada a gaxeta de neoprene, com leve pressão, juntamente com a montagem do baguete.*

## **J. RODAPÉS, SOLEIRAS, PEITORIS, GUARDA CORPO, CORRIMÃOS E ESCADA MARINHEIRO**

### **Rodapés:**

Serão aplicados em todos os ambientes, exceto naqueles em que as paredes forem revestidas por azulejos, rodapés em poliestireno Referência Santa Luzia Moderna 478 - 15mm x 5cm x 2,40m (Barra) Branco.



Rodapé a ser instalado

Para a instalação dos rodapés, devem ser observados os seguintes passos:

- Limpar a área da instalação (paredes e pisos), removendo restos de resíduos e deixando-a seca, livre de poeiras.

- Executar cortes com auxílio de uma serra elétrica meia esquadria de 10 ou 12 polegadas "telescópica" de 96 dentes. A serra deve estar afiada e o corte não pode ser realizado de maneira lenta, ou o aquecimento da lâmina em contato com o poliestireno do rodapé pode fazer com que ele derreta a região cortada. A mesma observação vale para a instalação dos rodapés novos, de reposição.
- As peças deverão ser fixadas com o super adesivo e fita dupla face recomendados pelo fabricante. Com pedaços de 3 centímetros e espaçamento de 40 centímetros entre elas, as fitas devem ser distribuídas por toda a extensão da barra, assim como o super adesivo. As proteções da fita dupla face poderão ser removidas após a aplicação do adesivo.
- Deve ser feita uma linha de cola em toda a extensão superior e inferior da barra de rodapé. Com a face interna pronta para ser fixada, deve ser alinhado corretamente com o canto e colado o rodapé.
- O acabamento das emendas deve ser realizado com massa apropriada, a ser aplicada com as mãos ou com espátula, entre a barra de rodapé e a parede, tomando o cuidado de não movimentar as peças já posicionadas.

### **Soleiras:**

Serão aplicadas soleiras em granito, tipo cinza andorinha, largura 15 cm, em todas as portas de madeira em paredes de alvenaria, nas portas de alumínio, nas portas de vidro (tanto na parte móvel como na parte fixa), e nos box para chuveiro.



Modelo soleira em granito natural (cinza andorinha)

### **Peitoris:**

Serão aplicados peitoris em granito cinza andorinha polido em todos os vãos de janelas em alumínio. Os peitoris deverão avançar 2,5 cm nas laterais dos vãos. Além disso, deverão encostar nos contramarcos e avançar 2,5 cm além da face externa das paredes, onde devem possuir uma pingadeira em baixo relevo, conforme detalhe apresentado no item “E” deste Memorial.

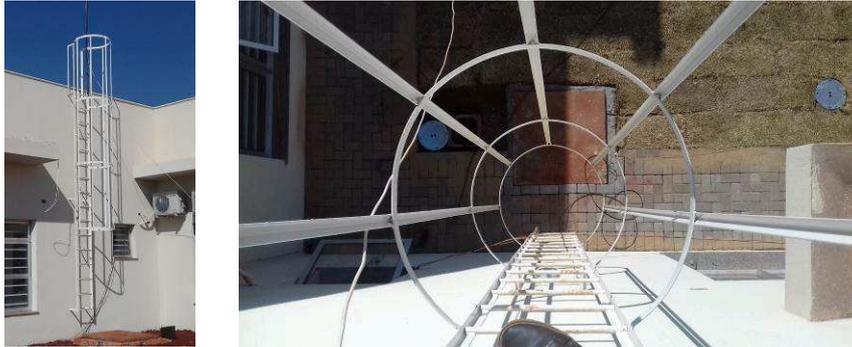


Detalhe construtivo instalação de peitoril

### **Guarda corpo, corrimãos e escada marinheiro:**

Serão aplicados / executados nos locais indicados no projeto de arquitetura, com as características constantes nos detalhamentos de projeto.

A execução desses elementos se dará em aço galvanizado, com aplicação de duas demãos de esmalte sintético, aplicado com pistola de ar comprimido.



Modelo de escada marinheiro

### **GENERALIDADES PEITORIS E SOLEIRAS**

*Os peitoris e soleiras em granito andorinha a serem utilizadas no revestimento deverão obedecer às especificações de projeto. As superfícies serão polidas ou tratadas antes da aplicação ou assentamento. O armazenamento será feito em local seco e protegido, de modo a evitar o contato com substâncias nocivas, danos e outras condições prejudiciais, colocando-se as placas de pé, apoiadas sobre ripas de madeira e encostadas em paredes.*

*Serão assentados os elementos em granito utilizando-se argamassa de cimento, cal e areia no traço volumétrico 1:4:8.*

*Serão efetuados todos os recortes necessários, de modo que os elementos apresentem na disposição indicada no projeto. As juntas serão de espessura uniforme, secas ou preenchidas com mastique adequado, de conformidade com o projeto. Ao final, as placas serão limpas com água e sabão neutro.*

*Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo que a superfície final se apresente bem nivelada, de conformidade com as indicações de projeto. Serão verificados, também, a fixação dos elementos (soleiras e peitoris), as juntas e o acabamento.*

### **K. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

#### **Pontos de água e esgoto:**

- Rede de água fria: serão executadas as redes de água fria em PVC, marrom, conforme projeto hidráulico anexo a este edital.
- Reservatórios: serão instalados 2 reservatórios de água em polietileno de alta densidade, cilíndricos, capacidade 1000 litros.

- Rede de esgoto sanitário: serão executadas as redes de esgoto sanitário em PVC, branco, conforme projeto hidrossanitário anexo a este edital.
- Rede de drenagem: serão executadas as redes de drenagem em PVC, branco, conforme projeto hidráulico anexo a este edital.

**Registros:**

- Registro de gaveta 3/4" para utilização em prumadas de água fria.
- Registro de pressão 3/4" para chuveiros.

**Louças:**

- Bacia sanitária de louça para PNE com caixa acoplada e dual flux 3/6 L - referência bacia conforto Vogue Plus Deca ou similar - completa - inclusive bolsa preta, acessórios de fixação, tubo de ligação em aço cromado e assento compatível – Instalar nos banheiros adaptados para PNE. A bacia não possui a abertura na louça e nem no assento.



Bacia e assento sanitário para PNE, sem abertura frontal, conforme a NBR 9050.

- Fornecimento e instalação de bacias sanitárias em louça brancas com saída horizontal e com caixa acoplada, Referência: Deca Ravena ou similar, caixa com botão de duplo acionamento, tubo de ligação, engate flexível e parafusos de fixação cromados, assento branco universal em plástico;



Bacia sanitária para banheiros convencionais

- Fornecimento e instalação de lavatórios em louça branca, com coluna, referência: Deca Ravena ou similar, com engate, parafusos de fixação e válvula de escoamento cromados (banheiros convencionais).



Lavatório com coluna para banheiros convencionais

- Fornecimento e instalação de lavatório com coluna suspensa em louça branca, referência: Deca Vogue Plus ou similar, com engate, parafusos de fixação e válvula de escoamento cromados (banheiros PNE).



Lavatório suspenso para banheiros PNE

- Tanque de louça com coluna de 30 litros, inclusive sifão, válvula de escoamento cromada, engate para torneira e parafusos de fixação cromado, Referência: Celite ou similar.



Tanque com coluna

### **Metais:**

- Fornecimento e instalação de papeleiras cromadas de parafusar – Referência: Deca Flex 2020



Papeleira

- Saboneteira de plástico com reservatório para sabonete líquido - referência: Columbus ou similar. Instalar a 1,0 m de altura, próximo aos lavatórios a 75 cm do piso e nas copas, sobre a pia.



Saboneteira

- Dispenser para papel toalha, linha standard - Fornecimento e instalação - Referência Técnica: Columbus ou similar (1,0m de altura) e nas copas.



Dispenser para papel toalha

- Fornecimento e instalação de cabide cromado parafusar - Referência: Deca Flex 2060.



Cabide porta toalha

- Fornecimento e instalação de espelho cristal 4 mm – 60 x 100 cm - fixados com quatro botões cromados, instalados em todos os sanitários.



Modelo de espelho a ser instalado

- Fornecimento e instalação de torneiras com fechamento automático – Referência torneira uso público mesa Pressmatic Alfa CR 446104 ou similar;



Torneira com fechamento automático

- Fornecimento e instalação de torneira de pressão para pia de cozinha, bica alta – parede – Referência: linha Prata 50 de parede cromada, bica móvel DECA ou similar.



Torneira para pia de cozinha

- Fornecimento e instalação de 2 barras de apoio lateral em alumínio, comprimento 30cm, fixadas da parede, para aproximação em lavatório (banheiros PNE).



Barras para lavatório (PNE)

- Fornecimento e instalação de barras de apoio em alumínio reto 80cm – instalado com parafusos e buchas – instalada nos banheiros PNE (02 unidades por banheiro).



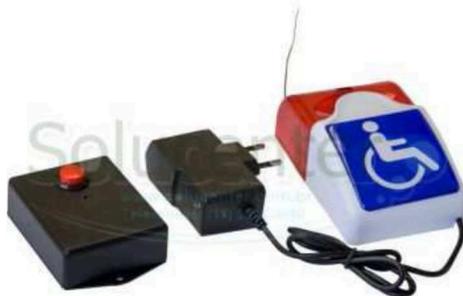
Barras de apoio (PNE)

- Fornecimento e instalação de chuveiro tipo ducha metálico, elétrico e automático, 220 V - 5400 W – Referência Técnica: Lorenzetti Tradição ou similar.



Chuveiro elétrico

- Instalar kit de alarme de emergência nos banheiros PNE e em um ponto do lado externo, com vista para a recepção.



Kit de emergência – banheiros PNE

### **Alimentação e distribuição de água fria:**

- Serão fornecidos e instalados dois reservatórios de água potável, em polietileno na cobertura. A alimentação será através da rede pública até os reservatórios, onde serão instalados registros de esfera em PVC e distribuídos por ramais através de tubulações em PVC, para cada ambiente. Ver a quantidade no projeto hidráulico.
- Serão fornecidos e instalados registro de esfera PVC soldável 50mm, 32 mm, 25 mm e registros de pressão e gaveta roscáveis 3/4" nos reservatórios.

**Rede de drenagem – captação de águas pluviais e drenagem ar-condicionado:**

- A rede de drenagem de águas pluviais e ar-condicionado será constituída de tubos PVC 40 mm, PVC 50 mm e PVC 100mm, conforme estabelecido em projeto. As caixas de inspeção devem ser de alvenaria.
- As tampas das caixas de água pluvial deverão ser compostas por grelhas em ferro fundido.

**Rede de coleta de esgoto sanitário:**

- A rede de esgoto será executada conforme projeto. Terá caixas de inspeção em alvenaria de tijolo maciço, revestidas internamente e com fundo de concreto, tampa em concreto armado.
- A caixa de gordura será de PVC, com tampa e cesto.



Caixa de inspeção - esgoto

**GENERALIDADES REDES EM PVC**

*A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual.*

*Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.*

*A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:*

- *Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;*
- *Verificação da quantidade da remessa;*
- *Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;*
- *Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.*

*Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto.*

*Os tubos de PVC fundido deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades. Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.*

*Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.*

*Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação*

*prévia dos limites de corte. As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.*

*Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.*

*As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.*

*Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.*

*As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.*

*As tubulações de PVC deverão ser envolvidas por camada de areia grossa, com espessura mínima de 10 cm, conforme os detalhes do projeto.*

*O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas, conforme as especificações do projeto.*

*As redes de tubulações com juntas elásticas serão providas de ancoragens em todas as mudanças de direção, derivações, registros e outros pontos singulares, conforme os detalhes de projeto.*

*Para a execução das juntas rosqueadas de canalização de PVC rígido, deverá-se-á:*

- Cortar o tubo em seção reta, removendo as rebarbas;*
- Usar tarraxas e cossinetes apropriados ao material;*
- Limpar o tubo e aplicar sobre os fios da rosca o material vedante adequado;*
- Para juntas com possibilidade de futura desmontagem, usar fita de vedação à base de resina sintética;.*

*Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, deverá-se-á:*

- *Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa adequada;*
- *limpar as superfícies lixadas com solução apropriada;*
- *Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo nas superfícies a serem soldadas;*
- *Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.*

*Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, deverá-se-á:*

- *Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum;*
- *Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;*
- *Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha e na parte da ponta do tubo a ser encaixada;*
- *Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.*

*Os testes deverão ser executados na presença da Fiscalização. Durante a fase de testes, a Contratada deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.*

*Concluídos os ensaios e antes de entrarem em serviço, as tubulações de água potável deverão ser lavadas e desinfetadas com uma solução de cloro e que atue no interior dos condutos durante 1 hora, no mínimo.*

*A Contratada deverá atualizar os desenhos do projeto à medida em que os serviços forem executados, devendo entregar, no final dos serviços e obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída.*

## **L. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS**

O sistema de prevenção de incêndio do imóvel é composto por rede de hidrantes e extintores.

### **Extintores e sinalização:**

Serão fornecidos e posicionados, conforme projeto.

As placas de sinalização de emergência serão fornecidas pelo TRT, e devem ser instaladas conforme projeto.

### **Rede de hidrantes:**

Será executada rede de hidrantes, conforme elementos constantes do Projeto Hidrossanitário e de Prevenção de Combate a Incêndios, anexo ao edital.

## **M. CLIMATIZAÇÃO**

### **Redes:**

Serão executadas redes frigorígenas para instalação de aparelhos condicionadores de ar tipo Split INVERTER, conforme orientação do fabricante e em atendimento às Normas Técnicas.

### **Equipamentos:**

Serão instalados aparelhos fornecidos pelo Contratante.

### *GENERALIDADES AR-CONDICIONADO*

*A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será feita no local da entrega, por processo visual, com base na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações técnicas.*

*A inspeção visual para o recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento a:*

- *Especificação de materiais;*
- *Especificação de dutos pré-fabricados;*
- *Especificação e folha de dados dos componentes.*

*Os materiais que não atenderem às condições citadas serão rejeitados.*

*O armazenamento de materiais e equipamentos será feito em local seco e protegido, de modo a evitar-lhes quaisquer danos.*

*Antes da montagem, todos os dutos serão inspecionados, verificando as dimensões, esquadro e demais requisitos do projeto. Os dutos serão instalados em perfeito alinhamento e de forma correta sob o ponto de vista mecânico, obedecendo ao traçado indicado no projeto.*

*A sustentação ou apoio dos dutos e o espaçamento entre suportes seguirão as indicações do projeto. Os suportes serão fabricados conforme as prescrições da especificação de materiais e sua fixação à edificação far-se-á por fixadores aplicados a revólver ou pistola ou com buchas.*

*Os dutos terão juntas flexíveis em sua interligação com os equipamentos e ao transpor juntas de dilatação da edificação.*

*Ao final de cada jornada de trabalho ou quando solicitado pela fiscalização, serão colocados tampões em todas as aberturas expostas de dutos para protegê-los.*

*Todos os materiais de isolamento serão aplicados conforme as especificações do projeto e as recomendações dos fabricantes.*

*O isolamento será contínuo, inclusive na passagem dos dutos e tubulações hidráulicas por paredes, vigas ou lajes. Todas as juntas serão calafetadas com material elástico, tomando o cuidado de refazer a calafetação caso ocorra retração do material aplicado. Os trechos dos suportes que estiverem em contato com os dutos serão também recobertos pelo isolamento.*

## **N. PINTURA INTERNA**

Deverá ser realizada a pintura interna dos ambientes da edificação, incluindo as paredes e tetos de laje. Não serão pintadas as áreas azulejadas ou revestidas com materiais tais como laminado melamínico (portas) ou capas vinílicas (forros em placas).

### **Aplicação e lixamento de massa látex em paredes**

Conforme especificado em projeto, será aplicada massa corrida para ambientes internos nas paredes internas da edificação, com o auxílio de uma desempenadeira e evitando-se os excessos.

Após a secagem, imperfeições deverão ser corrigidas com lixamento. A fim de evitar marcas de lixamento, a finalização do serviço deve ser feita sempre com lixas de numeração maior.

### **Pintura de paredes**

A pintura das paredes deverá ser realizada com a aplicação de duas demãos de tinta acrílica **SUPER PREMIUM (atender aos critérios do item 4.5.3 da NBR 11.702/21)**, nas seguintes cores:

- Cor erva doce (ref.: paleta de cores da Suvinil): nas salas de audiências e nas salas de conciliação;
- Cor Palha (ref.: paleta de cores da Suvinil): nos demais ambientes.

Antes de iniciada a pintura de um ambiente, deverão ser protegidos interruptores, guarnições de janelas e outros elementos que possam eventualmente ser manchados durante os trabalhos, a fim de preservar sua integralidade.

### **Pintura de tetos**

A pintura de tetos acabados direto na laje deverá ser realizada com a aplicação de duas demãos de tinta acrílica **SUPER PREMIUM (atender aos critérios do item 4.5.3 da NBR 11.702/21)**, na cor branca.

Antes de iniciada a pintura de um ambiente, deverão ser desmontadas ou protegidas luminárias e outros sensores de teto que possam eventualmente ser manchados durante os trabalhos, a fim de preservar sua integralidade.

## **O. PINTURA EXTERNA**

### **Aplicação e lixamento de massa acrílica em paredes**

Nos panos de fachada da edificação, onde não houver aplicação de pastilha cerâmica (conforme descrito no item 3.F. deste C.E.), será aplicada massa acrílica (duas demãos), com o auxílio de uma desempenadeira e evitando-se os excessos.

## **Pintura de paredes**

A pintura das paredes externas deverá ser realizada com a aplicação de duas demãos de tinta acrílica **SUPER PREMIUM (atender aos critérios do item 4.5.3 da NBR 11.702/21)**, na cor branco gelo, conforme padrão já existente no local.

### *GENERALIDADES PINTURAS*

*Em todas as pinturas a executar serão utilizadas tintas solúveis em água, livre de compostos orgânicos voláteis, metais pesados, fungicidas sintéticos e derivados de petróleo.*

*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 0,50 x 1,00 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, salvo se especificadas pelo projeto ou Fiscalização. 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.*

*Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.*

*Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas*

*e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.*

*Em todas as superfícies de ferro ou aço, internas ou externas, exceto as galvanizadas, serão removidas as ferrugens, rebarbas e escórias de solda, com escova, palha de aço, lixa ou outros meios. Deverão também ser removidas graxas e óleos com ácido clorídrico diluído e removedores especificados. Depois de limpas e secas as superfícies tratadas, e antes que o processo de oxidação se reinicie, será aplicada uma demão de “primer” anticorrosivo, conforme especificação de projeto.*

### **GENERALIDADES ESMALTE SINTÉTICO**

*Todas as superfícies que irão receber a pintura de esmalte acrílico deverão estar previamente preparadas, limpas e livres de partículas soltas, poeiras ou quaisquer resíduos. Após a limpeza, as superfícies receberão uma demão de tinta primária ou seladora, conforme recomendação do fabricante, de acordo com o tipo do material a ser pintado.*

*Após a completa secagem do “primer”, deverá ser aplicada a primeira demão a pincel, rolo ou pistola. A segunda demão só será aplicada depois de completamente seca a primeira, seguindo corretamente as recomendações do fabricante.*

### **P. INSTALAÇÃO DE BATE CADEIRAS**

Deverão ser instalados bate cadeiras em MDF, com revestimento melamínico, em áreas de espera e na sala de audiências.



#### **4. REFORMA DO FÓRUM - EDIFICAÇÃO EXISTENTE**

A reforma a ser realizada no atual FT de Cascavel consiste, em linhas gerais, na remodelação do espaço ocupado atualmente pela 4ª VT, a fim de que a área passe a ser utilizada pelo CEJUSC e dê espaço a novas instalações sanitárias, dimensionadas para o uso público. Engloba ainda a reforma do balcão de atendimento existente no hall público e a substituição de parte do piso cerâmico da circulação comum do FT. O banheiro existente na copa dos vigilantes será reformado, com a substituição de revestimentos cerâmicos, forros, bacia sanitária e terá sua porta fechada e aberta outra nova no lado oposto para sala de perícias.

Os serviços a seguir descritos compõe os itens a serem executados para o êxito do propósito da reforma.

##### **A. DEMOLIÇÕES**

Deverão ser demolidas paredes de alvenaria, bem como desmontadas divisórias de drywall e forros de gesso acartonado existentes no espaço conforme indicado em projeto. As luminárias deverão ser removidas com cuidado para possibilitar seu reaproveitamento.

As portas, louças e metais existentes serão removidos, sem reaproveitamento.

As janelas indicadas em projeto para substituição deverão ser desmontadas, mantendo-se o contramarco atualmente instalado na alvenaria, para aproveitamento na instalação de novas esquadrias, sem que seja necessária intervenção nos vãos e nos revestimentos de fachada.

Os aparelhos de ar-condicionado existentes (splits) deverão ser removidos e armazenados para reaproveitamento. As linhas frigorígenas serão descartadas.

Os revestimentos cerâmicos de parede, do banheiro demolido, do banheiro da sala de perícias e da copa demolida serão removidos de forma manual, enquanto os pisos cerâmicos serão removidos utilizando-se de marteleto.

A área de piso a ser demolida consiste em toda a área correspondente à atual 4ª VT, bem como na área de circulação comum que conduz até a porta de vidro do hall de espera da 3ª VT (onde será instalada uma soleira, e até a junta de dilatação de corredor que se estende ao hall público, conforme indicado em planta correspondente. Além disso, será demolida a parede e o piso da sala dos vigilantes, pois a mesma será reconstruída no local ocupado atualmente pelo balcão de atendimento.

A demolição do piso existente deve englobar a demolição do contrapiso e a argamassa de assentamento.

**As especificações técnicas já elencadas no item 3, aplicam-se à execução dos serviços da reforma.**

**B. PAREDES E PAINÉIS**

Deverão ser executadas novas paredes divisórias, todas em gesso acartonado, conforme novo projeto e de acordo com as diretrizes a seguir:

**Divisórias Internas:** as divisórias internas serão em gesso acartonado, cujas características particulares (simples, dupla ou verde) serão implantadas conforme Projeto de Arquitetura anexo a este edital. A execução dos elementos deverá atender às recomendações do fabricante, e Normas Técnicas pertinentes.

**Balcão de Atendimento (Hall público e CEJUSC):** será executado no local indicado em projeto, balcão em tampo de granito polido andorinha, e=20,00 mm, largura 0,50 m - acabamento meio boleado de 4 cm - sobre gesso acartonado, conforme projeto de detalhamento.

**C. REVESTIMENTOS INTERNOS**

**Paredes**

As paredes dos banheiros públicos e da sala de perícias serão revestidas com azulejos e as demais divisórias serão emassadas e pintadas.

As paredes das instalações sanitárias terão suas paredes revestidas até o teto, conforme indicados no projeto arquitetônico, em azulejos 30 x 40 cm - Referên-

cia Técnica: ELIANE – linha FORMA, acabamento bold, na cor branco acetinado ou equivalente técnico - fixado com argamassa colante e rejuntado com rejunte branco flexível.

Os azulejos deverão ser assentados com argamassa colante AC III.

### **Forros**

Serão instaladas na edificação, conforme indicado no projeto de arquitetura, placas de FORRO DE GESSO ACARTONADO REMOVÍVEL, revestidas em uma face com película vinílica lisa, apoiadas em perfis metálicos tipo "T" suspensos por pendurais rígidos (comprimento: 0,65 m / espessura: 12,5 mm / largura: 0,65 m). Para a instalação, devem ser observadas as orientações do fabricante.

### **D. PISOS**

#### **Regularização do contrapiso**

Deverá ser executado novo contrapiso de 2 cm, para regularização e nivelamento, em toda a área que irá receber piso cerâmico novo.

#### **Instalação de novo piso cerâmico**

Deverá ser instalado novo piso cerâmico em todas as áreas afetadas, cujos pisos foram demolidos, utilizando-se **argamassa colante tipo AC III**, seguindo as recomendações da NBR 13753.

Especificação do piso: PISO CERÂMICO Esmaltado, Classe A, PEI V, 45X45 cm, Espessura  $\geq 6,5$  mm, Absorção  $\leq 8,0$  %, Módulo de Resistência à Flexão  $\geq 18$  MPa, Carga de Ruptura  $\geq 500$  N, Expansão por umidade  $\leq 0,3$  mm/m – referência técnica: Eliane Cargo Plus White 45x45 ou equivalente técnico.

#### **Piso tátil**

Deverá ser instalado piso podotátil em porcelanato 25x25cm (ref. Eliane linha ArqTec ou equivalente técnico), direcional e alerta, utilizando-se **argamassa colante tipo AC III**, conforme projeto.

#### **Juntas de movimentação**

Deverão ser executadas juntas de movimentação no contrapiso e no piso cerâmico em todos os ambientes, a cada 32 m<sup>2</sup> ou quando uma das dimensões for maior que 8 m (NBR 13753), conforme projeto. O posicionamento destas juntas deve considerar a paginação da cerâmica, pois as mesmas devem coincidir com as juntas de assentamento. Nestes alinhamentos de junta, o contrapiso deverá ser cortado com serra. As juntas de movimentação devem ter 5 mm de largura e aprofundar-se até a laje. Estas juntas deverão ser preenchidas com junta plástica de poliestireno na parte inferior e selante elástico à base de poliuretano, na cor cinza claro, na parte superior.

## **E. RODAPÉS E SOLEIRAS**

### **Rodapés:**

Serão aplicados em todos os ambientes, exceto naqueles em que as paredes forem revestidas por azulejos, rodapés em poliestireno Referência Santa Luzia Moderna 478 - 15mm x 5cm x 2,40m (Barra) Branco.

### **Soleiras:**

Serão aplicadas soleiras, em granito, para separação do hall público com as salas de espera da 3<sup>a</sup> Vara e da 4<sup>a</sup> Vara (ampliação), sob a porta de vidro de entrada do CEJUSC (parte móvel e parte fixa), na porta do banheiro da sala de perícias, e sob a parede da sala dos vigilantes demolida.

## **F. ESQUADRIAS**

### **Esquadrias de madeira**

Devem ser instaladas esquadrias de madeira (portas internas), nas dimensões indicadas em projeto.

As portas devem ser do tipo 'kit porta pronta de madeira', montadas em fábrica, folha pesada (NBR 15930), nas larguras previstas em projeto, de 40 mm a 45 mm de espessura, núcleo sólido, capa lisa em HDF, acabamento melamínico branco (incluindo marcos, alizares, dobradiças e fechaduras externas / banheiros).

### **Portas e painéis em vidro temperado**

As portas e os painéis em vidro temperado, na sala do CEJUSC, serão instalados nas dimensões e locais indicados em projeto. As ferragens a serem adotadas serão cromadas, com molas hidráulicas de piso, referência Dorma ou

similar.

### **Esquadrias em alumínio**

Serão instaladas esquadrias em alumínio anodizado natural, linha GOLD, nas dimensões e locais indicados no projeto de arquitetura. Os trincos de fechamento serão em alumínio e o sistema de abertura dos vãos móveis será do tipo progressivo, Referência Técnica: Fermax ou similar.

## **G. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

### **Pontos de água e esgoto:**

- Rede de água fria: serão executadas as instalações de água fria em PVC, marrom, conforme projeto hidráulico anexo a este edital. Incluindo o ponto da bacia sanitária do banheiro da sala de perícias.
- Rede de esgoto sanitário: serão executadas as instalações de esgoto sanitário em PVC, branco, conforme projeto hidrossanitário anexo a este edital. Incluindo o ponto da bacia sanitária do banheiro da sala de perícias.
- Rede de drenagem de ar condicionado: serão executadas as redes de drenagem em PVC, conforme projeto anexo a este edital.

### **Registros:**

- Registro de gaveta 3/4" para utilização em prumadas de água fria.

### **Louças:**

- Bacia sanitária de louça para PNE com caixa acoplada e dual flux 3/6 L - referência bacia conforto Vogue Plus Deca ou similar - completa - inclusive bolsa preta, acessórios de fixação, tubo de ligação em aço cromado e assento compatível – Instalar nos banheiros adaptados para PNE. A bacia não possui a abertura na louça e nem no assento.
- Fornecimento e instalação de bacias sanitárias em louça brancas com saída horizontal e com caixa acoplada, Referência: Deca Ravena ou similar, caixa com botão de duplo acionamento, tubo de ligação, engate flexível e parafusos de fixação cromados, assento branco universal em plástico. Instalar nos banheiros públicos e no banheiro da sala de perícias.
- Fornecimento e instalação de lavatórios em louça branca, com coluna, referência: Deca Ravena ou similar, com engate, parafusos de fixação e válvula de escoamento cromados (banheiros convencionais).

- Fornecimento e instalação de lavatório com coluna suspensa em louça branca, referência: Deca Vogue Plus ou similar, com engate, parafusos de fixação e válvula de escoamento cromados (banheiros PNE).

#### **Metais:**

- Fornecimento e instalação de papeleiras cromadas de parafusar – Referência: Deca Flex 2020
- Saboneteira de plástico com reservatório para sabonete líquido - referência: Columbus ou similar. Instalar a 1,0 m de altura, próximo aos lavatórios a 75 cm do piso e nas copas, sobre a pia.
- Dispenser para papel toalha, linha standard - Fornecimento e instalação - Referência Técnica: Columbus ou similar (1,0m de altura).
- Fornecimento e instalação de cabide cromado parafusar - Referência: Deca Flex 2060.
- Fornecimento e instalação de espelho cristal 4 mm – 60 x 100 cm - fixados com quatro botões cromados, instalados em todos os sanitários.
- Fornecimento e instalação de torneiras com fechamento automático – Referência torneira uso público mesa Pressmatic Alfa CR 446104 ou similar;
- Fornecimento e instalação de 2 barras de apoio lateral em alumínio, comprimento 30cm, fixadas da parede, para aproximação em lavatório (banheiros PNE).
- Fornecimento e instalação de barras de apoio em metal cromado reto 80cm
- Instalar kit de emergência nos banheiros PNE e em um ponto do lado externo, com vista para a recepção.

#### **Rede de coleta de esgoto sanitário:**

- A rede de esgoto será executada conforme projeto. Serão executadas caixas de inspeção em alvenaria de tijolo maciço, revestidas internamente e com fundo de concreto, tampa em concreto armado, para atender à demanda posterior à reforma.

## **H. CLIMATIZAÇÃO**

#### **Redes:**

Serão executadas redes frigorígenas para instalação de aparelhos condicionadores de ar tipo Split INVERTER, conforme orientação do fabricante e em atendimento às Normas Técnicas.

#### **Equipamentos:**

Serão instalados aparelhos fornecidos pelo Contratante.

### **I. PINTURA INTERNA**

Deverá ser realizada a pintura interna dos ambientes da edificação (paredes). Não serão pintadas as áreas azulejadas ou revestidas com materiais tais como laminado melamínico (portas) ou capas vinílicas (forros em placas).

#### **Aplicação e lixamento de massa látex em paredes**

Conforme especificado em projeto, será aplicada massa corrida para ambientes internos nas paredes internas da edificação, com o auxílio de uma desempenadeira e evitando-se os excessos.

Após a secagem, imperfeições deverão ser corrigidas com lixamento. A fim de evitar marcas de lixamento, a finalização do serviço deve ser feita sempre com lixas de numeração maior.

#### **Pintura de paredes**

A pintura das paredes deverá ser realizada com a aplicação de duas demãos de tinta acrílica **SUPER PREMIUM (atender aos critérios do item 4.5.3 da NBR 11.702/21)**, nas seguintes cores:

- Cor erva doce (ref.: paleta de cores da Suvinil): nas salas de audiências e nas salas de conciliação;
- Cor Palha (ref.: paleta de cores da Suvinil): nos demais ambientes.

Antes de iniciada a pintura de um ambiente, deverão ser protegidos interruptores, guarnições de janelas e outros elementos que possam eventualmente ser manchados durante os trabalhos, a fim de preservar sua integralidade.

## **5. SERVIÇOS EXTERNOS – ESTACIONAMENTO E PASSEIO**

A área de estacionamento interno será remodelada, com a demolição de parte do piso de concreto existente, instalação de paver e plantio de grama em áreas especificadas em projeto. Os pisos de concreto das áreas de estacionamento serão pintados e as vagas de estacionamento remarcadas de acordo com projeto.

O passeio público será demolido para a remoção do ladrilho hidráulico existente, bem como do contrapiso. Será executada nova calçada, de piso de concreto armado com acabamento polido, e com piso tátil nas áreas estabelecidas em projeto.

### **A. DEMOLIÇÕES**

A demolição dos trechos de piso de concreto internos e do passeio público existente será efetuada conforme projeto, de forma mecanizada, utilizando-se martelete.

### **B. PAVIMENTAÇÃO E PAISAGISMO INTERNOS**

Será executada pavimentação com utilização de blocos de concreto, tipo Paver, com resistência mínima de 35MPA, 8 cm de espessura, assentados sobre colchão de areia e lastro de brita, rejuntado com areia grossa, de acordo com projeto específico.

Nos locais indicados em prancha de implantação, será plantada ainda grama tipo São Carlos em placas, após preparo do solo.

Tanto o piso de concreto remanescente da construção antiga como o piso de concreto recém executado sob o trecho ampliado da edificação receberão pintura acrílica para piso em cor similar ao concreto, após o devido preparo com selador.

As vagas de estacionamento serão demarcadas utilizando-se tinta acrílica premium para piso, na cor amarela. Os símbolos de destinação de uso específica serão pintados na cor azul.

## *GENERALIDADES PAISAGISMO*

*A terra de plantio será de boa qualidade, destorroada e armazenada em local designado pela Fiscalização, no local de execução dos serviços e obras. Os adubos orgânicos ou químicos, entregues a granel ou ensacados, serão depositados em local próximo à terra de plantio, sendo prevista uma área para a mistura desses componentes.*

*A grama, tipo São Carlos, será fornecida em placa retangulares ou quadradas, com 30 a 40cm de largura ou comprimento e espessura de, no máximo, 5 cm. A terra que a acompanha deverá ter as mesmas características da de plantio. As placas deverão chegar à obra podadas, retificadas, compactadas e empihadas, com altura máxima de 50 cm, em local próximo à área de utilização, no máximo com um dia de antecedência.*

*O terreno destinado ao plantio será inicialmente limpo de todo o material prejudicial ao desenvolvimento e manutenção da vegetação, removendo-se tocos, materiais não biodegradáveis, materiais ferruginosos e outros. Os entulhos e pedras serão removidos ou cobertos por uma camada de aterro ou areia de, no mínimo, 30 cm de espessura. A vegetação daninha será totalmente erradicada das áreas de plantio.*

#### **GENERALIDADES PAVIMENTAÇÃO**

*Os serviços de preparo do subleito consistirão na execução, sobre a superfície resultante dos serviços de demolição, de todas as operações necessárias à obtenção da superfície definida nos alinhamentos, perfis e seções transversais como subleito.*

*Os materiais empregados no preparo do subleito serão os do próprio subleito que deve receber compactação a fim de estabilizar a base.*

*Os pavimentos articulados de concreto a serem instalados serão constituídos por blocos de concreto de cimento Portland, assentes sobre uma camada subjacente especificada no projeto.*

*As operações de assentamento dos blocos ou lajotas de concreto somente poderão ter início após a conclusão dos serviços de drenagem e preparo das camadas subjacentes especificadas pelo projeto.*

*Os blocos ou lajotas de concreto serão assentes normalmente sobre uma camada de material granular inerte (pó de pedra ou preferencialmente areia grossa).*

*O assentamento será iniciado com uma fileira de blocos dispostos na direção da menor dimensão da área a pavimentar, a qual servirá como guia para melhor disposição das peças. O arremate com os alinhamentos existentes ou com superfícies verticais será feito com auxílio de peças pré-moldadas ou cortadas em forma de  $\frac{1}{2}$  ou  $\frac{3}{4}$  de bloco.*

*O rejuntamento dos blocos ou lajotas de concreto será executado com as juntas apresentando espessura entre 5 e 10 mm.*

*No caso de blocos assentes sobre coxim de areia ou pó de pedra, após o assentamento será espalhada uma camada de areia grossa ou pó de pedra, e com ela serão preenchidas as juntas dos blocos.*

*Depois de varrido e removido o excesso de areia ou pó de pedra, o pavimento será comprimido com o auxílio de placa vibratória. Após a compressão, as juntas dos blocos serão novamente preenchidas e o excesso convenientemente retirado.*

### **C. PAVIMENTAÇÃO DO PASSEIO PÚBLICO**

O passeio público receberá piso de concreto armado acabado. Sobre o terreno devidamente nivelado e compactado, será executado lastro em pedra brita (espessura 2 cm), lona plástica de impermeabilização, e concreto usinado ( $f_{ck}=30$  MPA), com 8 cm de espessura, armado em tela soldada Q-196. O piso deverá ser executado em panos de 4 metros, objetivando a implementação de juntas secas de movimentação. Será dado acabamento polido ao piso de concreto armado.

Nas áreas indicadas em projeto, deverão ser executados os rebaixos no piso e no meio-fio para acesso de PCD, devendo ser instalado piso podotátil em placa cimentícia, de alta resistência  $e=2$  cm, direcional e alerta, assentada com argamassa AC III.

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade

das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do projeto.

## **6. LIMPEZA FINAL**

A obra deverá ser entregue limpa e pronta para a ocupação, livre de resíduos de rejunte, massa e tinta, bem como de restos de materiais.



 CARLOS  
HENRIQUE  
SIWEK  
14/04/2023 10:53

 ANADÉLIA  
TRENTINI  
CAMPARA  
17/04/2023 10:27

**TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 9ª REGIÃO**  
SECRETARIA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA – SEA

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO**  
**AMPLIAÇÃO E REFORMA DO FÓRUM DO TRABALHO DE**  
**CASCADEL**

RUA GALIBIS, 328 – CASCADEL /PR

**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA-TENSÃO**  
**CABEAMENTO DE REDE LÓGICA, CFTV, TELEFONIA,**  
**COMPLEMENTAÇÕES DE ALARME PATRIMONIAL E COMBATE A INCÊNDIO**

**MARÇO/2023**

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. NORMAS.....	3
3. PROJETOS.....	3
4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	3
4.1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	3
4.2. ÁREA AMPLIADA (4ª VARA DO TRABALHO).....	4
4.3. ÁREA REFORMADA.....	4
4.4. INFRAESTRUTURA.....	4
4.5. QUADROS ELÉTRICOS.....	5
4.6. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO.....	6
4.7. CONDUTORES ELÉTRICOS.....	7
4.8. POSTES TÉCNICOS E TOTENS.....	8
4.9. TOMADAS SOBRE O FORRO (PADRÃO GENÉRICO).....	9
4.10. INTERRUPTORES.....	10
4.11. TOMADAS.....	10
4.12. ILUMINAÇÃO INTERNA.....	11
5. CABEAMENTO LÓGICO, TELEFONIA, CFTV E ALARME.....	14
5.1. NOVA ENTRADA DE TELECOMUNICAÇÕES.....	14
5.2. TELEFONIA.....	14
5.3. RACK DE TELECOMUNICAÇÕES:.....	15
5.3.13. GUIAS DE CABOS.....	15
5.3.14. RÉGUA DE TOMADAS.....	15
5.3.15. PAINEL MODULAR (PATCH PANEL).....	15
5.3.40. CORDÃO DE CONEXÃO (PATCH CORD).....	17
5.3.55. DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO (DIO).....	17
5.4. CABEAMENTO PARA REDE LÓGICA.....	18
5.5. TOMADAS E CONECTORES.....	18
5.6. CERTIFICAÇÃO DA REDE LÓGICA.....	20
5.7. SONORIZAÇÃO.....	20
5.8. CIRCUITO FECHADO DE TV.....	21
5.9. SISTEMA DE ALARME.....	21
5.10. TOMADAS SOBRE O FORRO (PADRÃO GENÉRICO).....	21
5.11. ELETROCALHAS, PERFILADOS E ELETRODUTOS.....	22
5.12. CAIXAS.....	22
5.13. POSTES (COLUNAS E TOTENS TÉCNICOS).....	22
6. COMPLEMENTAÇÕES NO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO.....	23

# MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

## 1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo descrever o projeto das instalações elétricas, instalações de rede lógica, sonorização e alarme patrimonial para ampliação e reforma do Fórum do Trabalho de Cascavel.

Este documento não contempla os serviços para instalação de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA da ampliação do imóvel. O projeto do SPDA foi elaborado por empresa terceirizada e será fornecido separadamente para execução.

## 2. NORMAS

2.1. Para elaboração do projeto foram seguidas as prescrições das seguintes normas:

- a) ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão
- b) ABNT NBR 14565 – Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais

## 3. PROJETOS

3.1. Para execução da obra serão fornecidos os seguintes projetos:

- a) Projeto elétrico
- b) Projeto de cabeamento lógico, CFTV, telefonia e alarme patrimonial
- c) Projeto do sistema de proteção contra descargas atmosféricas, elaborado por empresa terceirizada

3.2. A contratada deverá apresentar, ao final da execução, os projetos *as-built* (conforme executado).

3.3. Os projetos *as-built* deverão ser apresentados em 1 via impressa e os respectivos arquivos digitais, no formato DWG ou DXF, compatível com o software AutoCAD versão 2007 ou posterior. Também deverá fixar os diagramas unifilares, *as-built*, à porta dos respectivos quadros. Junto ao rack de telecomunicações deverá ser anexado cópia do projeto de cabeamento lógico.

## 4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 4.1. INFORMAÇÕES GERAIS

4.1.1. As instalações serão de baixa tensão, trifásicas, de tensão 220 V entre fases e 127 V entre fase e neutro.

4.1.2. Será adotado sistema de aterramento TN-S, com cabos de proteção e neutro separados. Cada circuito elétrico deverá ter condutor de proteção exclusivo.

4.1.3. Conforme padrão do TRT/PR, há circuitos e quadros elétricos distintos para energia comum, estabilizada e climatização.

4.1.4. O Fórum possui duas salas técnicas (Sites). Esses locais são destinados à instalação de quadros elétricos, racks e equipamentos de segurança eletrônica. Uma terceira sala técnica será construída na área ampliada do imóvel (ver informações sobre a área ampliada)

4.1.5. No subsolo existe a sala técnica que contém o quadro geral (QDG) e o no-break que fornece energia estabilizada ao imóvel.

4.1.6. No térreo há uma sala técnica que contém quadros para distribuição de alimentadores e circuitos deste pavimento.

## **4.2. ÁREA AMPLIADA (4ª VARA DO TRABALHO)**

4.2.1. A área ampliada será destinada à implantação da 4ª Vara do Trabalho.

4.2.2. Essa área contará com sala técnica (Site) para instalação dos quadros elétricos, rack de telecomunicações e equipamento de alarme patrimonial.

4.2.3. Serão instalados dois quadros elétricos: QDC4 para energia comum e QDE4 para energia estabilizada.

4.2.4. Os quadros QDC4 e QDE4 serão alimentados a partir dos novos quadros QDGT e QDEGT (ver informações da área reformada).

4.2.5. Para suprimento dos aparelhos de climatização da área ampliada serão instalados circuitos a partir do quadro existente QDAC2, localizado na sala técnica principal do pavimento térreo. Este quadro, atualmente, já faz suprimento da climatização da 4ª Vara atual.

4.2.6. A distribuição dos circuitos elétricos será realizada por eletrocalhas, perfilados e eletrodutos instalados de modo aparente, acima do forro removível.

4.2.7. Abaixo do forro a distribuição dos circuitos será realizada embutida nas paredes ou através de colunas técnicas ou totens instalados diretamente junto aos postos de trabalho.

## **4.3. ÁREA REFORMADA**

4.3.1. Na área reformada haverá redefinição parcial do leiaute de paredes de *drywall*, com isso, será necessária a reinstalação de luminárias, modificação de comandos da iluminação, instalação de tomadas, colunas técnicas e totens.

4.3.2. Na sala técnica existente do pavimento térreo, serão substituídos os quadros gerais de energia comum e estabilizada. Serão instalados os novos quadros QDGT (rede comum) e QDEGT (rede estabilizada).

4.3.3. Para suprimento do novo quadro QDGT deverá ser instalado ramal alimentador a partir do quadro QDG do subsolo. Para o suprimento do quadro QDEGT será aproveitado o ramal existente, que alimenta o quadro geral estabilizado atual.

4.3.4. O quadro existente QD5, que faz a distribuição de circuitos para tomadas e iluminação das áreas comuns do térreo, será reposicionado devido modificações do leiaute do hall de entrada do Fórum.

## **4.4. INFRAESTRUTURA**

4.4.1. A infraestrutura será composta dos seguintes tipos de materiais:

- a) Eletrocalhas perfuradas #200x100 mm e #200x50 mm tipo U com tampa de encaixe, instaladas acima da laje. As eletrocalhas horizontais deverão possuir septo divisor central para compartilhamento do espaço entre o cabeamento elétrico e lógico.
- b) Eletrocalhas perfuradas #200x50 tipo C com tampa de pressão, para descida dos quadros elétricos e rack de telecomunicações.
- c) Perfilados metálicos #38x38 com tampa de pressão, instalados acima da laje, para uso exclusivo para cabos elétricos.
- d) Perfilados metálicos #76x38 com tampa de pressão, instalados acima da laje. Esses perfilados deverão ser do tipo conjugado (2 x #38x38), para permitir compartilhamento, em separado, de cabos elétricos e lógicos.
- e) Eletrodutos de PVC rígido instalados aparente acima da laje.
- f) Eletrodutos de PVC flexível corrugados, aparentes acima da laje ou embutidos em paredes.

4.4.2. As descidas com eletrocalhas terminarão diretamente sobre os quadros. No caso do rack de telecomunicações a descida deverá ser feita até 50 cm do piso.

4.4.3. Ao final da obra todas as eletrocalhas deverão estar tampadas.

4.4.4. Serão utilizados dois tipos de caixas de ligação para tomadas (elétricas e lógicas) e interruptores:

- a) Para paredes de alvenaria serão utilizadas caixas de ferro galvanizado 4x2”;
- b) Em paredes de gesso acartonado (*drywall*) deverão ser utilizadas caixas específicas de PVC (4x2” e 4x4”).



Figura 1: Caixa de ligação em drywall

#### 4.5. QUADROS ELÉTRICOS

4.5.1. Os quadros deverão ser fabricados em chapa metálica, pintados com tinta em pó, à base de epóxi de espessura 70 mm e possuir grau de proteção IP-54.

4.5.2. Deverão possuir subtampa parafusada e ser dotada de dobradiças.

4.5.3. Deverão possuir compartimento porta projeto.

4.5.4. Deverão ser pintados em tinta cor branca com esmalte sintético.

4.5.5. Deverão possuir barramento de neutro e barramento de terra.

4.5.6. Os quadros deverão ser identificados:

- a) Na porta frontal: por exemplo “**QDC4**”.
- b) Abaixo do disjuntor geral: por exemplo “**Vem do quadro QDGT**”.
- c) No espelho interno (subtampa) com plaquetas de identificação em acrílico para cada circuito ao lado dos disjuntores: conforme diagrama unifilar (indicando o nº circuito e a função).
- d) Nas saídas dos circuitos através de anilhas identificadoras por circuito.
- e) Na porta dos quadros elétricos a referência das cores utilizadas para as fases, neutro e terra.

4.5.7. Os circuitos deverão estar com carga balanceada ao final das instalações, conforme indicado no projeto (quadros de carga e diagramas unifilares).

4.5.8. Todos os barramentos deverão ser protegidos por meio de chapa de policarbonato transparente.

4.5.9. As fases deverão estar identificadas por cor, conferida por fasímetro, sendo R S T (amarelo, branco e vermelho), desde a entrada de energia.

4.5.10. Os quadros deverão ser instalados com o topo a 1,60 m do piso acabado.

4.5.11. Os quadros elétricos deverão possuir disjuntores reserva, conforme indicado nos planos de face e diagramas unifilares.



Figura 2: Quadro elétrico (exemplo)

## 4.6. DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

4.6.1. Os disjuntores de baixa tensão deverão ser padrão DIN, curva C, de fabricantes SIEMENS/MERLIN GERIM ou similar, termomagnético de execução fixa para instalação em painel, para proteção dos circuitos de iluminação e tomadas. Tensão de serviço de 220/127 V e correntes nominais de acordo com distribuição do projeto.

4.6.2. Os disjuntores deverão obedecer à NBR IEC 60898.

4.6.3. Onde indicado, deverão ser utilizados dispositivos DR nos quadros, conforme diagramas unifilares.

4.6.4. Onde indicado, deverão ser instalados dispositivos DPS (4 unidades), para proteção contra surtos elétricos, para as 3 fases e para o neutro.

4.6.5. Todos os quadros novos deverão possuir o diagrama unifilar atualizado, impresso, fixo à porta na parte interna, e os circuitos deverão estar identificados com nº do circuito e finalidade.



**Figura 3: Disjuntor, dispositivo DR e DPS em quadro**

## 4.7. CONDUTORES ELÉTRICOS

4.7.1. Os cabos elétricos deverão ser do tipo flexível com têmpera mole, isolamento termoplástico em dupla camada, poliolefinico não halogenado, classe 750 V, antichama, ref. Prysmian Afumex, Condu spar Toxfree ou equivalente.

4.7.2. Os cabos instalados em trechos subterrâneos e ramais alimentadores dos quadros elétricos deverão ser não halogenados em HEPR 0,6/1 kV.

4.7.3. Todos os circuitos deverão ser identificados por anilhas junto aos disjuntores, barramento de neutro, barramento de terra e junto às tomadas, interruptores e luminárias.

4.7.4. Os cabos (F N T) deverão ser identificados por cores, conforme orientações da NBR-5410, sendo as cores das fases diferentes para os circuitos comuns, estabilizados e de climatização, bem como diferenciação de tonalidade de azul para os neutros da rede comum e estabilizada. Deverá constar junto à porta dos quadros elétricos a referência das cores utilizada.

**Tabela 1 – Codificação de cores do cabeamento elétrico**

Tipo	Circuito comum	Circuito estabilizado	Circuito de ar-condicionado
Fases iluminação	Amarelo	-	-
Fases tomadas	Branco	Vermelho	Preto
Neutro	Azul claro	Azul escuro	-
Retorno	Cinza	-	-
Proteção (PEN)	Verde	Verde	Verde

4.7.5. Todas as emendas deverão ser estanhadas, isoladas com fita isolante autofusão, com fita isolante padrão 3M e utilizar, ainda, fita tipo hellermann (abraçadeira).

4.7.6. Nos terminais dos cabos deverão ser instalados terminais tipo agulha nas conexões com os bornes de disjuntores; terminais tipo garfo ou olhal serão aplicados para conexões com tomadas e barramentos; A ligação de fios e cabos com seção maior ou igual a 6 mm<sup>2</sup> deverá ser por intermédio de conectores ou terminais fabricação MAGNET, BURNDY ou similar.



**Figura 4: Identificação de condutores, tomadas e interruptores**

#### **4.8. POSTES TÉCNICOS E TOTENS**

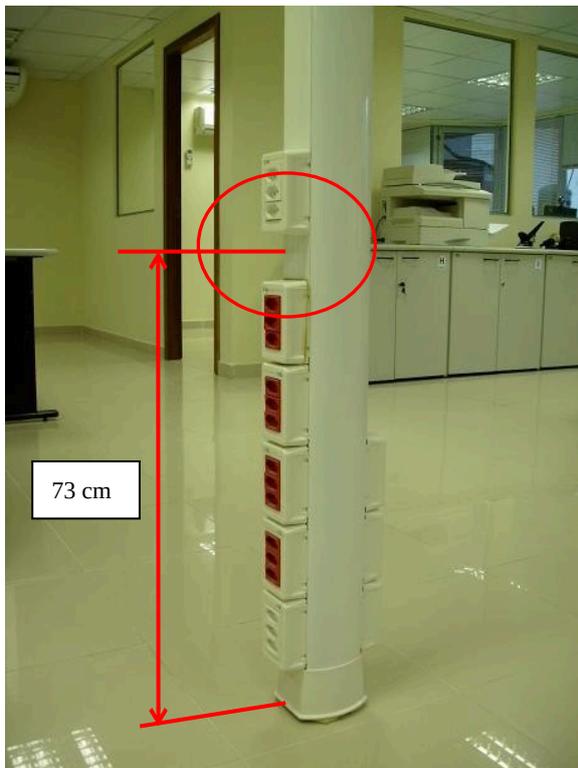
4.8.1. Conforme indicado no projeto serão utilizados postes técnicos, para suprimento de energia e dados diretamente nos postos de trabalho, e totens nas salas de audiências, conciliação e balcão de atendimento. Nos postes e totens deverão ser instalados porta equipamentos tipo sobrepor com três tomadas elétricas cada.

4.8.2. Os porta-equipamentos para pontos elétricos e lógicos deverão ser instalados em lados opostos.

4.8.3. Os postes e totens deverão ser fabricados em alumínio, na cor branca, com sistema de fixação por pressão e ajuste telescópico (ref.: Dutotec ou similar).

4.8.4. Nos postes técnicos os porta-equipamentos deverão ser instalados de modo a haver interrupção no local onde a mesa é encaixada a, aproximadamente, 73 cm do piso. Um porta-equipamento com tomadas comuns deverá ser instalado na parte superior.

4.8.5. Os totens deverão ser instalados sobre caixa de passagem compatível. Caso utilize padrão Dutotec ou equivalente, deverá ser adotada a guia de caixa de passagem dupla STD ref. DT 71904.00 com o suporte de fixação DT 76399.00 ou equivalentes.



**Figura 5 – Poste técnico**  
**(Observar interrupção dos porta equipamentos para encaixe da mesa)**

#### **4.9. TOMADAS SOBRE O FORRO (PADRÃO GENÉRICO)**

4.9.1. Em alguns ambientes será adotado padrão genérico, com tomadas elétricas e lógicas acima do forro e postes técnicos distribuídos no ambiente, que podem ter suas posições modificadas. Esse sistema permitirá alterações de leiaute com o mínimo de intervenções nas instalações elétricas e lógicas.

4.9.2. As tomadas deverão ser executadas com condutes de PVC, fixados diretamente nas eletrocalhas. Opcionalmente as tomadas poderão ser agrupadas de outro modo junto às eletrocalhas, desde que previamente acordado com a fiscalização.

4.9.3. Os postes serão supridos com energia elétrica através de cabos tipo PP 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Cada poste terá duas ligações – para a energia comum e para a energia estabilizada. Na extremidade superior do cabo deverá ser instalado plugue macho 2P+T, 250 V, 20 A, padrão ABNT 14136 para ligação à tomada em condutele. Cada cabo deverá ter comprimento total de 6,0 metros e comprimento livre a partir do topo do poste.



**Figura 6: Padrão genérico (tomadas sobre o forro)**

#### **4.10. INTERRUPTORES**

4.10.1. Os interruptores devem possuir as seguintes características:

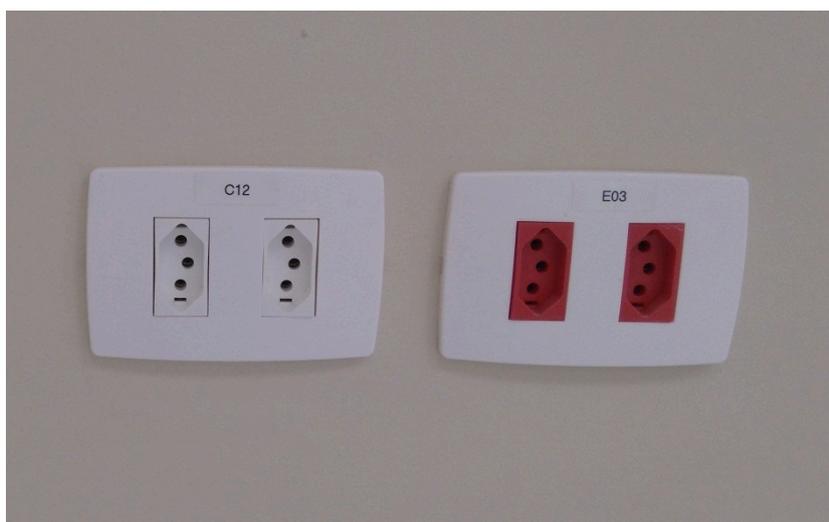
- a) Apresentar adequação perfeita em caixas de embutir 4x2" e 4x4".
- b) Parafusos de 25 mm auto-atarraxantes de aço bicromatizado com fenda combinada (Philips + fenda comum) para facilitar a instalação.
- c) Módulo de termoplástico de engenharia (material autoextinguível e de alto desempenho), com perfeito encaixe no suporte, contato fixo e móvel de liga de prata nos interruptores, permitindo sobrecargas de até 16 A.
- d) Bornes de conexão de liga de cobre que possibilitam a ligação de 2 condutores de até 2,5 mm<sup>2</sup>.
- e) As placas deverão ser em termoplástico na cor branca (ref. Pial Legrand Pialplus, Siemens Ilus, ou similar).

#### **4.11. TOMADAS**

4.11.1. Todas as tomadas, embutidas ou em colunas/totens, deverão seguir norma ABNT vigente, com miolo branco em energia comum e com miolo vermelho para as tomadas de energia estabilizada.

4.11.2. As tomadas deverão estar identificadas com o nº do circuito e finalidade (se comum ou estabilizada) por meio de anilhas internamente à tomada, na extremidade dos cabos, e por meio de etiqueta, externamente, no espelho da tomada.

4.11.3. Para as tomadas embutidas, os espelhos deverão ser em termoplástico na cor branca (ref. Pial Legrand Pialplus, Siemens Ilus ou similar).



**Figura 7: Tomadas comuns e estabilizadas**

## **4.12. ILUMINAÇÃO INTERNA**

4.12.1. Nas áreas internas serão utilizados os seguintes modelos de luminárias:

- a) Luminária de embutir para forro modular (62,5 x 62,5 cm) com 4 lâmpadas LED tubulares de 9 ou 10 W, modelo T8 de 60 cm (equivalente à lâmpada fluorescente de 16 W);
- b) Painéis LED de embutir e de sobrepor de 12 W e 24 W;
- c) Arandelas tipo tartaruga com lâmpada LED bulbo de 10 W;
- d) Blocos autônomos de iluminação de emergência 30 LEDs de sobrepor, fixados sob o forro.

4.12.2. A derivação para alimentação das luminárias instaladas em forro removível deverá ser feita diretamente das eletrocalhas e perfilados. A partir das eletrocalhas deverão ser utilizados prensa-cabos. As derivações deverão ser executadas com cabo de cobre isolado PP 3x1,0 mm<sup>2</sup>. Deverá ser deixada folga de cabo mínima de 50 cm abaixo do forro.



**Figura 8: Derivação para luminárias (prensa-cabo)**

4.12.3. As luminárias para forro modular deverão possuir as seguintes características:

- a) Luminária de embutir, em forros modulares e perfis "T";
- b) Corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente na cor branca, ou em alumínio anodizado cor branca;
- c) Refletor e aletas (quando indicado) parabólicas em alumínio de alta refletância, alta pureza e à prova de riscos;
- d) Refletor com o mínimo de 16 células;
- e) Dimensões para instalação em forro removível 62,5 x 62,5 cm;
- f) Para 4 lâmpadas tubulares padrão T8 de 60 cm;
- g) Não poderão possuir superfícies ou pontas cortantes;
- h) Inclusos, por luminária, soquetes de fixação rápida G13 sem uso de parafusos, com sistema de fixação da lâmpada giratório, material em policarbonato, de engate rápido, sistema com molejo axial, forte travamento de fios flexíveis;
- i) Cordões tipo PP 3x1,0 mm<sup>2</sup> (ou de seção superior) com sobra mínima de 50 m abaixo do forro;
- j) Acompanham 4 lâmpadas LED 9 ou 10 W tubular, leitosa, temperatura de cor 4000K, base G13, 60 cm, 900 lúmens ou superior, FP 0,92 ou superior, ângulo de abertura 240°;
- k) Garantia mínima de 2 anos para luminária e 25.000 horas para as lâmpadas.



**Figura 9: Luminárias embutidas 4x10 W (LED)**

4.12.4. Haverá reaproveitamento das luminárias e respectivas lâmpadas em forro modular existentes.

4.12.5. Os painéis LED deverão possuir as seguintes características:

- a) Fabricado em alumínio, pintado na cor branca, tipos embutir e sobrepor (aplicar tipos conforme indicações no projeto);
- b) Potência 12 W ou 24 W, 127 V ou bivolt, FP 0,92 ou superior;
- c) Temperatura de cor 4000K;
- d) 800 lúmens (12 W) e 1600 lúmens (24 W), ou superior;

e) Garantia mínima do fabricante de 25.000 horas.



**Figura 10: Painel LED 12 W (embutir e sobrepor)**

4.13. As arandelas deverão ser do tipo tartaruga, com difusor de vidro ou policarbonato, com bocal E-27. Deverão ser instaladas lâmpadas bulbo LED de 9/10 W, bivolt, FP 0,92.



**Figura 11: Arandela tipo tartaruga (LED bulbo)**

4.14. Os blocos autônomos de iluminação de emergência deverão possuir as seguintes características:

- a) As luminárias de emergência com no mínimo 30 leds, com baterias internas de autonomia mínima 4 horas. Deverão possuir, no mínimo, conexão em 127 V por meio de plug 2P. Serão fixadas no forro removível. A conexão dos plugs deverão ser feitas acima do forro.
- b) Deverão, ainda, possuir adesivo com indicação de saída, que deverá ficar apontada para a saída mais próxima.



**Figura 12: Luminárias de emergência**

## **5. CABEAMENTO LÓGICO, TELEFONIA, CFTV E ALARME**

### **5.1. NOVA ENTRADA DE TELECOMUNICAÇÕES**

5.1.1. Deverá ser construída nova entrada de telecomunicações para o Fórum.

5.1.2. A nova entrada de telecomunicações será realizada no mesmo poste da rede pública onde existe a entrada atual. Deverão ser feitas duas descidas com eletrodutos de aço galvanizado de diâmetro nominal Ø2”.

5.1.3. As duas descidas deverão ser conduzidas até a caixa de passagem de concreto com tampa de ferro fundido, padrão Telebrás “R2”.

5.1.4. A partir da caixa de passagem seguirão, em linha subterrânea, dois eletrodutos de polietileno de alta densidade (PEAD) de diâmetro nominal Ø100 mm (ref. Kanalex ou equivalente). Os dutos deverão ser enterrados em profundidade mínima de 50 cm.

5.1.5. Após o muro de divisa, no alinhamento predial, deverão ser instaladas mais três caixas de passagem de concreto com tampa, de dimensões 50x50x50 cm.

5.1.6. Após a última caixa de passagem, deverão ser instaladas duas linhas com eletrodutos de aço galvanizado de diâmetro nominal Ø2”, que seguirão aparentes na parede externa do imóvel em trecho vertical até a altura acima do forro removível interno, devendo adentrar o imóvel e serem conectadas na eletrocalha.

5.1.7. Na sala técnica deverá ser instalado novo distribuidor telefônico geral (DG) de sobrepor de dimensões 800x800x135 mm. O centro do quadro deverá distar 130 cm do piso;

5.1.8. O DG deverá ser aterrado através de cabo de cobre de seção nominal 16 mm<sup>2</sup>, interligado ao quadro comum geral QDGT.

### **5.2. TELEFONIA**

5.2.1. Os serviços de telefonia do Fórum são do tipo IP, portando, atendidos pela rede lógica.

5.2.2. Somente na OAB e agências bancárias poderão ser utilizados serviços de telefonia convencionais. Porém, não está previsto, nesta obra, modificações nesses locais.

### **5.3. RACK DE TELECOMUNICAÇÕES:**

5.3.1. Deverá ser instalado, na sala técnica da área ampliada, rack para os equipamentos de informática e telecomunicações, conforme projeto. O rack será do tipo fechado com porta de acrílico provida de fechadura e chave, padrão 19", profundidade 770 mm e altura de 32U.

5.3.2. O novo rack deverá ser interligado ao rack existente da sala técnica do pavimento térreo. Essa interligação deverá ser feita com dois cabos UTP Categoria-6 e com um cabo óptico de 6 fibras. O cabo óptico deverá ser multimodo OM3.

5.3.3. O rack de telecomunicações deverá ser organizado e todos os circuitos identificados.

5.3.4. Deverão ser instalados os patch panels e demais acessórios previstos em planilha orçamentária

5.3.5. A carcaça deverá ser aterrada.

5.3.6. Deverá permitir a montagem de guia vertical de cabos fechado;

5.3.7. A entrada de cabos pode ser feita pelo topo ou pela base do rack;

5.3.8. Os perfis "U" verticais devem possuir furação lateral para passagem de cabos;

5.3.9. A base deve permitir a montagem de capas de proteção, pré-furadas para acomodação e tomadas elétricas 3P + T redondas para conexão de equipamentos;

5.3.10. Possuir estrutura modular e desmontável, rígida e reforçada, composta por 2 perfis verticais, 1 travessa superior e 2 bases, parafusos e arruelas para montagem dos componentes;

5.3.11. Confeccionado em aço;

5.3.12. Acabamento em pintura epóxi na cor preta de alta resistência a riscos, protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA-569).

#### **5.3.13. GUIAS DE CABOS**

a) Devem ser confeccionadas em aço;

b) Acabamento em pintura epóxi na cor preta, de alta resistência a riscos e a corrosão.

c) Para uso em ambientes internos (EIA-569);

d) Possuir aberturas para passagem de abraçadeiras ou velcros na parte traseira para fixação dos cabos do sistema horizontal;

e) Possuir guias frontais para cabos dispostos verticalmente, que permitem um melhor arranjo e organização dos cabos de manobra;

f) Permitir rápida e segura acomodação e manobra dos cabos.

#### **5.3.14. RÉGUA DE TOMADAS**

a) Padrão 19" com 8 posições NBR 14136 10 A;

b) Confeccionada em aço, com acabamento em pintura epóxi de alta resistência;

c) Altura 1U.

#### **5.3.15. PAINEL MODULAR (PATCH PANEL)**

5.3.16. Deverão exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6 e a FCC part. 68.5 (EMI – Interferência Eletromagnética).

5.3.17. Possuir certificação de entidade independente, tendo o selo das mesmas impressas no produto.

5.3.18. O fabricante preferencialmente deverá possuir certificação de qualidade na fabricação e de proteção ao meio ambiente reconhecidos pelo mercado nacional, demonstrando a data de validade (por ex. ISO).

5.3.19. Painel frontal em termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), com porta etiquetas de identificação em acrílico para proteção.

5.3.20. Apresentar largura padrão de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D e altura de 1U ou 44,5 mm.

5.3.21. Ser disponibilizado em 24 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes devem ser fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor performance elétrica).

5.3.22. Estes (circuitos impressos) devem ser totalmente protegidos (tampados) por um módulo em termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), para proteção contra sujeira e curto-circuito.

5.3.23. Os contatos IDC devem ser em ângulo de 45° para melhor performance elétrica.

5.3.24. Os conectores fêmea RJ-45 devem possuir as seguintes características: atender a ANSI/TIA/EIA- 568-B.2-1 Categoria 6 e a FCC part. 68.5 (interferência eletromagnética), ter corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de níquel e de ouro, possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação dispostos em 45 graus, permitindo inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG.

5.3.25. Identificação do fabricante no corpo do produto.

5.3.26. Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-606-A.

5.3.27. Fornecido de fábrica com ícones de identificação (nas cores azul e vermelha).

5.3.28. Ser fornecido com guia traseiro perfurado, em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade) com possibilidade fixação individual dos cabos, proporcionando segurança, flexibilidade e rapidez na montagem.

a) Ser fornecido com acessórios para fixação dos cabos (velcros e cintas de amarração).

5.3.29. Possuir identificação sequencial das portas na parte traseira do patch panel, correspondente a identificação das portas na parte frontal (facilitando manutenção e instalação).

5.3.30. Possuir em sua estrutura, elementos laterais em material metálico, que eliminem o risco de torção do corpo do patch panel.

5.3.31. Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC.

5.3.32. Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11.

5.3.33. Ser compatível com conectores RJ11.

5.3.34. Ser fornecido em módulos de 8 posições.

5.3.35. Permitir a instalação de sistemas de limitação de acesso físico, dispositivos do tipo trava de patch cord.

5.3.36. Fornecido com instrução de montagem na língua portuguesa.

5.3.37. Compatível com as terminações T568A e T568B, segundo a norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2, sem a necessidade de trocas de etiqueta.

5.3.38. Possuir certificação de canal para 4 conexões demonstrada em laboratório.

5.3.39. Os pontos deverão estar identificados no patch panel, nas extremidades dos cabos e no espelho do ponto de saída.

#### **5.3.40. CORDÃO DE CONEXÃO (PATCH CORD)**

5.3.41. Está prevista a utilização de patch cords de três comprimentos distintos:

- a) 1,5 metros – para conexões no rack;
- b) 3,0 metros – para conexões das tomadas lógicas, nos totens e paredes, com os postos de trabalho;
- c) 10 metros – para conexão das tomadas lógicas, acima do forro, com os postos de trabalho.

5.3.42. Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria

5.3.43. Possuir características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz.

5.3.44. O fabricante preferencialmente deverá possuir certificação de qualidade na fabricação e de proteção ao meio ambiente reconhecidos pelo mercado nacional, demonstrando a data de validade ( por ex. ISO).

5.3.45. Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de performance.

5.3.46. O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, UTP Categoria 6 (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectados em RJ-45 macho, Categoria 6, nas duas extremidades. Estes conectores devem atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1, Categoria 6, e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de níquel e de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo.

5.3.47. Possuir classe de flamabilidade no mínimo CM.

5.3.48. Possuir classe de flamabilidade impressa na capa, com o correspondente número de registro (file number) da entidade certificadora independente.

5.3.49. O cabo deve apresentar Certificação de entidade independente em conformidade com a norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 (stranded cable).

5.3.50. Deverá ser utilizado para manobras entre painel de conexão (patch panel) e os equipamentos.

5.3.51. Disponível nas terminações T-568A e T-568B, segundo Norma ANSI/TIA/EIA-568-B.

5.3.52. Deve ser disponibilizado pelo fabricante em pelo menos 8 cores atendendo às especificações da ANSI/TIA/EIA-606-A.

5.3.53. O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressa na capa.

5.3.54. Possuir certificação de canal para 4 conexões demonstrada em laboratório de 3ª. Parte.

#### **5.3.55. DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO (DIO)**

5.3.56. O novo rack deverá ser dotado de distribuidor interno óptico de 6 portas padrão SC. No rack existente do pavimento térreo também deverá ser instalado equipamento igual.

5.3.57. A fibra óptica de interligação entre os racks deverá ser fundida diretamente nos DIOS.

5.3.58. Cada rack deverá ser dotado de 6 cordões ópticos com uma ponta SC para conexão no DIO e outra ponta LC para conexão no switch.

#### **5.4. CABEAMENTO PARA REDE LÓGICA**

5.4.1. Visando perfeito casamento de impedâncias, os patch panels, patch cords, tomadas e conectores deverão ser do mesmo fabricante e características do cabeamento metálico.

5.4.2. Deverão ser utilizados cabos par trançado, 4 pares (UTP), Categoria 6, 23 AWG, fabricação Furukawa, Nexans, AMP ou similar de desempenho superior.

5.4.3. Deverá ser realizado teste físico para verificação das seguintes condições: Inversão de pares; curto-circuito; continuidade; ruídos.

5.4.4. Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6.

5.4.5. Possuir certificado de performance elétrica emitido por entidade independente, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2.1 Categoria 6 impresso na capa externa.

5.4.6. Impedância característica de 100Ω (Ohms).

5.4.7. Ser composto por condutores de cobre sólido.

5.4.8. Capa externa em composto retardante à chama (CM), com fornecimento preferencialmente na cor cinza ou azul;

5.4.9. Possuir fácil identificação dos pares.

5.4.10. Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, gravação de dia/mês/ano/hora de fabricação para rastreamento de lote.

5.4.11. Deverá possuir também na capa externa gravação sequencial métrica decrescente que permita o reconhecimento imediato pela capa, do comprimento de cabo residual dentro da caixa.

5.4.12. O fabricante, preferencialmente, deverá possuir certificação de qualidade na fabricação e de proteção ao meio ambiente reconhecidos pelo mercado nacional, demonstrando a data de validade (por ex. ISO).

5.4.13. Deverá ser apresentado através de catálogos ou proposta técnica de produto do fabricante, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (Db/100m), NEXT (Db), PSNEXT(Db), SRL(Db), ACR(Db), para frequências de 100, 200, 350 e 550Mhz.

5.4.14. O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressa na capa.

5.4.15. Possuir certificação de canal para 4 conexões demonstrada em laboratório.

5.4.16. Nos pontos de saída deverão ser utilizados conectores RJ-45 (Fab. Furukawa, Panduit ou equivalente), Categoria 6.

5.4.17. No rack de telecomunicações deverá ser mantido no mínimo 3,0 m como folga técnica por cabo lógico (já contabilizado no quantitativo da planilha orçamentária).

5.4.18. O sistema de cabeamento instalado deverá ser garantido pelo prazo de 5 anos a contar da data do recebimento definitivo.

5.4.19. Os pontos deverão estar identificados no patch panel, nas extremidades dos cabos e no espelho do ponto de saída.

#### **5.5. TOMADAS E CONECTORES**

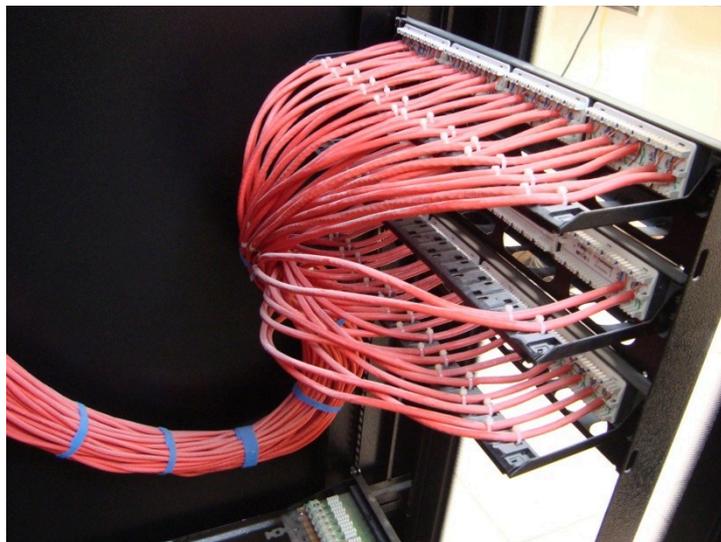
5.5.1. Para os pontos de saída serão utilizados conectores RJ-45 (Fab. Furukawa, Nexans, AMP ou equivalente), categoria 6.

5.5.2. As tomadas deverão estar identificadas com o nº do ponto, por meio de etiquetas próprias na extremidade do cabo lógico, internamente à tomada, e por meio de etiqueta, externamente, no

espelho da tomada. Essa identificação não deverá causar qualquer tipo de dano, tal como estrangulamento, no cabo.



**Figura 13: Patch panel com identificação de pontos**



**Figura 14: Padrão de acabamento**

5.5.3. Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6 e a FCC part. 68.5 (EMI – Interferência Eletromagnética).

5.5.4. Possuir Certificação de entidade independente, comprovada.

5.5.5. O fabricante preferencialmente deverá possuir certificação de qualidade na fabricação e de proteção ao meio ambiente reconhecidos pelo mercado nacional, demonstrando a data de validade ( por ex. ISO).

5.5.6. Ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante à chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade).

5.5.7. Possuir protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal (dust cover) removível e articulada com local para inserção, (na própria tampa), do ícone de identificação (ANSI/EIA/TIA- 606-A).

- 5.5.8. Possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de níquel e de ouro.
- 5.5.9. Apresentar disponibilidade de fornecimento nas cores (branca, bege, cinza, vermelha, azul, amarela, marrom, laranja, verde e preta).
- 5.5.10. O keystone deve ser compatível para as terminações T-568<sup>a</sup> e T-568B, segundo a ANSI/TIA/EIA- 568-B.2.
- 5.5.11. Possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG, permitindo ângulos de conexão do cabo, em até 180 graus.
- 5.5.12. Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45.
- 5.5.13. Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC.
- 5.5.14. Possibilitar o perfeito acoplamento com a tomada para conexão do RJ – 45 fêmea, uma e duas posições, e com os espelhos para conexão do RJ – 45 fêmea de duas, quatro e seis posições.
- 5.5.15. Os contatos IDC devem ser em ângulo de 45° para melhor performance elétrica.
- 5.5.16. Identificação do conector como categoria 6 (C6), gravado na parte frontal do conector.
- 5.5.17. Fornecido com instrução de montagem na língua portuguesa.
- 5.5.18. Possuir certificação de canal para 4 conexões demonstrada em laboratório.

## **5.6. CERTIFICAÇÃO DA REDE LÓGICA**

- 5.6.1. Deverá ser realizado teste físico para verificação das seguintes condições:
- a) Inversão de pares;
  - b) Curto-circuito;
  - c) Continuidade;
  - d) Ruídos.
- 5.6.2. Deverá ser entregue à fiscalização relatório de certificação categoria 6 de todos os pontos lógicos, testes com equipamento marca Fluke ou similar;
- 5.6.3. Os pontos deverão estar identificados no patch panel, nas extremidades dos cabos e no espelho do ponto de saída;
- 5.6.4. Os cabos devem ser agrupados e amarrados com velcro, sendo que cada grupo deve ter no máximo doze cabos, devendo ainda todos ser conectados ao mesmo patch panel.

## **5.7. SONORIZAÇÃO**

- 5.7.1. Para cada sala de audiência deverão ser instaladas duas caixas de som de sobrepor fixadas na parede, conforme projeto, na cor branca, tipo arandela, diâmetro 6". Potência mínima 25 W RMS, impedância 8  $\Omega$ , resposta de frequência de 60 Hz a 20 kHz.
- 5.7.2. A caixa de som deverá ser equipada com conector macho mono tipo P10.
- 5.7.3. Para conexão da caixa de som com o totem da mesa do Juiz deverá ser utilizado cabo de cobre isolado paralelo para sonorização 2x1,0 mm<sup>2</sup>.
- 5.7.4. O cabo, na terminação para caixa de som e no totem, deverá possuir conectores fêmea mono tipo P10. No totem o conector deverá ser compatibilizado com o porta equipamentos.

5.7.5. Os amplificadores e microfones estarão situados nas salas de audiência e as caixas de som (2) na salas de espera, conforme projeto.



**Figura 15 – Futura instalação de sonorização**

## **5.8. CIRCUITO FECHADO DE TV**

5.8.1. O circuito fechado de TV contempla câmeras tipo IP, ou seja, para cada ponto de CFTV deverá haver 1 ponto lógico cat-6 e 1 ponto elétrico estabilizado.

5.8.2. Todo o cabeamento para CFTV deverá ser conduzido até o rack existente, exclusivo para CFTV, na sala técnica do térreo.

5.8.3. Para os pontos externos utilizar caixas de passagem internas e externas, interligadas com eletroduto, com espelho cego.

5.8.4. Os pontos elétricos estabilizados para CFTV deverão ser exclusivos para CFTV (disjuntor exclusivo).

5.8.5. A instalação e fornecimento das câmeras de CFTV serão de responsabilidade do TRT.

## **5.9. SISTEMA DE ALARME**

5.9.1. Deverá ser realizada distribuição de cabeamento específico para o sistema de alarme, com cabos CCI de 2 pares para os sensores de presença e teclado. O cabeamento deverá interligar cada elemento à central de alarme monitorado;

5.9.2. Neste projeto está previsto apenas a distribuição do cabeamento. O fornecimento e instalação da central de alarme, sensores de presença, teclados e sirenes será de responsabilidade do TRT.

## **5.10. TOMADAS SOBRE O FORRO (PADRÃO GENÉRICO)**

5.10.1. Na secretaria será adotado padrão genérico, com tomadas elétricas e lógicas sobre o forro. Esse sistema permitirá alterações de leiaute com o mínimo de intervenções nessas infraestruturas (Figura 6).

5.10.2. As tomadas deverão ser executadas com condutes de PVC, fixados diretamente nas eletrocalhas.

## **5.11. ELETROCALHAS, PERFILADOS E ELETRODUTOS**

5.11.1. As eletrocalhas e perfilados serão compartilhadas com a rede de energia. As características das mesmas são apresentadas no memorial do projeto de rede elétrica. Os perfilados #38x38, indicados no projeto de telecomunicações, são para uso exclusivo de cabos de telecomunicações.

5.11.2. Serão utilizados três tipos de eletrodutos:

- a) Eletroduto de PVC rígido: Embutido em paredes de alvenaria, aparentes ou suspensos, nas derivações das eletrocalhas;
- b) Eletrodutos de PVC corrugados: Embutidos em paredes de gesso (drywall);
- c) Eletrodutos de polietileno de alta-densidade (PEAD): Nos trechos subterrâneos na área externa.
- d) Nas derivações das eletrocalhas para tomadas e interruptores em paredes de gesso

## **5.12. CAIXAS**

5.12.1. Serão utilizadas dois tipos de caixas de ligação para tomadas e interruptores.

5.12.2. Para paredes de alvenaria serão utilizadas caixas de ferro galvanizado 4x2”.

5.12.3. Em paredes de gesso (drywall) deverão ser utilizadas caixas específicas de PVC para este tipo de parede (Figura 1).

## **5.13. POSTES (COLUNAS E TOTENS TÉCNICOS)**

5.13.1. Os postes técnicos e totens (ref. Dutotec ou similar), para as ilhas de postos de trabalho e mesas serão utilizados de modo compartilhado para energia comum, estabilizada e pontos lógicos;

5.13.2. Deverão permitir o uso de ambos os lados do poste com infraestrutura lógica e elétrica;

5.13.3. Como está prevista a utilização de padrão genérico, não serão instaladas tomadas de rede lógica nos postes. Deverão ser instalados apenas porta-equipamentos, por onde passarão os patch cords de 10 m, interligando as tomadas genéricas instaladas acima do forro com os equipamentos.

5.13.4. A instalação de pontos lógicos nos totens segue o padrão normal, instalando-se os pontos lógicos nos porta-equipamentos;

5.13.5. Deverão ser em alumínio, cor branca, e possuir sistema de fixação por pressão, ajuste telescópico.

## 6. COMPLEMENTAÇÕES NO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

- 6.1. Devido à ampliação, deverão ser feitas complementações no sistema de alarme de incêndio e de acionamento da bomba de combate a incêndio.
- 6.2. Na área ampliada serão instaladas boteiras para acionamento do alarme, avisadores sonoros e visuais e botoeiras para acionamento da bomba de incêndio.
- 6.3. Todos esses novos elementos deverão ser conectados ao sistema existente, através de cabeamento de cobre isolado, não halogenado, com isolação 750 V (70°C), seção 1,5 mm<sup>2</sup>.
- 6.4. Deverão ser instalados eletrodutos de PVC rígido na cor vermelha, aparente acima do forro removível, e aparente nas descidas.



Figura 16 – Avisador sonoro-visual

- 6.5. Os avisadores deverão produzir potência sonora de 15 dBA acima do nível médio do ambiente, ou 5 dBA acima do nível máximo do ambiente a 3,0 metros de distância.
- 6.6. Os acionadores para bomba de combate a incêndio deverão ser do tipo “LIGA”, ou seja, o desligamento somente pode ser possível na casa de máquinas.



Figura 17 – Acionador de bomba de combate a incêndio (exemplo)

- 6.7. Os acionadores de bomba de combate a incêndio e os acionadores de alarme de incêndio deverão ser instalados com centro a 1,30 m do piso.
- 6.8. Os avisadores sonoros e visuais deverão ser instalados a 2,20 m do piso.
- 6.9. Deverão ser utilizados condutores para as curvas e saídas para os dispositivos.

Curitiba, 20 de março de 2023

Sandro Pohl da Silva  
Engenheiro Eletricista  
CREA-PR 29431/D

# MEMORIAL DESCRITIVO

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO – 9ª REGIÃO

CASCADEL / PR

## 5 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

O presente documento tem por finalidade descrever o projeto de construção de um Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015.

### 5.1 ANÁLISE DE RISCO

Para projetar um Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, é necessário previamente fazer uma análise de risco da estrutura, visando suas particularidades, necessidade do SPDA e seu grau de proteção. A seguir são apresentados os cálculos desta análise, elaborados de acordo com a norma NBR 5419/2015.

#### DADOS DA EDIFICAÇÃO

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
10.76 m	18.74 m	26.15 m

A área de exposição equivalente ( $A_d$ ) corresponde à área do plano da estrutura prolongada em todas as direções, de modo a levar em conta sua altura. Os limites da área de exposição equivalente estão afastados do perímetro da estrutura por uma distância correspondente à altura da estrutura no ponto considerado.

$$A_d = 4868.52 \text{ m}^2$$

#### DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 10,78/km<sup>2</sup> x ano (Cascavel – PR)

## RISCO DE PERDA DE VIDA HUMANA (R1) - PADRÃO

Os resultados para risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

### Componente Ra (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura e fora, nas zonas até 3m ao redor dos condutores de descidas.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$10.78/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.62 \times 10^{-2}/\text{ano}$

Pa (probabilidade de uma descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

Pta (Probabilidade de uma descarga a uma estrutura causar choque a seres vivos devido a tensões de toque e de passo)	1
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1
$Pa = Pta \times Pb$	1

La (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	$1 \times 10^{-5}$
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-2}$
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3600 h/ano
$La = rt \times Lt \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	$2.05 \times 10^{-8}$

$$Ra = Nd \times Pa \times La$$

$$Ra = 5.39 \times 10^{-10}/\text{ano}$$

### Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	$5 \times 10^{-1}$
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	$10.78/\text{km}^2 \times \text{ano}$
$Nd = Ng \times Ad \times Cd \times 10^{-6}$	$2.62 \times 10^{-2}/\text{ano}$
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	$5 \times 10^{-1}$
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	$1 \times 10^{-3}$
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	$2 \times 10^{-2}$
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100

tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3600 h/ano
$Lb = rp \times rf \times hz \times Lf \times (nz/nt) \times (tz/8760)$	$2.05 \times 10^{-6}$

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 5.39 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

### Componente Ru (risco de ferimentos a seres vivos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a ferimentos aos seres vivos, causados por choque elétrico devido às tensões de toque e passo dentro da estrutura.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	30 m	100 m
$Al = 40 \times Ll$	1200 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)		10.78/km <sup>2</sup> x ano

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
$NI = Ng \times Al \times Ci \times Ce \times Ct \times 10^{-6}$	$1.29 \times 10^{-4} / \text{ano}$	$2.16 \times 10^{-3} / \text{ano}$

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)	
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	13177.88 m <sup>2</sup>	13177.88 m <sup>2</sup>	
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5	
$Ndj = Ng \times Adj \times Cdj \times Ct \times 10^{-6}$	$1.42 \times 10^{-2} / \text{ano}$	$7.1 \times 10^{-2} / \text{ano}$	
Ptu (Probabilidade de uma estrutura em uma linha que adentre a estrutura causar choques a seres vivos devidos a tensões de toque perigosas)			1
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)			1

Pu (probabilidade de uma descarga em uma linha causar ferimentos a seres vivos por choque elétrico)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
$Pu = Ptu \times Peb \times Pld \times Cld$	1	1

Lu (valores de perda na zona considerada)

rt (Fator de redução em função do tipo da superfície do solo ou do piso)	$1 \times 10^{-5}$
Lt (Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico devido a um evento perigoso)	$1 \times 10^{-2}$
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3600 h/ano
$Lu = rt \times Lt \times (nz / nt) \times (tz / 8760)$	$2.05 \times 10^{-8}$

$$Ru = Ru.E + Ru.T$$

$$Ru = [(NI.E + Ndj.E) \times Pu.E \times Lu] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pu.T \times Lu]$$

$$Ru = 1.8 \times 10^{-9} / \text{ano}$$

### Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	100 m
Al = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)		10.78/km <sup>2</sup> x ano

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.29x10 <sup>-4</sup> /ano	2.16x10 <sup>-3</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	13177.88 m <sup>2</sup>	13177.88 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.42x10 <sup>-2</sup> /ano	7.1x10 <sup>-2</sup> /ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)		1

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	1	1

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
hz (Fator aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)	1
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10 <sup>-2</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100
tz (Tempo, durante o qual as pessoas estão presentes na zona considerada)	3600 h/ano
Lv = rp x rf x hz x Lf x (nz/nt) x (tz/8760)	2.05x10 <sup>-6</sup>

$$\begin{aligned}R_v &= R_{v.E} + R_{v.T} \\R_v &= [(Nl.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(Nl.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv] \\R_v &= 1.8 \times 10^{-7} / \text{ano}\end{aligned}$$

## RESULTADO DE R1

O risco R1 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$\begin{aligned}R_1 &= R_a + R_b + R_u + R_v \\R_1 &= 2.36 \times 10^{-7} / \text{ano}\end{aligned}$$

## RISCO DE PERDAS DE SERVIÇO AO PÚBLICO (R2) - PADRÃO

Os resultados para risco de perda de serviço ao público levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e próximo desta, e descargas em uma linha conectada à estrutura e próximo desta.

### Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10 <sup>-1</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 <sup>-6</sup>	2.62x10 <sup>-2</sup> /ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-2</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100
Lb = rp x rf x Lf x (nz/nt)	2.5x10 <sup>-6</sup>

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 6.56 \times 10^{-8} / \text{ano}$$

### Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10 <sup>-1</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 <sup>-6</sup>	2.62x10 <sup>-2</sup> /ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	1	1
Pc = 1 - [(1 - Pc.E) x (1 - Pc.T)]	1	1

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-2</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100
Lc = Lo x (nz/nt)	5x10 <sup>-3</sup>

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 1.31 \times 10^{-4} / \text{ano}$$

### Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	819818.27 m <sup>2</sup>
Nm = Ng x Am x 10 <sup>-6</sup>	8.84/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	1	1
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10 <sup>-1</sup>	1x10 <sup>-2</sup>
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	2.5	1.5
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	4x10 <sup>-1</sup>	6.67x10 <sup>-1</sup>
Pms = (Ks1 x Ks2 x Ks3 x Ks4) <sup>2</sup>	6.4x10 <sup>-3</sup>	4.44x10 <sup>-5</sup>
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	6.4x10 <sup>-3</sup>	4.44x10 <sup>-5</sup>
Pm = 1 - [(1 - Pm.E) x (1 - Pm.T)]	6.44x10 <sup>-3</sup>	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-2</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100
Lm = Lo x (nz/nt)	5x10 <sup>-3</sup>

$$Rm = Nm \times Pm \times Lm$$

$$Rm = 2.85 \times 10^{-4} / \text{ano}$$

### Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

AI (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	100 m
AI = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.29x10 <sup>-4</sup> /ano	2.16x10 <sup>-3</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	13177.88 m <sup>2</sup>	13177.88 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.42x10 <sup>-2</sup> /ano	7.1x10 <sup>-2</sup> /ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	1	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	1	1

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-2</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100
Lv = rp x rf x Lf x (nz/nt)	2.5x10 <sup>-6</sup>

$$R_v = R_{v.E} + R_{v.T}$$

$$R_v = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$R_v = 2.19 \times 10^{-7} / \text{ano}$$

### Componente Rw (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

NI (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	100 m
AI = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano	

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x AI x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.29x10 <sup>-4</sup> /ano	2.16x10 <sup>-3</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	13177.88 m <sup>2</sup>	13177.88 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.42x10 <sup>-2</sup> /ano	7.1x10 <sup>-2</sup> /ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	1	1
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	1	1

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-2</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100
Lw = Lo x (nz/nt)	5x10 <sup>-3</sup>

$$Rw = Rw.E + Rw.T$$

$$Rw = [(NI.E + Ndj.E) \times Pw.E \times Lw] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pw.T \times Lw]$$

$$Rw = 4.38 \times 10^{-4} / \text{ano}$$

### Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Li (Comprimento da seção de linha)	30 m	100 m
Ai = 4000 x Li	120000 m <sup>2</sup>	400000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)		10.78/km <sup>2</sup> x ano

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.29x10 <sup>-2</sup> /ano	2.16x10 <sup>-1</sup> /ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	1	1
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	0.3	0.5
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolamento da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	3x10 <sup>-1</sup>	5x10 <sup>-1</sup>

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-2</sup>
nz (Número de pessoas na zona considerada)	50
nt (Número total de pessoas na estrutura)	100
Lz = Lo x (nz/nt)	5x10 <sup>-3</sup>

$$R_z = R_{z.E} + R_{z.T}$$

$$R_z = (N_i.E \times P_{z.E} \times L_z) + (N_i.T \times P_{z.T} \times L_z)$$

$$R_z = 5.58 \times 10^{-4} / \text{ano}$$

## RESULTADO DE R2

O risco R2 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R_2 = R_b + R_c + R_m + R_v + R_w + R_z$$

$$R_2 = 1.41 \times 10^{-3} / \text{ano}$$

## RISCO DE PERDAS DE PATRIMÔNIO CULTURAL (R3) - PADRÃO

Os resultados para risco de perda de patrimônio cultural levam em consideração os componentes de risco de descargas na estrutura e em uma linha conectada à estrutura.

### Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10 <sup>-1</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 <sup>-6</sup>	2.62x10 <sup>-2</sup> /ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-1</sup>
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R\$)	1000000
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R\$)	1000000
Lb = rp x rf x Lf x (cz/ct)	5x10 <sup>-5</sup>

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 1.31 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

### Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	30 m	100 m
Al = 40 x Ll	1200 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano	

Nl (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Nl = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.29x10 <sup>-4</sup> /ano	2.16x10 <sup>-3</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	13177.88 m <sup>2</sup>	13177.88 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.42x10 <sup>-2</sup> /ano	7.1x10 <sup>-2</sup> /ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)	1	

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	1	1

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
Lf (Número relativo médio típico de vítimas feridas por danos físicos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-1</sup>
cz (Valor do patrimônio cultural na zona considerada) (R\$)	1000000
ct (Valor total da edificação e conteúdo da estrutura) (R\$)	1000000
Lv = rp x rf x Lf x (cz/ct)	5x10 <sup>-5</sup>

$$Rv = Rv.E + Rv.T$$

$$Rv = [(NI.E + Ndj.E) \times Pv.E \times Lv] + [(NI.T + Ndj.T) \times Pv.T \times Lv]$$

$$Rv = 4.38 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

## RESULTADO DE R3

O risco R3 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R3 = Rb + Rv$$

$$R3 = 5.69 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

## RISCO DE PERDA DE VALORES ECONÔMICOS (R4) - PADRÃO

Os resultados para o risco de perda de valor econômico levam em consideração a avaliação da eficiência do custo da proteção pela comparação do custo total das perdas com ou sem as medidas de proteção. Neste caso, a avaliação dos componentes de risco R4 devem ser feitas no sentido de avaliar tais custos.

### Componente Rb (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a danos físicos, causados por centelhamentos perigosos dentro da estrutura iniciando incêndio ou explosão, os quais podem também colocar em perigo o meio ambiente.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10 <sup>-1</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 <sup>-6</sup>	2.62x10 <sup>-2</sup> /ano
Pb (Probabilidade de uma descarga na estrutura causar danos físicos)	1

Lb (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10 <sup>-1</sup>
ca (Valor dos animais na zona) (R\$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R\$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R\$)	1.5x10 <sup>6</sup>
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1.5x10 <sup>6</sup>
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	3x10 <sup>6</sup>
Lb = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	1x10 <sup>-4</sup>

$$Rb = Nd \times Pb \times Lb$$

$$Rb = 2.62 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

### Componente Rc (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nd (número de eventos perigosos para a estrutura)

Cd (Fator de localização)	5x10 <sup>-1</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano
Nd = Ng x Ad x Cd x 10 <sup>-6</sup>	2.62x10 <sup>-2</sup> /ano

Pc (probabilidade de uma descarga na estrutura causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pc.E = Pspd.E x Cld.E, Pc.T = Pspd.T x Cld.T	1	1
$Pc = 1 - [(1 - Pc.E) \times (1 - Pc.T)]$	1	

Lc (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-1</sup>
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1.5x10 <sup>6</sup>
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	3x10 <sup>6</sup>
$Lc = Lo \times (cs/CT)$	5x10 <sup>-2</sup>

$$Rc = Nd \times Pc \times Lc$$

$$Rc = 1.31 \times 10^{-3} / \text{ano}$$

### Componente Rm (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da estrutura)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por pulsos eletromagnéticos devido às descargas atmosféricas. Perdas de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Nm (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da estrutura)

Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)	10.78/km <sup>2</sup> x ano
Am (Área de exposição equivalente de descargas que atingem perto da estrutura)	819818.27 m <sup>2</sup>
$Nm = Ng \times Am \times 10^{-6}$	8.84/ano

Pm (probabilidade de uma descarga perto da estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	1	1
Ks1 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha de uma estrutura)	1	1
Ks2 (Fator relevante à efetividade da blindagem por malha dos campos internos de uma estrutura)	1	1
Ks3 (Fator relevante às características do cabeamento interno)	2x10 <sup>-1</sup>	1x10 <sup>-2</sup>
Uw (Tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido) (kV)	2.5	1.5
Ks4 (Fator relevante à tensão suportável de impulso de um sistema)	4x10 <sup>-1</sup>	6.67x10 <sup>-1</sup>
$Pms = (Ks1 \times Ks2 \times Ks3 \times Ks4)^2$	6.4x10 <sup>-3</sup>	4.44x10 <sup>-5</sup>
Pm.E = Pspd.E x Pms.E, Pm.T = Pspd.T x Pms.T	6.4x10 <sup>-3</sup>	4.44x10 <sup>-5</sup>
$Pm = 1 - [(1 - Pm.E) \times (1 - Pm.T)]$	6.44x10 <sup>-3</sup>	

Lm (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-1</sup>
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1.5x10 <sup>6</sup>
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	3x10 <sup>6</sup>
$Lm = Lo \times (cs/CT)$	5x10 <sup>-2</sup>

$$R_m = N_m \times P_m \times L_m$$

$$R_m = 2.85 \times 10^{-3} / \text{ano}$$

### Componente Rv (risco de danos físicos na estrutura causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a danos físicos (incêndio ou explosão iniciados por centelhamentos perigosos entre instalações externas e partes metálicas, geralmente no ponto de entrada da linha na estrutura), devido à corrente da descarga atmosférica transmitida, ou ao longo das linhas.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
LI (Comprimento da seção de linha)	30 m	100 m
Al = 40 x LI	1200 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)		10.78/km <sup>2</sup> x ano

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.29x10 <sup>-4</sup> /ano	2.16x10 <sup>-3</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	13177.88 m <sup>2</sup>	13177.88 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.42x10 <sup>-2</sup> /ano	7.1x10 <sup>-2</sup> /ano
Peb (Probabilidade em função do NP para qual os DPS foram projetados)		1

Pv (probabilidade de uma descarga em uma linha causar danos físicos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pv = Peb x Pld x Cld	1	1

Lv (valores de perda na zona considerada)

rp (Fator de redução em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)	5x10 <sup>-1</sup>
rf (Fator de redução em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)	1x10 <sup>-3</sup>
Lf (Valor relativo médio típico de todos os valores atingidos pelos danos físicos devido a um evento perigoso)	2x10 <sup>-1</sup>
ca (Valor dos animais na zona) (R\$)	0
cb (Valor da edificação relevante à zona) (R\$)	0
cc (Valor do conteúdo da zona) (R\$)	1.5x10 <sup>6</sup>
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1.5x10 <sup>6</sup>
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	3x10 <sup>6</sup>
Lv = rp x rf x Lf x ((ca+cb+cc+cs)/CT)	1x10 <sup>-4</sup>

$$R_v = R_{v.E} + R_{v.T}$$

$$R_v = [(N_{I.E} + N_{d_j.E}) \times P_{v.E} \times L_v] + [(N_{I.T} + N_{d_j.T}) \times P_{v.T} \times L_v]$$

$$R_v = 8.75 \times 10^{-6} / \text{ano}$$

### Componente $R_w$ (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas na linha conectada)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda de vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Al (área de exposição equivalente de descargas para a terra que atingem a linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	30 m	100 m
Al = 40 x Ll	1200 m <sup>2</sup>	4000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)		10.78/km <sup>2</sup> x ano

NI (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas na linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
NI = Ng x Al x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.29x10 <sup>-4</sup> /ano	2.16x10 <sup>-3</sup> /ano

Ndj (número de eventos perigosos para uma estrutura adjacente)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Adj (Área de exposição equivalente da estrutura adjacente)	13177.88 m <sup>2</sup>	13177.88 m <sup>2</sup>
Cdj (Fator de localização da estrutura adjacente)	0.5	0.5
Ndj = Ng x Adj x Cdj x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.42x10 <sup>-2</sup> /ano	7.1x10 <sup>-2</sup> /ano

Pw (probabilidade de uma descarga em uma linha causar falha a sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	1	1
Pld (Probabilidade dependendo da resistência Rs da blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso Uw do equipamento)	1	1
Cld (Fator dependendo das condições de blindagem, aterramento e isolamento)	1	1
Pw = Pspd x Pld x Cld	1	1

Lw (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-1</sup>
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1.5x10 <sup>6</sup>
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	3x10 <sup>6</sup>
Lw = Lo x (cs/CT)	5x10 <sup>-2</sup>

$$R_w = R_{w.E} + R_{w.T}$$

$$R_w = [(N_{I.E} + N_{d_j.E}) \times P_{w.E} \times L_w] + [(N_{I.T} + N_{d_j.T}) \times P_{w.T} \times L_w]$$

$$R_w = 4.38 \times 10^{-3} / \text{ano}$$

### Componente Rz (risco de falha dos sistemas internos causado por descargas perto da linha)

Componente relativo a falhas de sistemas internos, causados por sobretensões induzidas nas linhas que entram na estrutura e transmitidas a esta. Perda de serviço ao público pode ocorrer em todos os casos, junto com a perda da vida humana, nos casos de estruturas com risco de explosão, e hospitais ou outras estruturas onde falhas de sistemas internos possam imediatamente colocar em perigo a vida humana.

Ai (área de exposição equivalente de descargas para a terra perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ll (Comprimento da seção de linha)	30 m	100 m
Ai = 4000 x Ll	120000 m <sup>2</sup>	400000 m <sup>2</sup>
Ng (Densidade de descargas atmosféricas para a terra)		10.78/km <sup>2</sup> x ano

Ni (Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas perto da linha)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Ci (Fator de instalação da linha)	0.5	0.5
Ct (Fator do tipo de linha)	0.2	1
Ce (Fator ambiental)	0.1	0.1
Ni = Ng x Ai x Ci x Ce x Ct x 10 <sup>-6</sup>	1.29x10 <sup>-2</sup> /ano	2.16x10 <sup>-1</sup> /ano

Pz (probabilidade de uma descarga perto da linha conectada à estrutura causar falha de sistemas internos)

	Linhas de energia (E)	Linhas de telecomunicações (T)
Pspd (Probabilidade em função do nível de proteção para qual os DPS foram projetados)	1	1
Pli (Probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga perto da linha conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos)	0.3	0.5
Cli (Fator que depende da blindagem, do aterramento e das condições da isolamento da linha)	1	1
Pz = Pspd x Pli x Cli	3x10 <sup>-1</sup>	5x10 <sup>-1</sup>

Lz (valores de perda na zona considerada)

Lo (Valor relativo médio típico de todos os valores danificados pela falha de sistemas internos devido a um evento perigoso)	1x10 <sup>-1</sup>
cs (Valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona) (R\$)	1.5x10 <sup>6</sup>
CT: custo total de perdas econômicas da estrutura (valores em \$)	3x10 <sup>6</sup>
Lz = Lo x (cs/CT)	5x10 <sup>-2</sup>

$$Rz = Rz.E + Rz.T$$

$$Rz = (Ni.E \times Pz.E \times Lz) + (Ni.T \times Pz.T \times Lz)$$

$$Rz = 5.58 \times 10^{-3} / \text{ano}$$

### RESULTADO DE R4

O risco R4 é um valor relativo a uma provável perda anual média, calculado a partir da soma dos componentes de risco citados.

$$R4 = Rb + Rc + Rm + Rv + Rw + Rz$$

$$R4 = 1.41 \times 10^{-2} / \text{ano}$$

## AVALIAÇÃO DO CUSTO DE PERDAS DO VALOR ECONÔMICO - PADRÃO

### RESULTADO DAS PERDAS DE VALOR ECONÔMICO

As perdas de valor econômico são afetadas diretamente pelas características de cada tipo de perda da zona. O custo total de perdas da estrutura (CT) é o somatório dos valores estabelecidos para cada tipo de perda da estrutura e quando multiplicado pelo risco (R4) obtêm-se o custo anual de perdas (CL).

### CUSTO TOTAL DE PERDAS (ct)

O custo total de perdas (ct) é a somatória dos valores de perdas na zona, compreendendo o valor dos animais na zona (ca), o valor da edificação relevante à zona (cb), o valor do conteúdo da zona (cc) e o valor dos sistemas internos incluindo suas atividades na zona (cs). O seu valor calculado é monetário.

$$\begin{aligned}ct &= ca + cb + cc + cs \\ct &= 3 \times 10^6\end{aligned}$$

### CUSTO TOTAL DE PERDAS DA ESTRUTURA (CT)

O custo total de perdas da estrutura (CT) é a somatória dos valores de perdas de todas as zonas da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$\begin{aligned}CT &= ct(z1) + \dots + ct(zn) \\CT &= 3 \times 10^6\end{aligned}$$

### CUSTO ANUAL DE PERDAS (CL)

O custo anual de perdas (CL) é a multiplicação entre o custo total de perdas (CT) e o risco (R4), na qual contribui para análise do risco econômico total da estrutura. O seu valor calculado é monetário.

$$\begin{aligned}CL &= CT \times R4 \\CL &= 42,39 \times 10^3\end{aligned}$$

## AVALIAÇÃO FINAL DO RISCO - ESTRUTURA

O risco é um valor relativo a uma provável perda anual média. Para cada tipo de perda que possa ocorrer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado. O risco para a estrutura é a soma dos riscos relevantes de todas as zonas da estrutura; em cada zona, o risco é a soma de todos os componentes de risco relevantes na zona.

Zona	R1	R2	R3	R4
Estrutura	$0.02361 \times 10^{-5}$	$1.41 \times 10^{-3}$	$0.0569 \times 10^{-4}$	$14.13 \times 10^{-3}$

Foram avaliados os seguintes riscos da estrutura:

### R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)

$R1 = 0.02361 \times 10^{-5}/\text{ano}$

Status: A instalação de um sistema de SPDA não é necessária, segundo a NBR5419/2015, pois  $R \leq 10^{-5}$

### R2: risco de perdas de serviço ao público

$R2 = 1.41 \times 10^{-3}/\text{ano}$

Status: A instalação de um sistema de SPDA é necessária, segundo a norma NBR5419/2015, pois  $R > 10^{-3}$

### R3: risco de perdas de patrimônio cultural

$R3 = 0.0569 \times 10^{-4}/\text{ano}$

Status: A instalação de um sistema de SPDA não é necessária, segundo a NBR5419/2015, pois  $R \leq 10^{-4}$

### R4: risco de perda de valor econômico

$R4 = 14.13 \times 10^{-3}/\text{ano}$

### CT: custo total de perdas de valor econômico da estrutura (valores em \$)

$CT = 3 \times 10^6$

### CL: custo anual de perdas (valores em \$)

$CL = 42,39 \times 10^3$

## 5.2 SISTEMA PROJETADO (SPDA)

Conclui-se através Análise de Risco que é necessária a instalação de SPDA. Os próximos itens descrevem o projeto de construção do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), elaborado de acordo com a norma NBR 5419/2015 e seguindo as exigências do Tribunal Regional do Trabalho - PR. Através da Avaliação de Risco da estrutura, definiu-se o grau de proteção que atenda a edificação e com isso foram projetados os subsistemas de captação, descida e aterramento. Conforme solicitado o sistema adotado foi o tipo Gaiola de Faraday. Seguem os dados:

### 5.2.1 DADOS DA EDIFICAÇÃO E DO PROJETO

Seguem as dimensões da edificação:

Altura (m)	Largura (m)	Comprimento (m)
10.76 m	18.74 m	26.15 m

### CLASSIFICAÇÃO DA ESTRUTURA

Nível de proteção: IV

### DENSIDADE DE DESCARGAS

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 10,78/km<sup>2</sup> x ano

### NÚMERO DE DESCIDAS

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Pavimento	Perímetro (m)	Espaçamento (m)	Número de descidas
Estacionamento	89.79	16.35	10
Caixa D' Água	47.70	16.39	6

### SEÇÃO DAS CORDOALHAS

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA.

Material	Captor (pol.)	Descida (pol.)	Aterramento (mm <sup>2</sup> )
Cabo de Cobre	-	-	50
Barra Chata de Alumínio	7/8 x 1/8	7/8 x 1/8	-

### DEFINIÇÕES PADRÃO NBR 5419/2015 EM REFERÊNCIA AO NÍVEL DE PROTEÇÃO

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday) = 20 m

## ANÉIS DE CINTAMENTO

Eletrodo de aterramento formando um anel fechado em volta da estrutura.

Pavimento	Nível (m)	Altura em relação ao solo (m)
Estacionamento	0.00	0.00
Térreo	2.96	6.96
Caixa D' Água	6.96	10.76

### 5.2.2 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

Foi adotado para captação sistema tipo malha, com barra de alumínio de 7/8x1/8". Detalhes de fixação e conexão são indicados no projeto.

### 5.2.3 SUBSISTEMA DE DESCIDA

Para descida, visando redução de impacto estético, foram adotadas barras iguais às da captação, de alumínio 7/8x1/8". As barras deverão ser fixadas diretamente sobre as paredes externas e deverão ser pintadas na mesma cor da estrutura.

### 5.2.4 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

Deverá ser executado anel de aterramento (cintamento) em todo o perímetro da edificação. O eletrodo de aterramento deverá ser cabo de cobre nu de seção 50 mm<sup>2</sup>. O cabo deverá ser enterrado na profundidade mínima de 50 cm.

Para cada descida deverá ser instalada caixa de inspeção com haste de aterramento de aço cobreado de alta camada de dimensões 5/8" x 3,0m.

As caixas de inspeção deverão possuir diâmetro nominal Ø300 mm, em PVC ou concreto, com tampa reforçada em alumínio fundido e se afastar da descida de no máximo 50cm.

A transição de barra de alumínio de descida para cabo de cobre de aterramento deverá ser executada com conectores estanhados.



Figura 8 – Caixa de inspeção de aterramento

## 5.2.5 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DO ATERRAMENTO

Na sala técnica site, deverá ser instalado caixa com barramento de equipotencialização (BEP). Essa caixa deverá ser instalada a aproximadamente 1,30cm do piso, embutida na parede.

Ao BEP deverão ser conectados o aterramento do SPDA (cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup>), o barramento do QDC (cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup>), as eletrocalhas (cabo de cobre nu 16mm<sup>2</sup>), o rack e o DG de telecomunicações (cabo de cobre nu 16mm<sup>2</sup>). Os quadros elétricos QDAC, QDE e QDL serão aterrados pelo quadro QDC.

O eletrodo de aterramento do SPDA deverá ser conectado ao BEP, através de cabo de cobre nu de seção 50mm<sup>2</sup>. Essa conexão, conforme indicado no projeto deverá ser feita na parte externa, o mais próximo à sala técnica, conectando o cabo de cobre nu com terminal à barra chata 7/8x1/8".

As instalações elétricas internas serão também protegidas contra sobretensões através de supressores de surto nos quadros, conforme indicado no projeto.



Figura 9 – Caixa de equipotencialização (BEP)