

**IN  
PLENI  
TUS**

**Código:** 032\_18  
**Contrato:** 02/2014  
**Cliente:** FATEC Suzano  
**Assunto:** MEMORIAL DESCRITIVO

**Resp. Proc.:** Marlon Lima  
**Data:** 23/11/2018  
**Versão:** 04

## FATEC SUZANO

### PROJETO EXECUTIVO DE ARQUITETURA MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Suzano, 2019

**IN  
PLENI  
TUS**

**INPLENITUS**  
Projetos, Gerenciamento e Fiscalização de Obras Ltda.  
Rua Tenente Negrão, 90 – 5º Andar – Itaim Bibi – SP  
inplenitus@inplenitus.com.br – www.inplenitus.com.br  
11 3739-4659

1/66

FATEC SUZANO -  
Memorial Descritivo



## 1. DADOS DO OBJETO

OBRAS DE CONSTRUÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DA FATEC SUZANO.

**LOCAL:** AV. PAULISTA COM AV. MOGI DAS CRUZES.

### QUADRO DE ÁREAS

Bloco Administrativo Pedagógico	4.010,07 m <sup>2</sup>
Portaria	72,00 m <sup>2</sup>
Cabine Primária	43,60 m <sup>2</sup>
Lixeira e Abrigo de Gás	19,64 m <sup>2</sup>
Caixa D'Água	11,92 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>4.157,23 m<sup>2</sup></b>

## 2. OBJETIVO

O presente memorial tem como objetivo apresentar todas as informações técnicas necessárias para avaliação do Projeto de arquitetura tais como as descrições dos serviços e procedimentos construtivos que deverão ser considerados na execução.

## 3. INTRODUÇÃO

O projeto da FATEC Suzano tem por objetivo ser a materialização da educação que ali se pretende: racional e acessível. A distribuição dos espaços educativos bem como a rampa como elemento principal de circulação são algumas das estratégias de projeto que pretendem reforçar esses princípios e consolidá-los como modelo educativo.

## 4. INFORMAÇÕES TÉCNICAS

A fiscalização da obra ficará a cargo da CONTRATANTE, que indicará na ordem de serviço, o técnico responsável pelo acompanhamento da obra.

O andamento da obra e todas as ocorrências deverão ser registrados no Diário de Obras. A elaboração e a manutenção do Diário de Obras são de responsabilidade da contratada. Nele, deverão ser anotadas diariamente, pelo engenheiro responsável, informações sobre o andamento da obra, tais como: número de funcionários,

2/66



equipamentos, condições de trabalho, condições meteorológicas, serviços executados, registro de ocorrências e outros fatos relacionados, bem como, comunicados a Fiscalização sobre a situação da obra em relação ao cronograma proposto. Será de responsabilidade da fiscalização verificar em todas as visitas, todas as informações contidas no Diário de Obras e solicitar providências no que couber.

Toda mão de obra empregada deverá ser especializada, ou receber treinamento adequado de forma a obter resultados de acabamento de 1ª qualidade em todas as etapas da construção.

A obra será executada de acordo com os Projetos Executivos de Arquitetura, Cálculo Estrutural, Instalações Hidráulicas e Elétricas, Prevenção e Combate a Incêndios e Memorial Descritivo. Em caso de dúvida, antes da execução do serviço, o autor de projeto deverá ser consultado, para prestar esclarecimento que deverão ser registrados no Diário de Obra.

A contratada deverá a juízo da Fiscalização, demolir por conta própria os serviços de partes de obra executado em desacordo com os projetos e especificações técnicas, bem como os que apresentarem vícios ou defeitos de execução, refazendo-os dentro da boa técnica exigida, sem ônus para a CONTRATANTE.

Antes de iniciar a obra, deverá ser realizada uma reunião entre a contratada e a fiscalização para esclarecimento que se fazem necessário sobre aspectos de execução de obra, conforme orientações estabelecidas em projetos.

A proponente vencedora deverá incluir em seu orçamento-proposta todos os serviços, materiais mesmo quando não especificada em projeto, mas necessários para o perfeito acabamento, funcionamento e estabilidade da edificação.

## 5. SERVIÇOS PRELIMINARES

### 5.1. Instalação do Canteiro de Obras

O canteiro a ser implantado deverá conter containers metálicos removíveis, sendo 1 (um) para escritório, 2 (dois) para vestiário e sanitários com 4 chuveiros, 2 (dois) para depósito e ferramentas, 1 (um) para guarita e 1 (um) para refeitório.

### 5.2. Placa da Obra

Deverá ser instalada uma placa com dimensões mínimas de 1,50 x 3,00m.

### 5.3. Locação da Obra

Após os serviços de limpeza do local, a obra deverá ser locada de acordo com o Projeto de Arquitetura. A conclusão desse serviço deverá ser comunicada pela contratada à Fiscalização que anotará a sua aprovação no Diário de Obras.



A ocorrência de erro na locação da obra implicará para a contratada na obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados, as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização.

Após locação a contratada procederá a aferição das dimensões dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local.

## 6. MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

### Escavação mecânica

A escavação compreende a remoção dos diferentes tipos de solo, desde a superfície natural do terreno, até a cota especificada no projeto. Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados ao tipo de escavação. A escavação mecânica de valas com profundidade além de 4,00 metros deverá ser feita com escavadeira hidráulica. Ao iniciar a escavação, a CONTRATADA deverá ter feito a pesquisa de interferências, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes ou outros elementos ou estruturas existentes que estejam na área atingida pela escavação ou próxima a esta. Se a escavação interferir nas galerias ou tubulações, a CONTRATADA executará o escoramento e a sustentação destas.

Mesmo autorizada a escavação, todos os danos causados às propriedades serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Quando a escavação tiver atingido a cota indicada no projeto, serão feitas a regularização e a limpeza do fundo da vala. Esta operação só poderá ser executada com a vala seca ou com a água do lençol freático totalmente deslocada para drenos laterais, junto ao escoramento.

### Solo compactado

O reaterro deverá ser efetuado por camada de solo fofo não superior a 30cm, devidamente apiloado para a sua compactação.

## 7. INFRAESTRUTURA

Serão executadas estacas do tipo hélice contínua monitorada, com profundidade especificada em projeto. A CONTRATADA deverá providenciar provas de cargas em estacas de acordo com a ABNT:NBR 6122-2010. **(AS ESTACAS DO BLOCO PRINCIPAL JÁ FORAM EXECUTADAS)**



As vigas Baldrames serão em concreto armado, dimensionadas com aço CA-50 e Fck 30MPa, ancoradas junto aos blocos de fundação.

**Muro de Arrimo** – Fundação com estacas tipo Strauss Ø 25cm, blocos incrementados de tirante e vigas baldrames em concreto armado e impermeabilizado em suas faces.

Qualquer ocorrência na obra que comprovadamente impossibilite a execução das fundações deverá ser imediatamente comunicada à fiscalização.

Para perfeita verificação do comportamento das fundações, a fiscalização poderá exigir provas de carga sob a responsabilidade da empreiteira.

### 7.1. Ferros e Arranques

Todos os ferros e arranques de pilares deverão ficar ancorados nos blocos de fundação, conforme as indicações de comprimento, posição, bitola, tipo de aço e forma indicados nos projetos estruturais.

Ao final dos últimos dois metros das estacas, será colocada uma armadura constituída de barras de aço CA-50, de acordo com o projeto, devidamente cintadas.

As barras deverão emergir fora da cota de arrasamento das estacas.

### 7.2. Impermeabilização da Fundação

Onde houver alvenaria, esta será assentada com argamassa 1:0,5:8 aditivada de impermeabilizante hidrofungante até as três primeiras fiadas de blocos (h=0,60m), sobre o solo.

Os pilares de concreto armado receberão argamassa até altura de 60cm de chapisco e emboço desempenado, usando argamassa de cimento e areia no traço 1:3 aditivada de impermeabilizante hidrofungante dosado conforme indicações do fabricante.

Após a cura serão aplicadas sobre o revestimento duas demãos cruzadas de tinta betuminosa.

As vigas baldrame e a primeira fiada de embasamento deverão ser revestidas com argamassa de cimento e areia média no traço 1:3, adicionando-se aditivo hidrófugo de massa na proporção recomendada pela fabricante, nas duas faces laterais mais 10 cm de cada lado da viga baldrame e na face superior, com espessura mínima de 2 cm.

Após a cura deverá ser executada aplicação de tinta betuminosa com consumo mínimo de 3,00Kg/m<sup>2</sup>, seguindo as orientações do fabricante quanto ao tempo de secagem entre as demãos cruzadas.

Recomendações importantes para uma boa execução da impermeabilização:



Deve-se sempre dobrar lateralmente cerca de 10 a 15 cm. A camada impermeável não deve ser queimada, mas apenas alisada, para que sua superfície fique semi-áspera evitando rachaduras.

Usa a mesma argamassa para o assentamento das duas primeiras fiadas da parede.

### 7.3. Alvenaria de Embasamento

Deverá ser executada, sobre as vigas tipo baldrame, alvenaria de tijolos comuns e assentados com argamassa de cimento, cal e areia. Nesse caso as partes de alvenaria que estiverem em contato com o solo deverão ser impermeabilizadas conforme descrito no item 7.2.

## 8. SUPER-ESTRUTURA

A estrutura da obra - pilares e vigas – serão em concreto pré-moldado e deverão ser executada de acordo com o projeto estrutural (Bloco Principal). Para outras edificações estrutura de concreto armado “in loco”.

### 8.1. Pilares

Os pilares serão pré-moldados inteiros com consolos, dimensionados com aço CA-50 e Fck 25MPa, com seu fuste variável, sendo 0,70m de seu fuste com superfície rugosa para melhor aderência do grout no momento da união do nó (Blocos/Viga Baldrame/Pilar) para estrutura do Bloco Principal. Nas outras edificações os pilares serão em estrutura de concreto armado “in loco”.

Para o dimensionamento serão respeitadas as normas vigentes necessárias

### 8.2. Vigas

As vigas serão em concreto armado pré-moldados, dimensionadas com aço CA-50. Elas serão dimensionadas respeitando todos os esforços atuantes, para estrutura do Bloco Principal. O tipo de concreto a ser utilizado será o Fck 25MPa. Nas outras edificações as vigas serão em estrutura de concreto armado “in loco”.

Para o dimensionamento serão respeitadas as normas vigentes necessárias.

### 8.3. Muro de Arrimo

Alvenaria autoportante bloco de concreto estrutural (19x19x39) armada verticalmente e grauteada, viga intermediária, viga de respaldo, impermeabilização e drenagem.

## 9. LAJES

As lajes serão do tipo alveolares, com capacidade para suporte das cargas aplicadas. Após montadas elas receberão uma capa de Concreto que varia de 4,0cm à 5,0cm de



espessura, o concreto a ser utilizado na capa será o Fck 25MPa, juntamente com uma tela de aço apropriada, no Bloco Principal. As outras edificações terão lajes maciças de concreto ou pré-fabricadas.

Para o dimensionamento serão respeitadas as normas vigentes necessárias

## 10. VEDAÇÃO

### 10.1. Bloco de Concreto

A alvenaria a ser executada nas paredes externas e internas será de bloco de concreto, e as paredes internas serão assentadas com argamassa mista de cimento, cal e areia no traço 1:0, 5:4, 5. A espessura das juntas não deverá ser superior a 1 cm e as juntas verticais também deverão ser preenchidas.

Os blocos utilizados serão de 1ª qualidade fabricados de acordo com as normas técnicas vigentes com as faces planas, arestas vivas e dimensões uniformes isentos de trincas e demais defeitos visíveis e com textura homogênea.

Havendo divergência entre as espessuras das paredes indicadas no projeto e a especificada neste memorial, prevalecerá a dimensão constante deste item.

### 10.2. Vergas, Contra Vergas e Respaldo em Canaleta

Sobre os vãos de janelas e portas deverão ser executadas vergas e contra vergas respectivamente, que consistirão em uma fiada de blocos canaleta assentados com argamassa e preenchidos com concreto GROUT, aramados no mínimo com 2 barras de aço CA50, 3/8".

Após a execução deste serviço, a contratada deverá comunicar à fiscalização para conferência.

### 10.3. Pannel de fechamento pré-fabricado

A vedação externa será, em partes, com painéis de fechamento pré-fabricados com espessura de 12cm. Os painéis serão apoiados a dispositivos de fretagem fixados sobre consolos pré-moldados na face externa dos pilares. As juntas serão tratadas na face externa com selante a base de poliuretano nos encontros verticais e horizontais das placas.



## 11. ESQUADRIAS

### 11.1. Alumínio

#### 11.1.1. Portas

As portas em estrutura metálica (alumínio anodizado) terão batentes do mesmo material. Será fixada ao batente por meio de três dobradiças de 3 ½" x 3". As portas terão altura de 2,10m, conforme mapa de vãos.

#### 11.1.2. Janelas

Todas as janelas deverão ser esquadrias (fixas ou maximar) em alumínio anodizado, nas dimensões indicadas no projeto de mapa de vãos e detalhes em anexo, sendo que as alavancas deverão ficar em altura conveniente ao alcance das pessoas e afastadas das paredes o suficiente para ampla liberdade de movimentos.

### 11.2. Madeira

#### 11.2.1. Portas

As portas de madeira serão de 35 mm de espessura, de 1ª qualidade, revestidas em ambas as faces com folhas de compensado de cedro de 3 mm, com requadro em todo o perímetro, miolo de material aglomerado, fixadas com baguetes de madeira, conforme as dimensões do projeto de arquitetura.

Serão fixadas aos batentes por meio de três dobradiças de aço cromado de 3 ½ x 3" seguindo as dimensões do quadro de esquadrias.

Os batentes das portas de madeira serão de jatobá ou ipê, de 4,5cm x 15,0cm de espessura, aparelhados, fixados na alvenaria por meio de tacos e parafusos, colocados perfeitamente nivelados e protegidos durante a execução da obra. Os batentes deverão ser tratados na parte inferior contra a umidade.

Guarnições: todos os batentes terão guarnições de madeira de primeira qualidade, aparelhadas, com largura mínima de 3 cm, lisa, e com acabamento boleado. As guarnições serão colocadas em todos os lados dos batentes.

#### 11.2.2. Fechaduras

Todas as portas em madeira e portas metálicas a serem instaladas receberão fechaduras, conforme modelo ao lado, externa com cilindro normal com chaves, de 1ª qualidade, o espelho com acabamento cromo fosco e maçaneta tipo alavanca maciça cromo fosco e deverão ser constituídas dos seguintes materiais: aço, aço inox e/ou ZAMAC. Não serão aceitas peças com latão na composição da maçaneta ou do espelho.

A alavanca deverá ter no mínimo 116 mm, conforme desenho. O espelho deverá atender as dimensões, conforme modelo.



A máquina e a fechadura deverão ser da mesma marca e de modelos compatíveis segundo o fabricante, para garantir o perfeito funcionamento.

## 12. COBERTURA E ESTRUTURA METÁLICA

### 12.1. Telha Tipo Sanduiche

Procedimentos para execução de serviços em coberturas utilizando telhas tipo sanduiche de aço galvanizado, com faces externas de telha de aço (perfil superior trapezoidal e perfil inferior plano) e miolo em espuma de poliuretano expandido (injetada, autoextinguível, bordas uniformes, permitindo encaixe com sobreposição exata, isentas de manchas e partes amassadas. Espessura de 0,5mm (perfil inferior) e 0,5mm (perfil superior). Espessura total da telha com isolante = 50mm.

Acabamento da telha com pré pintura processo coil coating, na face externa perfil trapezoidal. Na face interna, perfil inferior plano, o acabamento será natural.

Peças para cobertura:

- Cumeeira de aço pintada coil coating perfil trapezoidal - H=100mm - E=0,5mm
- Calhas e Rufo em chapa galvanizada nº 24 nos cortes indicados conforme projeto.

Execução:

Obedecer à inclinação do projeto com um mínimo de 5%. Verificar a compatibilidade da estrutura de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades serão realizados os ajustes necessários. Seguir as recomendações e manuais técnicos dos fabricantes, especialmente quanto aos cuidados relativos a transporte, manuseio, armazenamento, montagem e recobrimento mínimo das peças.

Iniciar a execução em faixas perpendiculares às terças, no sentido de baixo para cima. Ao erguer-se uma telha, deve-se atentar para não transmitir compressão à mesma, evitando-se deformação de seu perfil. Não arrastar uma telha sobre a outra principalmente se elas forem pintadas. Montar as peças no sentido de baixo para cima e no sentido contrário dos ventos dominantes (iniciada do beiral a cumeeira). As telhas não devem ser descarregadas sob chuva; a embalagem de proteção deve ser retirada logo após o recebimento das peças na obra; as peças devem ser armazenadas verticalmente e em local protegido e seco.

Utilizar acessórios de fixação e outros elementos em metais diferentes do aço, levando-se em consideração a proteção com materiais isolantes: borracha, neoprene, madeira, filtro asfáltico, etc., evitando-se a corrosão eletrolítica. Cobre e suas ligas não poderão ser utilizadas de maneira alguma. Deverá ser interposta uma camada isolante entre as superfícies de contato, constituída por resinas sintéticas, produtos betuminosos, fibras,



tinta à base de cromato de zinco ou zarcão, de conformidade com a especificação de projeto. Fixar as telhas às estruturas de sustentação por meio de parafusos ou ganchos providos de roscas, porcas e arruelas, de conformidade com os detalhes do projeto.

Permitir o trânsito sobre o telhado somente sobre tábuas ou chapas de madeira adequadamente apoiadas nas telhas. Fixação das hastes: sempre nas ondas altas. Fixação dos parafusos: sempre nas ondas baixas.

Fiscalização:

Verificar se o desvio em relação à inclinação é inferior a 5% do valor específico.

Não admitir desvios nas linhas do beiral ou desnivelamentos significativos entre peças contíguas. Verificar, com uma linha esticada entre dois pontos quaisquer da linha de beiral ou de cumeeira, se há afastamentos superiores a 2 cm. Verificar a vedação da cobertura.

### 12.2. Calhas, Rufos e Condutores -

Calhas e Rufo em chapa galvanizada nº 24 nos cortes indicados conforme projeto, com exceção do Bloco Principal onde há calhas pré-moldadas em concreto, rufos em chapa galvanizada nº 24 e condutores verticais em PVC.

Deverão ser colocados rufos em todos os encontros de paredes com o telhado. Nas paredes expostas deverão ser colocados rufos /pingadeiras.

Deverá ser utilizado silicone para uma perfeita vedação entre paredes e rufos. Os condutores serão em PVC e devem ter diâmetro mínimo de 100 mm.

### 12.3. Estrutura Metálica - Escada / Cobertura

Estruturas compostas por perfis laminados ou dobrados, chapas grossas ou finas, perfis tubulares e barras de seção quadrada, circular ou retangular em aços estruturais galvanizados a fogo ou não, definidos por padrão ABNT ASTM A36 conforme especificação de projeto.

Elementos conectores para junções e ligações: parafusos, barras redondas rosqueadas, chumbadores e conectores deverão ser sempre galvanizados.

Soldas: eletrodos específicos para aços estruturais (conforme indicação dos fabricantes)

Tratamento: peças galvanizadas devem receber tratamento por galvanização a frio nos pontos de solda e corte, e aplicação de fundo para galvanizados. Peças não galvanizadas deverão receber aplicação de fundo anticorrosivo.

Acabamento: pintura epóxi bicomponente.



Considerar para toda estrutura metálica proteção com tinta intumescente:

Proteção passiva contra incêndio com tinta intumescente, com tempo requerido de resistência ao fogo TRRF = 120 min - aplicação do sistema de proteção passiva contra incêndio em estrutura metálica, conforme normas ABNT NBR 14432 e NBR 14323, Decreto-lei Estadual nº 56.819/2011 e Instrução Técnica nº 08 do Corpo de Bombeiros, com tempo requerido de resistência ao fogo TRRF = 120 minutos, abrangendo os seguintes serviços: a) Limpeza e preparação adequadas da superfície metálica a ser protegida; b) Fornecimento e aplicação de primer epóxi; c) Fornecimento e aplicação de tinta intumescente para proteção passiva contra incêndio para o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) = 120 minutos, espessura conforme indicado na carta de cobertura do fabricante, obedecendo os procedimentos e instruções técnicas do fabricante; d) Fornecimento e aplicação de tinta de acabamento (Top Seal) na cor definida de projeto ou a ser definida pela fiscalização responsável; e) Fornecimento de equipamentos, materiais, acessórios, mobilização e desmobilização de mão de obra necessária; f) Documentação final para aprovação junto ao Corpo de Bombeiros, compreendendo: - Projeto e Memorial de Proteção Passiva Contra Incêndio - Carta de Credenciamento da empresa executora dos serviços - ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) de execução dos serviços - Cópias dos testes/ensaios realizados em laboratório nacional ou internacional reconhecido - Atestado de Conformidade dos serviços executados - Catálogos dos produtos utilizados - Termo de Garantia dos serviços executados.

### 13. REVESTIMENTOS

#### 13.1. Pisos

##### 13.1.1. Piso em Concreto Camurçado

Serão executados pisos cimentados com 3cm de espessura de cimento e areia, traço 1:3, acabamento camurçado, sobre piso de concreto com 7 cm de espessura. Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 1,00m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água. A superfície final deve ser desempenada.

##### 13.1.2. Concreto Asfáltico Usinado à Quente

Não será permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à



aplicação da mistura. A imprimação ou pintura de ligação deve ser executada, obrigatoriamente, com a barra espargidora, respeitando os valores recomendados para taxa de ligante. Somente para correções localizadas ou locais de difícil acesso pode ser utilizada a caneta. A imprimação deve formar uma película homogênea e promover condições adequadas de aderência quando da execução do concreto asfáltico. Quando a imprimação ou a pintura de ligação não tiverem condições satisfatórias de aderência, nova pintura de ligação deve ser aplicada previamente à distribuição da mistura.

No caso de desdobramento da espessura total de concreto asfáltico em duas camadas, a pintura de ligação entre estas pode ser dispensada se a execução da segunda camada ocorrer logo após a execução da primeira. O tráfego de caminhões, para início do lançamento do concreto asfáltico, sobre a pintura de ligação só é permitido após o rompimento definitivo e cura do ligante aplicado.

### 13.1.3. Carpete com rodapé em cordão de nylon

Carpetes em forma de placas ou mantas. Devem ser antialérgicos e antimofos, não devem propagar chamas ou acumular eletricidade estática. Podem ser colados no piso ou, no caso mantas, fixados nos limites perimetrais dos recintos.

Base:

A superfície do cimentado plastificado não será dividida em painéis e o acabamento será desempenado e alisado. É vedado o uso de colher de pedreiro para esta operação. Para pavimentos térreos, o tempo recomendado de secagem será de 4 semanas. Para os demais será de 2 semanas. Para verificar se a base encontra-se seca, procede-se da seguinte forma:

Teste "A":

Antes da realização do teste, verifica-se a existência de cal, ou de outra substância alcalina aderente ao piso, uma vez que a reação de fenolftaleína em meio alcalino a torna avermelhada, o que poderá induzir a erro de conclusão.

Emprega-se uma solução alcoólica de fenolftaleína a 1%. Sendo incolor, a solução torna-se avermelhada em função do maior ou menor grau de umidade. Não havendo reação aparente, o piso estará em condições para a forração.

Teste "B":

Coloca-se sobre a base uma placa de resina vinílica, sem adesivo. Existindo umidade 4 horas depois ao retirar-se a placa, notar-se-á uma mancha mais escura no local em que ela estava colocada.

Teste "C":

Mede-se a umidade com instrumento apropriado.



**Pasta regularizadora:**

Para melhor rendimento do produto e qualidade da operação de colagem, procede-se à aplicação da pasta regularizadora.

A composição da pasta será a seguinte:

- cola para argamassa, à base de PVA: 1 parte;
- cimento: 10 partes.

**Assentamento com cola:**

As mantas serão colocadas no sentido da entrada da luz solar na dependência que está sendo forrada. Serão tomadas precauções para que todas as mantas sejam colocadas no mesmo sentido de fabricação. As mantas serão estendidas sobre a base regularizadora, deixando-se uma sobra de 5 cm nas paredes, portais e soleiras. Ajustam-se, em seguida, as mantas ao longo das paredes, com régua metálica e sem cortar, para evitar o deslizamento e fuga de esquadria.

Enrolar a manta até a metade do seu comprimento e aplicar o adesivo da borda das paredes até 10 cm das emendas. A aplicação do adesivo ou cola será efetuada com desempenadeira até obter-se uma camada bem distribuída.

Logo após a aplicação do adesivo ou cola, o que será feito apenas na superfície da base regularizada, o carpete será assentado e as emendas e arremates executados, pois a colagem é imediata. O rendimento do adesivo ou cola é de 14 a 16 m<sup>2</sup> por 3,785 litros (um galão).

A manta será desenrolada vagarosamente sobre a superfície impregnada com adesivo e sobre ela será passada uma régua metálica, utilizando-se para isto o peso do próprio corpo. As mantas subsequentes deverão sobrepor-se às anteriores em cerca de 5 cm, o que permitirá aperfeiçoar o acabamento.

As emendas serão obtidas mediante corte, com auxílio da régua e da faca, ao meio da distância superposta. Removem-se em seguida as partes cortadas, levantam-se ambas as bordas e aplica-se o adesivo. Com a faca e a régua, procede-se aos recortes junto às paredes, comprimindo-se a manta no ângulo formado pela parede e pelo piso.

**Assentamento sem cola:**

Somente deverão ser assentados carpetes sem a utilização de cola quando houver algum impedimento técnico que justifique tal procedimento. Os tapetes não colados, cuja colocação poderá ser executada sobre bases cimentadas, madeira, ou outra pavimentação anteriormente prevista para o local, serão presos com arremates laterais junto às paredes por meio de molduras, acabamento a critério do contratante. Os tapetes terão as juntas costuradas à mão ou coladas, praticamente invisíveis e serão



arrematados, onde necessário, com soleiras de latão fixadas por parafusos. O assentamento será feito sobre moletom ou espuma de poliuretano.

**Fiscalização:**

Verificar a qualidade do carpete antes do recebimento. Devem possuir coloração uniforme e dimensões perfeitamente regulares; armazenar em local seco e ventilado. Empilhar as peças de acordo com o tipo e a discriminação da área a que se destinam; verificar a base onde será realizado o assentamento; Durante o assentamento, verificar a fixação das peças, os alinhamentos e as declividades se estão dentro dos padrões especificados no projeto; Receber o serviço somente se não existirem peças soltas e a inclinação indicada no projeto estiver correta.

**13.1.4. Piso Cerâmico**

O piso será em placa cerâmica antiderrapante de 30x30cm, para piso interno sujeito a lavagem frequente, PEI5 de alta resistência, com junta de assentamento de 3mm, assentado com argamassa colante sobre base regularizada.

A execução deverá seguir as seguintes normas:

- NBR9817/87 - Execução de piso com revestimento cerâmico;
- NBR13753/96 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante.

**Procedimento:**

**Preparo da superfície:**

Conferir todos os caimentos e esquadros do contra-piso regularizado. Proceder a limpeza rigorosa, não deixando partes soltas. Executar o assentamento 7 dias após o preparo da superfície. Iniciar o assentamento após a conclusão das paredes e forros. Antes do assentamento, varrer e lavar cuidadosamente os contrapisos. Marcar os níveis de acabamento, ou seja, fixar com argamassa cacos de cerâmica ou tacos de madeira nos cantos e no centro da superfície. Os cacos de cerâmicas ou tacos de madeira devem estar nas cotas indicadas no projeto;

**Assentamento:**

Lançar o cimento colante e espalhar com auxílio de uma desempenadeira de aço dentada. O assentamento deve ser realizado de baixo para cima, uma fiada de cada vez a partir de referência estabelecida. Colocar os ladrilhos sobre a superfície. Bater levemente com martelo de borracha os ladrilhos, de modo a obter uma superfície uniforme e sem desníveis entre os ladrilhos;

**Cuidados:**

Verificar o alinhamento e a declividade da superfície;



Planejar a disposição dos ladrilhos antes do assentamento para diminuir recortes e perdas. Se possível acompanhar as juntas verticais;

De preferência, assentar as peças recortadas escondidas sobre os rodapés, cantoneiras de juntas, soleiras e outros arremates;

Espessura da junta conforme especificações do fabricante;

Rejuntar o piso com rejunte industrializado, com pigmentação conforme projeto;

Efetuar a limpeza com pano seco ou estopa, trinta minutos após a "pega" da nata;

Evitar qualquer trânsito sobre a superfície do piso;

A limpeza final do piso deve ser realizada ao final dos serviços da obra. Aplicar solução de ácido muriático diluído em água na proporção de 1:10, de modo a não prejudicar ou remover rejuntamento;

Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da fiscalização.

#### 13.1.5. Piso Granilite

Piso em granilite polida em junta plástica de 1x1m, sobre base regularizada, com rodapé em granilite boleado e acabamento em resina acrílica incolor.

Preparo da superfície:

Conferir todos os caimentos e esquadros do contrapiso regularizado. Proceder a limpeza rigorosa, não deixando partes soltas. Executar o assentamento 7 dias após o preparo da superfície.

Iniciar o assentamento, de preferência após a conclusão das paredes e forros. Executar camada de argamassa de cimento e areia no traço 1:3, na espessura adequada às irregularidades do piso a revestir e necessária à formação de caimentos para os ralos, dotando-a de impermeabilizante à esta camada, deverá ser aplicado uma camada de chapisco com argamassa de cimento no traço 1:4, misturada com aditivo adesivo. Antes do assentamento, varrer e lavar cuidadosamente os contrapisos.

Chumbar tiras metálicas ou plásticas que atuarão como juntas de dilatação, formando figuras com as dimensões indicadas no projeto. Utilizar cimento colante para fixação das juntas de dilatação e raspar com pincel para manter a superfície rugosa; as juntas devem ser assentadas de maneira alinhada e nivelada sobre a base. Preparar uma pasta constituída de cimento comum, cimento branco, água, elementos de pedra ou mármore e corantes. A mistura deve possuir cor e textura uniforme.

Lançar a pasta nos painéis formados pelas juntas. Espalhar com régua bem retas apoiadas nas juntas. As espessuras dos painéis variam entre 10 a 15 mm. Desempenar

15/66



e alisar a superfície com a desempenadeira e colher de pedreiro. Após 48 horas do término do lançamento, iniciar o primeiro polimento com a máquina de disco, esmeril e água;

Lavar a superfície e corrigir os defeitos com massa de “estucamento”. Normalmente, os defeitos são constituídos por falhas no granilite ou zonas mais baixas com relação ao nível geral do piso. Esperar secar a massa de “estucamento” durante 48 horas e polir com o esmeril mais fino;

Lavar o piso novamente. Executar o serviço de estucamento e polimento, quantas vezes necessárias para se obter um perfeito acabamento. Sobre o piso seco, aplicar uma demão de óleo de linhaça para proteção por um curto prazo. Se houver trânsito sobre o piso, proteger a superfície com estopa e gesso em pasta. Aplicar o rodapé em tiras já polidas com argamassa de cimento e areia.

A limpeza final do piso deve ser realizada ao final dos serviços da obra.

Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da fiscalização.

### 13.1.6. Piso Vinílico

Revestimento vinílico, em manta calandrada homogênea flexível de 2mm de espessura, composta de resina de pvc, plastificante de origem natural, isentos de pigmentos e cargas minerais. Tratamento bacteriostático e fungistático, para áreas com tráfego muito intenso. Juntas soldadas a quente e rodapé vinílico com 10cm de altura com as mesmas características do piso, em meia cana sobre base regularizada ou piso elevado (conforme projeto).

A execução deverá seguir as seguintes normas:

- NBR 7374 – Ladrilho semiflexível.

Preparo da superfície

No caso de pisos sobre o solo, regularizar a superfície com um lastro de concreto magro. Para pisos sobre laje, o contrapiso será constituído por uma argamassa de regularização (traço 1:3 de cimento e areia), caso não esteja especificado no projeto. Executar o assentamento 7 dias após o preparo da superfície.

Iniciar o assentamento, de preferência após a conclusão das paredes e forros. Antes do assentamento, varrer cuidadosamente os contrapisos. Nesta fase, acompanhar os caimentos e a conclusão dos serviços hidráulicos. Espessura do contrapiso deve ser de 2 a 3,5 cm. Quando a espessura da sub-base mais o piso acabado forem superiores a 3,5 cm, regularizar a superfície com 2 cm de argamassa e o restante compensar com uma camada adicional de concreto.

Assentamento:



Lançar uma ou mais demãos de argamassa niveladora, composta por 8 partes de água, uma de PVA e cimento ou outro produto nivelador recomendado pelo fabricante das placas. Bater levemente com o cabo da colher e martelo de borracha as peças contra a argamassa. Aplicar o adesivo com desempenadeiras de dentes em V no verso das placas e na superfície de assentamento. Bater levemente com o cabo da colher e o martelo de borracha as peças contra o piso para garantir perfeita aderência.

Limpar eventuais excessos de cola que possam refluir através das juntas durante a fase de compressão. Remover com um solvente especial.

Cuidados:

Verificar o alinhamento e a declividade da superfície;

Planejar a disposição das peças antes do assentamento para diminuir recortes e perdas. Se possível acompanhar as juntas verticais;

De preferência, assentar as peças recortadas escondidas sobre os rodapés, cantoneiras de juntas, soleiras e outros arremates;

Nos primeiros dias após a colocação, não jogar água. Limpar o piso apenas com pano úmido;

Atender às recomendações dos fabricantes quanto aos cuidados especiais de aplicação e manutenção;

A passagem sobre o piso só será permitida após 48 horas da aplicação;

Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da fiscalização.

### 13.1.7 Pavimentação Intertravada

Bloco de concreto simples, pré-moldados para pavimentos articulados, conforme indicado na planta de implantação.

Estrutura do piso

- Espessura do bloco e= 6cm.
- Espessura da areia sobre a sub-base (cm): 6cm.
- Espessura da sub-base em BGS (cm): 6cm

EXECUÇÃO - Preparo do subleito

- Caso o subleito não apresente as condições mínimas de compactação, como grau de compactação superior a 98% do Proctor Normal (PN), deverá ser escarificado até a profundidade mínima de 20cm e compactado até ser obtida o grau de compactação relativo a 98% do Proctor Normal (PN). Durante essa operação, sempre que for



observado material de baixa capacidade de suporte (borrachudo), esse deverá ser removido e substituído por material de boa qualidade.

- Camadas de aterro porventura existentes devem apresentar em toda sua espessura.
- GC > 95% P.N.

#### Preparo da sub-base

- O material deve ser lançado e espalhado com equipamentos adequados, a fim de assegurar a sua homogeneidade.
- A compactação deverá ser efetuada com rolos compactadores vibratórios lisos; nas regiões confinadas, próximas aos pilares e bases, deve-se proceder à compactação com placas vibratórias.

#### Plano de assentamento

- Os blocos deverão ser assentados em arranjo tipo espinha de peixe, trama ou fileira e sobre ele lançada camada de pó de pedra (areia artificial média fina a fina de acordo com a NBR 7211), e em seguida processadas as operações de compactação e intertravamento das peças, com emprego de rolo compactador leve (tipo CG-11) ou placa vibratória pesada.
- O arremate dos blocos junto às guias deverá ser feito com blocos cortados (meia peça) com guilhotina ou outra ferramenta que propicie o corte regular das peças (quando necessário).
- Notas: - A execução do piso deve estar de acordo com o projeto de arquitetura, atendendo também às recomendações da NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos; - Quando não indicado em projeto, deve ser considerada declividade mínima de 0,5%.

### 13.2. Parede

#### 13.2.1 Chapisco

Em base para execução de revestimento em alvenarias e/ou superfícies lisas de concreto em superfícies horizontais ou verticais.

Argamassa constituída de cimento, areia grossa e água de baixa consistência:

#### Revestimento de teto

- Chapisco com argamassa de cimento e areia traço 1:3

#### Revestimento de paredes internas

- Chapisco com argamassa de cimento e areia traço 1:3



Revestimento de paredes externas

- Chapisco com argamassa de cimento e areia traço 1:3

Normas:

- NBR7200 – Revestimentos de paredes e tetos com argamassas – Materiais – Preparo, aplicação e manutenção.

Execução:

Limpar a superfície com vassoura e molhá-la até que não restem materiais soltos; dosar os materiais da argamassa a seco no traço volumétrico de 1:3 de cimento e areia; executar a argamassa conforme a necessidade de aplicação para evitar o seu endurecimento prévio;

Utilizar a argamassa no máximo 2,5 horas após o contato da mistura seca com a água, desde que não apresente qualquer vestígio de endurecimento;

Aplicar o chapisco sobre a alvenaria com a colher de pedreiro, lançando a argamassa de baixo para cima; A espessura da camada deve ser de 5 mm;

Evitar acúmulos de chapisco em pontos isolados com espessura superior a 5 mm; qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.

Fiscalização:

Verificar a qualidade do material antes do seu recebimento na obra; acompanhar o preparo da argamassa, principalmente a dosagem de água na mistura; Acompanhar a execução do revestimento, inspecionando principalmente a espessura da camada; Receber o serviço somente se a superfície apresentar uma camada de revestimento uniforme e com a argamassa perfeitamente fixada às paredes internas e externas, e teto.

**13.2.2 Emboço**

Em revestimento de alvenarias e superfícies lisas de concreto, depois de aplicado o chapisco. Argamassa de revestimento constituída de cimento, areia e água destinada à regularização da base.

Revestimento de teto

- Emboço desempenado

Revestimento de paredes internas

- Emboço desempenado



Revestimento de paredes externas

- Emboço desempenado

Normas:

- NBR7200 – Revestimentos de paredes e tetos com argamassas – Materiais – Preparo, aplicação e manutenção.

Execução:

Molhar a superfície; dosar os materiais do emboço a seco. Traço volumétrico de 1:2:9 de cimento, cal hidratada e areia; Só é permitido o amassamento manual para volumes inferiores a 0,10 m<sup>3</sup> por vez;

É recomendável deixar a mistura de areia, cal e água em repouso por uma hora para a queima de eventuais detritos de calcário ainda não calcinado. Adicionar o cimento somente na hora do emprego da mistura;

Utilizar a argamassa no máximo 2,5 horas após o contado do cimento com a água, desde que a mistura não apresente qualquer vestígio de endurecimento;

Executar as faixas verticais de argamassa que servirão de referência, afastadas de 1 a 2 m. Na parte superior e inferior das faixas guias, fixar tacos de madeira com a espessura do pano do emboço; verificar o prumo; preencher com a argamassa os panos entre as faixas; Depois de seca a argamassa, sarrafeiar a superfície. O emboço deve apresentar a superfície regularizada e áspera para facilitar a aderência do reboco; A espessura da camada deve ser de 10 a 13 mm;

A aplicação do emboço deve ser feita no mínimo 24 horas após a execução do chapisco;

Cuidados:

Executar o emboço após embutir todas as canalizações projetadas. Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.

Fiscalização:

Verificar a qualidade do material antes do seu recebimento na obra; acompanhar o preparo da argamassa, principalmente a dosagem de água na mistura; acompanhar a execução do revestimento, inspecionando principalmente a espessura da camada; verificar o prumo para alinhar a superfície antes do preenchimento com a argamassa. O emboço não deve possuir desvios de prumo superiores a 3 mm/m;

Colocar a régua metálica de 2,5 metros no plano no emboço. Não deve haver afastamentos maiores que 3 mm para os pontos intermediários e 4 mm para as pontas; receber o serviço somente se a superfície apresentar uma camada de revestimento

20/66



uniforme, áspera e com a argamassa perfeitamente fixada às paredes internas e externas, e teto.

### 13.2.3 Reboco

Em alvenarias e superfícies lisas de concreto, depois de aplicado o emboço e assentamento de peitoris e marcos.

Revestimento de paredes internas

- Reboco

Revestimento de paredes externas

- Reboco

Normas:

NBR-7200/98 – Revestimentos de paredes e tetos com argamassas – materiais – preparo, aplicação e manutenção.

Execução:

Molhar a superfície; dosar os materiais do reboco a seco. Traço volumétrico de 1:4 de cal hidratada e areia fina, quando não especificado no projeto ou pela Fiscalização. Podem ser utilizados produtos pré-fabricados, neste caso atender a todas as recomendações do fabricante;

Aplicar a argamassa com a desempenadeira em camadas uniformes e niveladas. Comprimir fortemente a mistura contra a superfície; executar arestas bem definidas e vivas, deixando à vista a aresta da cantoneira quando utilizada;

Desempenar a superfície com régua e desempenadeira de madeira; O acabamento final deve ser executado com desempenadeira revestida com feltro, camurça ou borracha macia; A espessura da camada deve ser de 5 a 7 mm;

Cuidados:

Executar o reboco 48 horas após o término do emboço; O excedente da argamassa que não aderir à superfície não pode ser reutilizado; A régua e a desempenadeira deverão apresentar aspectos uniformes e com superfícies planas. Em locais expostos à ação direta e intensa do sol ou do vento, proteger o reboco de forma a impedir que sua secagem se processe demasiadamente rápida. Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da Fiscalização.

Fiscalização:



Verificar a qualidade do material antes do seu recebimento na obra; Acompanhar o preparo da argamassa, principalmente a dosagem de água na mistura; Acompanhar a execução do revestimento, inspecionando principalmente a espessura da camada; Verificar os desvios de prumo, que devem ser inferiores a 3 mm/m; Colocada a régua metálica de 2,5 m, não deve haver afastamento maior que 3 mm para pontos intermediários e 4 mm nas pontas; Receber o serviço somente se a superfície apresentar uma camada de revestimento uniforme, lisa, prumada e com a argamassa perfeitamente fixada às paredes

#### 13.2.4 Cerâmica Lisa Acetinada

Em revestimentos internos e externos, aplicando-se a paredes constituídas no local, painéis pré-moldados de concreto e por alvenarias de tijolos maciços cerâmicos, blocos cerâmicos ou blocos vazados de concreto simples.

Normas:

- NBR13754 - Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- NBR13755 - Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.

Execução:

As peças cerâmicas deverão permanecer imersas em água limpa durante 24 horas antes do assentamento, devendo permanecer encostadas em uma superfície vertical de modo a escorrer o excesso d'água. No caso de uso de argamassa industrializada, verificar as recomendações do fabricante; A superfície deve ser preparada para o recebimento da camada de assentamento não podendo apresentar áreas lisas, muito úmidas, pulverulências, bolor ou impregnação por substâncias gordurosas; Os serviços somente devem ser iniciados após o adequado embutimento de elementos e caixas de passagem, derivações de instalações elétricas ou telefônicas e canalizações de água e esgoto; Superfícies lisas, pouco absorventes devem ser preparadas previamente com argamassa tradicional ou mediante execução de camada de regularização com aplicação uniforme de chapisco (ver item 14.1); o acabamento da superfície da camada executada precisa ser adequadamente áspero e se necessário a superfície deve ser escarificada; Preparar a argamassa de assentamento no traço volumétrico de 1:4 de cimento e areia, quando não especificado no projeto ou pela Fiscalização. Poderão ser utilizadas argamassas industrializadas, neste caso o preparo da superfície e o assentamento deverão seguir as recomendações especificadas pelo fabricante; A argamassa de assentamento deve ser colocada sobre a face não envidraçada, de modo que toda a superfície fique em contato com a argamassa; Colocar a borda inferior da peça em contato com a parede; pressionar levemente contra a parede de modo a remover o excesso de argamassa; a espessura da camada de assentamento deve ser

22/66



inferior a 15 mm; Entre dois azulejos assentados pode-se esticar linha para servir como guia para o posicionamento das demais peças da fiada; A espessura das juntas deve ser constante e não superior a 1,5 mm. Para manter a uniformidade e o alinhamento utilizar espaçadores; Proteger os cantos vivos com cantoneiras de alumínio, quando indicado em projeto; Aplicar o rejunte 72 horas após o assentamento das peças;

**Rejuntamento:**

Preparar o rejunte com cimento branco e alvaiade no traço volumétrico de 3:1, sendo terminantemente vedado o acréscimo de cal à pasta, quando o material não for especificado no projeto ou pela Fiscalização. No caso do uso de rejunte industrializado atender todas as recomendações especificadas pelo fabricante;

Pressionar a argamassa com a desempenadeira de borracha para dentro das juntas; remover o excesso de argamassa antes da secagem com uma esponja macia e úmida. Ao final do trabalho limpar as peças cerâmicas com panos limpos e secos;

**Cuidados:**

Verificar os níveis e prumos para obter arremates perfeitos com o piso e o teto, atentando aos pontos das instalações elétricas e hidráulicas. Qualquer modificação que se fizer necessária, devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização da fiscalização.

**Fiscalização:**

Verificar a qualidade do material antes do seu recebimento na obra. As peças cerâmicas devem ser classificadas no canteiro de serviço quanto à sua qualidade, calibragem e desempenho, rejeitando-se todas as peças que apresentarem defeitos de superfície e discrepâncias nas dimensões;

Verificar o local de armazenamento. Os materiais devem ficar protegidos contra chuva e em suas embalagens originais de fábrica; verificar se foram testadas todas as tubulações das instalações hidráulicas e elétricas;

Acompanhar o preparo da argamassa de assentamento; acompanhar a execução do assentamento, inspecionando principalmente o alinhamento e a espessura das juntas; verificar com o martelo de borracha se não há nenhuma peça solta antes do rejuntamento. Se necessário, remover e assentar novamente as peças cerâmicas; verificar o rejuntamento e a limpeza da superfície; receber o serviço somente se este apresentar a superfície uniforme, alinhada, prumada e com as peças perfeitamente fixadas às paredes.



### 13.2.5 Tinta Látex Acrílica

Aplicação de chapisco, emboço e reboco. Aplicação de tinta látex acrílico sobre a superfície limpa, seca e bem-acabada. **(PREVER TAMBÉM PARA O MURO DE ARRIMO)**

### 13.2.6 Pintura em Esmalte Sintético

Procedimentos para execução de serviços de pintura para alvenarias revestidas com argamassa:

Normas:

- NBR 5987 - Tintas - Preparo para utilização e técnicas de aplicação na pintura de estruturas, instalações e equipamentos industriais;
- NBR 13245 - Execução de pinturas em edificações não industriais;
- Recomendações do fabricante.

Execução:

Aplicar 2 a 3 demãos de acabamento, com diluição máxima de 20% de água. Nos acabamentos diferenciados (tipo texturizado ou massa corrida, verificar instruções específicas). Aplicação por trincha, rolo ou revólver. Verificar instruções do fabricante.

Fiscalização:

Atendidas as condições de fornecimento e execução, a superfície pintada deve apresentar textura uniforme, sem escorrimentos, boa cobertura, sem pontos de descolamento. A fiscalização pode, a seu critério, solicitar a execução da 3a demão de pintura, caso não considere suficiente a cobertura depois da 2a demão.

### 13.2.7 Resina/Verniz Impermeabilizante para superfície de Concreto

Procedimentos para execução de serviços de pintura com verniz acrílico em áreas externas, sobre o concreto aparente.

Normas:

- NBR 5987 - Tintas - Preparo para utilização e técnicas de aplicação na pintura de estruturas, instalações e equipamentos industriais;
- NBR 13245 - Execução de pinturas em edificações não industriais;
- Recomendações do fabricante.



### 13.3 Teto

#### 13.3.1 Forro de Gesso Acartonado

- Forro fixo composto por chapas fabricadas industrialmente por processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos entre 2 lâminas de cartão, fixado à estrutura metálica.
- Dimensões: 1,20x2,40, 1,20x2,00 e 1,20x1,80, espessura de 12,5 e 13,0mm com borda rebaixada.
- As chapas devem seguir as seguintes especificações: - Densidade superficial de massa de: no mínimo 8,0kg/m<sup>2</sup> e no máximo 12,0 kg/m<sup>2</sup>, com variação máxima de +ou- 0,5 kg/m<sup>2</sup>; - Resistência mín. à ruptura na flexão de 550N (longitudinal) e 210N (transversal); - Dureza superficial determinada pelo diâmetro máximo de 20mm. • Estrutura metálica formada por perfis (canaletas e cantoneiras) galvanizados (grau B) e por peças metálicas zincadas complementares: suportes reguladores ou fixos, conector de perfis, tirante de arame galvanizado e acessórios (ver figura abaixo).
- Fita de papel kraft e gesso para acabamento nas emendas.
- Isolante termoacústico: o isolante pode ser feito de lã de vidro com densidade de 20kg/m<sup>3</sup> utilizado na espessura de 25 mm e deve ser aplicado na forma ensacada.  
**Somente para o Auditório.**

#### Montagem:

Utilizar cravação a revólver, sistema convencional, utilizando tirante metálico ou arame galvanizado para a fixação das placas diretamente na laje. No caso de perfis de alumínio, a colocação consiste no apoio das placas sobre os perfis já montados.

Testar todas as instalações antes do fechamento do forro. Verificar a interferência do forro com as divisórias móveis, de modo que um sistema não prejudique o outro em eventuais modificações. Local luminárias, difusores de ar-condicionado e outros sistemas. Reforçar a estrutura nos pontos onde houver luminárias. As juntas podem ficar aparentes no caso de fixação convencional. E para juntas invisíveis utilizar gesso calcinado com sisal e fita perfurada.

Qualquer modificação que se fizer necessária devido à impossibilidade executiva, só poderá ser feita mediante autorização prévia da fiscalização.

#### 13.3.2 Verniz Acrílico sobre laje em Concreto Aparente

Procedimentos para execução de serviços de pintura de laje em concreto aparente com verniz acrílico.

#### Normas:



- NBR 5987 - Tintas - Preparo para utilização e técnicas de aplicação na pintura de estruturas, instalações e equipamentos industriais;
- NBR 13245 - Execução de pinturas em edificações não industriais;
- Recomendações do fabricante.

**Execução:**

A superfície deve estar seca, limpa e livre de qualquer poeira. A superfície de concreto aparente deve então receber um tratamento superficial, incluindo lixamento e estocagem. Aplica-se com rolo de lã ou trincha, para conseguir uma maior impregnação do verniz na superfície tratada.

Aplica-se a 1ª demão (prímer) de verniz acrílico à base de água diluído de acordo com especificações do fabricante, geralmente até proporção 1:1.

O acabamento deve ser feito em uma demão de verniz acrílico (base solvente) sem diluição. O intervalo entre demãos deve ser de acordo com especificação do fabricante.

**13.3.3 Rodapés e Soleiras**

Não haverá rodapé quando houver paredes revestidas em cerâmica, como nos casos dos sanitários. Serão assentados sobre camada de argamassa de regularização, espessura variável conforme o material e nível definido em projeto, onde assentará o revestimento final.

As soleiras em granito cinza andorinha terão largura estabelecida pelas paredes adjacentes, assentadas com argamassa traço 1:3 (cimento e areia média), preparo manual da argamassa. Serão instaladas em toda a transição de piso demarcada por porta de abrir.

Antes da instalação das soleiras, terá de se impermeabilizar a superfície onde elas vão assentar, com impermeabilizante flexível a base acrílica. Não poderá ser iniciado o revestimento sem aceitação expressa da fiscalização.

A contratada deverá utilizar produtos e mão-de-obra especializada para execução do assentamento, rejuntamento e limpeza para que não ocorram manchas.

**Observação:** A contratada deverá entregar a obra com no mínimo 5,6m<sup>2</sup> de piso para reposição equivalente a 5 caixas com 1,12m<sup>2</sup> cada.



#### 14. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Este memorial descritivo abrange os principais requisitos técnicos de projeto para sistemas de abastecimento e distribuição de água fria; captação e disposição final de esgotos sanitários; captação, reuso e disposição final de águas pluviais; e distribuição de água para sistema de combate a incêndio, que serão executados no campus da unidade de ensino.

O projeto de instalações hidráulicas foi dimensionado conforme as exigências da CONCESSIONÁRIA LOCAL e das normas brasileiras de instalações prediais (ABNT), levando também em consideração as condições peculiares das edificações e dos seus usos, no que diz respeito à segurança e às facilidades operacionais e de manutenção.

Os serviços de execução das instalações hidráulico-sanitárias e utilidades devem ser feitos conforme indicações deste memorial descritivo, projeto básico e planilha orçamentária, atendendo às exigências impostas pelos fabricantes dos materiais e equipamentos, departamentos e concessionárias dos diversos serviços envolvidos, que têm jurisdição sobre o local em que serão executadas as instalações.

A Contratada deverá empregar tecnologia, equipamentos, louças e metais hidráulicos / sanitários que possibilitem a redução e o uso racional de água potável.

Somente poderão ser empregados na obra materiais novos atendendo às normas aprovadas ou recomendadas, especificações e métodos de ensaios, conforme ABNT se houver, métodos internacionais de acordo com as associações filiadas a ISO, correndo por conta da empreiteira os custos destes procedimentos.

Nenhum material poderá ser usado pela Contratada sem a prévia aceitação da Fiscalização, que poderá exigir exames ou ensaios de acordo com a ABNT - a recusa da amostra implicará na recusa do lote que ela representa. O material que for recusado pela Fiscalização deverá ser substituído por outro, sem qualquer ônus para a Contratante.

A Contratada tomará as providências para armazenamento e acondicionamento dos materiais.

A Contratada fornecerá mão-de-obra qualificada necessária, mantendo na obra uma equipe homogênea, e o mais possível, os mesmos elementos durante a obra, de forma a suprir rigorosamente o cronograma a ser estabelecido.

Determinações referentes às tubulações:

- É proibido concretagem de tubulações dentro das colunas, vigas ou demais elementos de concreto, aos quais fiquem solidárias, sujeitas às deformações próprias dessas estruturas ou prejudicadas pelos seus esforços. Quando houver necessidade imperiosa de passagem de tubulação por elementos estruturais, deverá ser previamente deixado



um tubo com bitola superior à do tubo definitivo antes do lançamento do concreto, a título de camisa ou bainha, para que não fique solidária à estrutura;

- Deverão ser tomadas medidas para evitar que as tubulações venham a sofrer esforços não previstos decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e deformações;

- As passagens deverão ser executadas de modo a permitir fácil montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião;

- Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas com esmalte sintético após limpeza superficial e desengraxe prévio, com cores padronizadas pela NBR-6493;

- Durante a instalação e realização dos trabalhos de construção os tubos deverão ser vedados em suas extremidades, correspondentes aos aparelhos e pontos de consumo, com bujões ou tampões que deverão ser removidos quando da instalação dos aparelhos, sendo vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira. As deflexões, ângulos e derivações necessárias às tubulações deverão ser feitas por meio de conexões apropriadas;

- As canalizações deverão ser assentadas em terreno resistente ou sobre embasamento adequado com recobrimento de 0,60m no mínimo. Nos trechos onde não for possível tal recobrimento ou onde a tubulação esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou ainda, nos trechos situados em área edificada, a tubulação deverá ter proteção adequada. O alinhamento das tubulações deverá ser corretamente observado para se evitar excessos de esforços laterais, diminuindo-se a possibilidade de infiltração e vazamentos pelas juntas.

Para verificação da disposição geral dos equipamentos e indicação dos materiais deverão ser consultados os desenhos de projeto e listas de materiais.

Os itens não constantes deste memorial devem obedecer ao explicitado nos desenhos de projeto e planilha.

Todas as questões relativas aos fornecimentos serão resolvidas pela Fiscalização. Os casos omissos serão apresentados à Contratante para decisão.

Observações:

- As instalações hidráulicas, metais e louças sanitárias deverão atender ao Decreto Estadual no. 48.138 de 07 de outubro de 2003 no intuito de reduzir o consumo e evitar o desperdício de água potável.

- Os sistemas de captação de águas pluviais visam atendimento a Lei Estadual nº 12.526 de 02 de janeiro de 2007 que estabelece normas para destinação de águas pluviais.



#### 14.1. Abastecimento de Água:

Será feito a partir da rede pública local.

#### 14.2. Distribuições de Água Fria:

O dimensionamento das tubulações foi baseado na NBR-5626, na qual é considerada a somatória dos pesos correspondentes a todas as peças de utilização alimentadas através do trecho considerado.

A rede de distribuição será constituída por tubos de PVC, dimensionada de forma a atender ao suprimento nas condições de vazão de pico, com pressões iguais ou superiores às mínimas requeridas pela Norma NBR 7656 da ABNT, adequadas ao funcionamento das peças sanitárias, sem causar desperdícios.

As tubulações e prumadas de água fria serão em PVC rígido marrom soldável, classe 15, de acordo com a NBR-5648 da ABNT.

O sistema projetado prevê a existência de um reservatório inferior para suprir um reservatório tipo torre através de processo de sucção e recalque por bombas. As ligações das tubulações aos reservatórios serão feitas por meio de flanges.

O reservatório tipo torre funcionará de acordo com as seguintes características:

- Abrigará células de armazenamento de água destinadas a reserva de água fria (potável), célula para água para reuso (água pluvial captada dos telhados e reservada na cisterna após tratamento com cloro) e reserva de incêndio;
- Alimentará todas as prumadas de água fria, reuso e incêndio.

A distribuição geral de água fria das prumadas para pontos de consumo será:

- Por gravidade;
- Embutidas nas alvenarias;
- Localizada sobre os forros para as tubulações de distribuição entre colunas.

Os reservatórios contarão com os seguintes elementos de operação e manobra:

- Tubulações de alimentação e de saída de água;
- Tubulações de extravazão e limpeza;
- Registros de manobra.

A portaria terá reservatório de água em polietileno (sobre a laje) alimentado por derivação direta após o cavalete de entrada de água, assim como as torneiras de jardim.



#### 14.3. Pontos de Abastecimento:

Lavatórios com coluna, bacias sanitárias, pias de bancada, tanques e duchas.

#### 14.4. Bacias

B1. Bacia em louça, cor branca, com medidas de 630x365x400 (CxLxA), com tubo de ligação com canopla, cromados e conjunto de fixação cromado, bolsa de borracha adequada ao modelo, assento plástico branco, válvula de descarga adequada ao modelo na parede, com acabamento antivandalismo, tubo de descarga em PVC com anel adequado ao modelo e fita vedante para rosca.

B2. Bacia sanitária acessível sem abertura, com medidas 610x360x440 (CxLxA) com assento em resina poliéster, cor branca. Barras de apoio retas 800mm e válvula de descarga tipo alça acessível na parede, 1 ½ baixa pressão (2 a 10Mca).

#### 14.5. Mictórios

Mi1. Mictório com sifão integrado, de louça branca, com medidas 350x380x600 (CxLxA) e válvula para mictório horizontal de fechamento automático.

#### 14.6. Bancadas/Pia e Lavatórios

La1. Cuba de embutir em louça, 50x38cm com válvula de escoamento, sifão tipo garrafa em metal cromado, torneira de mesa com acionamento hidromecânico e tampo para bancada em granito. Dimensão variável x 60 x 17 cm.

La2. Lavatório em louça branca suspenso, 295x390 com sifão tipo garrafa em metal cromado, válvula e engate flexível 30cm em metal cromado, torneira de mesa bica alta antivandalismo, acionamento por toque com fechamento automático e restritor de vazão em metal cromado.

La3. Lavatório de louça 160X470X550mm (AxCxL) com coluna suspensa 380x220x180mm. Torneira de pressão com acionamento por alavanca, tipo mesa, com arejador, acabamento cromado. Sifão de pvc rígido diam. 1" x 1 1/2". Barra de apoio em aço inox com torneira clínica de lavatório, válvula de escoamento cromada e sifão tipo garrafa em metal cromado.

#### 14.7. Tanque

Tanque de louça branca com coluna, 22 litros ou equivalente, com sifão flexível em PVC, válvula metálica e torneira de mesa para pia com bica móvel e arejador em latão fundido.

#### 14.8. Chuveiro

Ch1. Chuveiro e misturador adequado ao modelo de chuveiro.



#### 14.9. Acessórios

- Ac1. Saboneteira tipo dispenser metálico, para refil de 800ml.
- Ac2. Dispenser toalheiro metálico esmaltado para bobina de 25x50cm, sem alavanca.
- Ac3. Dispenser para papel higiênico em ABS para rolão com visor.
- Ac4. Espelho em vidro cristal liso, espessura de 4mm, colocado sobre a parede, dimensão variável (comprimento) x 90 (altura) x 90 cm do chão.
- Ac5. Dispositivo de alarme de emergência para acionamento por pessoas. Instalados próximos a bacia sanitária, h=0,40m do piso acabado.

#### 14.10. Divisórias

- Div1. Divisória em granito cinza andorinha, com espessura de 3cm, parafusado.

#### 14.11. Testes e Verificações

Após a conclusão dos trabalhos e antes de ser revestida, a instalação deverá ser testada pelo executor, a fim de verificar possíveis pontos de vazamentos ou falhas nas juntas.

Equipamentos necessários:

- Bomba de água: elétrica ou manual, capaz de fornecer pressão de água de até 8 kgf/cm<sup>2</sup>, dotada quando necessário, de uma câmara hidropneumática acoplada, para evitar golpes de aríete ou oscilações de pressão
- Manômetro: para pressão máxima de 10 kgf/cm<sup>2</sup> com precisão de  $\pm 0,2$  kgf/cm<sup>2</sup>, dotado de registro de macho de três vias para purga de ar, suficientemente aferido e respectivas conexões para ligação dos pontos de água da instalação.

Procedimento:

- A tubulação a ser ensaiada deverá estar convenientemente limpa, cheia de água fria ( $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ) e sem nenhum bolsão de ar no seu interior.
- Instalar a bomba no ponto de utilização e injetar água sob pressão lentamente.
- A pressão máxima a ser alcançada deverá ter um valor correspondente a 1,5 vezes a máxima pressão estática da instalação.
- A pressão mínima não poderá em hipótese alguma, ser inferior a 1,0 kgf/cm<sup>2</sup> (10 m.c.a)
- Atingido esse valor e, após um período de 6 horas, devem ser verificados os pontos de vazamento.

Resultado:

31/66



- Deverão ser assinados, com destaque, os casos de desmonte de juntas por efeito da pressão.
- Deverão ser assinalados e contados os pontos de ocorrência de vazamento.
- Os pontos, caso ocorram, deverão ser corrigidos e novamente ensaiados, até a sua completa estanqueidade.

Para obter informações complementares sobre os procedimentos dos ensaios deverão ser consultadas as normas ABNT EB-829/75 (NBR-5651), MB-1128/75 (NBR-5657) e MB-1129/75 (NBR-5658).

#### 14.12. Rede de Esgoto Sanitários

Será executada instalação primária de esgoto (conjunto de tubulações e dispositivos que contém gases provenientes do coletor público) e instalação secundária de esgoto (conjunto de tubulações e dispositivos que não tem acesso aos gases provenientes do coletor público), inclusive ramal de descarga, ramal de esgoto e ramal de ventilação, em tubos e conexões de PVC rígido, de 1ª qualidade, de acordo com recomendações das normas técnicas vigentes e projeto específico de hidráulica.

Os tubos de queda e ventilação, ramais de descarga, ramais de esgoto e ramais de ventilação foram dimensionados a partir da atribuição, aos diversos aparelhos, de "Unidades Hunter de Contribuição" (UHC).

As prumadas, tubulações e conexões internas de esgoto sanitário e ventilação serão executadas em PVC rígido branco, linha esgoto sanitário, ponta e bolsa com virola, de acordo com a NBR-5688 da ABNT.

A rede externa de esgoto sanitário será executada em PVC rígido série "R" e deverá ser verificada em projeto específico da rede coletora geral de esgoto.

O caimento mínimo dos ramais de descarga deve ser de 2% e dos ramais de esgoto o seguinte:

$\varnothing = 100 \text{ mm} \rightarrow 2,0\%$

$\varnothing = 150 \text{ mm} \rightarrow 1,0\%$  (exceto indicação contrária em planta)

As prumadas de esgoto sanitário e ventilação serão instaladas dentro de shafts de hidráulica inspecionáveis e as colunas de ventilação deverão ser prolongadas 0,50m acima da cobertura e possuir terminal de coluna de ventilação em PVC para proteção, deverão ser interligadas às prumadas de esgoto sanitário em todos os pavimentos.

Os efluentes de copa/cozinha serão conduzidos inicialmente para uma caixa de gordura antes do lançamento na rede externa, que deverá ser dotada de inspeções para manutenção.



Serão construídas caixas de inspeção em alvenaria na área externa (ver implantação no projeto específico da rede coletora geral de esgoto) para captação dos efluentes sanitários e o destino final será interligado à rede pública de captação de esgoto sanitário. Todas as caixas de inspeção deverão ser impermeabilizadas internamente.

As emendas deverão ser executadas com anéis de borracha e a tubulação será assentada sobre lastro de concreto magro. Deverão ser previstas caixas de inspeção a cada mudança de direção da tubulação.

A água de lavagem de piso deverá ser recolhida através de ralo sifonado cilíndrico com grelhas na parte superior em inox tipo “abre e fecha” ou sifões sanitários que possam simultaneamente receber efluentes de aparelhos sanitários.

Deverão ser previstos sifões nas pias, bancadas, lavatórios e tanque do tipo ajustáveis em metal cromado ou conforme especificado em projeto.

Todo esgoto sanitário deverá ser captado e destinado à rede pública, com pontos de inspeção na rede coletora.

#### 14.13. Rede de limpeza

Deverão ser previstos ralos de captação de água de limpeza, com diâmetro de e local indicados no projeto de hidráulico.

As grelhas metálicas dos ralos deverão ser de aço inox, do tipo giratório. Evitar ralos secos ou sifonado no centro dos ambientes.

#### 14.14. Rede de Águas Pluviais

O projeto das instalações prediais para captação de águas pluviais pluviais foi desenvolvido para: recolher e conduzir as águas da chuva até um local adequado e permitido; conseguir uma instalação perfeitamente estanque; permitir facilmente a limpeza e desobstrução da instalação; permitir a absorção de choques mecânicos; permitir a absorção das variações dimensionais causadas por variações térmicas bruscas; ser resistente às intempéries e à agressividade do meio; escoar a água sem provocar ruídos excessivos; resistir aos esforços mecânicos atuantes na tubulação; garantir indeformabilidade através de uma boa fixação da tubulação.

As instalações foram projetadas de maneira a permitir um rápido escoamento das precipitações pluviais coletadas em qualquer ponto da rede, não sendo tolerados empoçamentos ou extravasamentos de qualquer espécie para chuvas de intensidade conforme norma.

Não será permitida a ligação à rede coletora de esgoto. O afastamento das águas pluviais superficiais será definido em projeto específico, não havendo qualquer possibilidade de conexão entre eles, tendo-se como diretriz a segurança dos usuários.



Os tubos de queda deverão ser executados sempre em PVC série R, assim como os desvios aparentes e embutidos no térreo e subsolos, interligados sempre por anel de borracha. Nos pés de coluna dos tubos de queda, bem como nos trechos aparentes no térreo e subsolos, deverão ser empregados tubos e conexões em ferro fundido.

Onde houver descida pelos tubos de queda de águas pluviais dos telhados, será previsto sistema de caixas de areia e tubulação horizontal enterrada que desembocarão na cisterna e ficarão depositadas para compor o sistema de Reuso de Água.

Para captação das águas pluviais no piso, deverão ser executadas canaletas /ou tubulações, conforme projeto. Onde houver canaletas na área de circulação e passagem externa, esta deverá ser coberta por grelha.

As canaletas colocadas em torno da edificação principal receberão as águas pluviais proveniente do escoamento do piso intertravado.

As tubulações de águas pluviais captadas de outros pisos em torno da edificação principal e do estacionamento serão direcionadas para caixas de retardos projetadas para este fim, conforme projeto.

As grelhas metálicas dos ralos deverão ser de aço inox, do tipo giratório. Evitar ralos secos ou sifonado no centro dos ambientes.

#### **14.15. Sistema de Reuso de Águas Pluviais para Distribuição aos Sanitários**

As águas pluviais provenientes da captação da área dos telhados estarão armazenadas em cisterna (conforme projeto) que abastecerá, por sistema de sucção e recalque através das bombas, a célula de reserva de água para reuso prevista dentro do reservatório tipo torre.

A Cisterna será equipada com bomba dosadora de cloro para tornar a água adequada aos padrões para reutilização nos sanitários - as instalações foram projetadas para alimentar pontos destinados a vasos sanitários.

#### **14.16. Drenagem Externa (Calçada e Logradouro)**

A partir dos fechamentos do perímetro externo da unidade, serão executadas obras para implantação de passeio público e conexão entre o arrumamento interno/acessos e os logradouros públicos, o que demanda sistema de drenagem pública.

As instalações previstas para a drenagem próxima aos logradouros incluem: bocas de lobo, bocas de leão, tubos de concreto, poços de visita com tampão em ferro fundido e caixas coletoras em concreto armado, que serão ligados a rede pública de captação de águas pluviais existentes nos logradouros.



#### 14.17. Prevenção e Combate a Incêndio

A célula destinada a reserva água para combate a incêndio está localizada no reservatório tipo torre, de onde partem as tubulações de ferro galvanizado distribuindo para o sistema de Hidrantes.

Extintores e demais equipamentos serão contemplados após a aprovação do Projeto de Proteção e Combate a Incêndio junto ao Corpo de Bombeiros.

As instalações devem ser executadas de acordo com as Normas da ABNT, do Corpo de Bombeiros do Município de São Paulo e das Concessionárias locais.

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

#### 14.18. Gás Liquefeito de Petróleo - GLP

O projeto de instalação de gás liquefeito de petróleo (GLP) foi elaborado de modo a garantir o suprimento de forma contínua e em quantidade suficiente com pressões e vazões adequadas ao perfeito abastecimento do sistema de tubulações, preservando a salubridade, higiene e segurança das instalações e com o objetivo de prevenir acidentes que possam pôr em risco a saúde ou a vida dos usuários ou acarretarem danos à edificação.

O projeto prevê a instalação de 01 (um) abrigo para 04 cilindros de GLP (45 kg) a fim de atender as exigências e as demandas das cozinhas e laboratórios previstos.

As tubulações serão enterradas ou embutidas e executadas em cobre hidrolar rígido e sem costura, classe "A" e as conexões serão em cobre ou bronze, sem anel de solda.

As tubulações quando enterradas deverão ter uma profundidade mínima de 0,80m e protegida contra corrosão, com fundo anticorrosivo e fita adesiva anticorrosiva à base de cloreto polivinílico PVC no dorso e na outra face adesiva sensível à pressão. Nos trechos embutidos em alvenaria, a tubulação deverá ser revestida com recobrimentos mínimos de 5 cm de argamassa de cimento e areia.

A tubulação de gás deverá guardar o afastamento mínimo de 20cm de quaisquer outras tubulações, devendo situar-se acima de qualquer outra canalização em caso de superposição.

#### 15. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Deverão ser executadas rigorosamente dentro das normas técnicas de construção vigente da ABNT NBR 5410 Tensão – Instalações Elétricas de Baixa e em conformidade



com o Projeto Executivo. Questões e problemas imprevistos deverão ser discutidos previamente com a fiscalização.

Todos os materiais elétricos deverão ser de 1ª qualidade, linha atual de mercado. A nota fiscal dos equipamentos elétricos assim como os respectivos Termos de Garantia deverá ser entregue à Fiscalização, por ocasião do Recebimento Provisório.

Todos os cabos alimentadores dos quadros deverão ser fornecidos e instalados de acordo com indicações e especificações indicadas em projeto. No projeto estão indicadas as cargas por circuito e o total dos quadros, considerados nos dimensionamentos dos alimentadores e sua proteção. Os cabos a serem instalados deverão vir no mínimo com identificação do fabricante, bitola e tensão de isolamento. O material isolante deverá ser anti-chama para evitar a propagação da mesma.

**15.1. Distribuição de energia:**

Os quadros de distribuição deverão ser fornecidos e instalados nos locais indicados em projeto

A distribuição será executada a partir dos quadros para os diferentes pontos de luz, tomadas e equipamentos, utilizando-se sempre eletrodutos ou eletrocalhas.

Quando a instalação for embutida, serão usadas caixas de passagem em PVC. Para tomadas e interruptores serão retangulares de 4"x2" ou quadradas de 4"x4" conforme o número ou aparelhos a serem instalados.

As eletrocalhas a serem utilizadas deverão ser em aço galvanizado eletroliticamente com conexões compatíveis, e nas medidas indicadas em projeto, fabricadas em chapa de aço carbono nº 14MSG, tipo perfurada.

Os perfilados deverão fabricados em chapa de aço carbono nº 14MSG, tipo perfurados e galvanizados eletroliticamente.

Os eletrodutos, quando forem para instalação aparente, deverão ser de aço galvanizado eletrolítico e quando a instalação for embutida, deverão ser de PVC rígido, roscável.

Nos casos em que o sistema de distribuição dos circuitos preverem a utilização de eletrocalhas metálicas, o acabamento do sistema junto aos quadros e caixas de passagem deverá ser executado por meio de flanges específicas, fabricadas do mesmo material e acabamento aplicados às eletrocalhas, não sendo aceitas improvisações executadas na obra;

Todas as curvas, derivações, tês, utilizadas na montagem dos sistemas de eletrocalhas, deverão ser fabricadas com raios longos, não sendo aceitas peças com curvas fechadas, dotadas de cantos "vivos", as quais poderão danificar a isolamento elétrica dos condutores ali instalados.



Deverão ser previstos todos os suportes e estruturas necessárias para fixação das eletrocalhas, perfilados, eletrodutos e canaletas;

Todas as entradas e saídas de caixas e quadro em eletrodutos deverão receber acabamento através de buchas e arruelas.

A Contratada deverá prever a identificação dos circuitos por meio de marcadores de PVC (anilhas);

As emendas dos circuitos para alimentação das tomadas de energia deverão ser soldadas à quente por meio de estanho 50/50, devendo a recomposição das isolações receber camada de fita isolante de borracha auto aglomerante tipo auto fusão e acabamento com no mínimo duas camadas de fita isolante plástica de boa qualidade;

## 15.2. Entrada De Energia

Descrição:

Conjunto de componentes e serviços indispensáveis e necessários à entrada de energia em tensão primária ou secundária de acordo com os padrões de entrada definidos pelas Concessionárias de energia nas suas áreas de concessão, representadas pelas empresas AES Eletropaulo, Bandeirante, CPFL e Elektro.

As entradas de energia deverão atender, também, às portarias da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as Normas das Concessionárias de Telecomunicação local;

O fornecimento das instalações para a entrada de energia deverá incluir, no mínimo, além dos componentes (equipamentos, materiais e acessórios), os tópicos de serviços no que se refere ao projeto, fabricação, transporte, armazenagem, instalação, inspeção, ensaio e recebimento estipulados no presente documento;

Os componentes deverão ser fornecidos completos com todos os acessórios, materiais e equipamentos necessários ao perfeito funcionamento do sistema;

Nota: Face a possibilidade de atualização e revisão das Normas pelas Concessionárias, recomenda-se a confirmação da validade dos desenhos básicos de referência para os padrões de entrada de energia antes da sua aprovação na Concessionária de energia local.

Para outras Concessionárias de energia que atuam no fornecimento de energia no Estado de São Paulo, atender as respectivas diretrizes (Normas) em vigor.

Recomendações gerais:

Antes do início da execução da entrada de energia, o projeto executivo de instalações elétricas deverá ser enviado à Concessionária de energia local, para que esta proceda ao estudo das condições técnicas e comerciais envolvidas na sua ligação;

A entrada de energia não deverá ser executada sem que o projeto executivo esteja aprovado pela Concessionária de energia local;



A localização da entrada de energia deverá obedecer ao projeto executivo de elétrica (PEELE), estar situada próxima ao limite de propriedade e em local de fácil acesso da administração ou representante da Concessionária;

Na entrada de energia deverão ser observados os cuidados quanto à robustez e segurança da instalação, de modo a minimizar os problemas de vandalismo (roubos, danos, depredações, etc.), principalmente nas entradas de média tensão onde os riscos a choques elétricos muitas vezes tornam-se fatais.

#### 15.2.1. Transformador De Potência Trifásico, Classe 15kv, A Seco Com Cabine

- 1) Será medido por unidade de transformador instalado (un).
- 2) O item remunera o fornecimento e instalação completa de transformador de potência trifásico a seco, com as características: encapsulado a vácuo em resina de epóxi autoextinguível, classe F / F; cabine em chapa de aço com grau de proteção IP-21 para uso abrigado; tensão primária de 13,2 kV, mais ou menos 2 vezes 2,5%; tensão secundária de 380 / 220 V ou 220 / 127 V; ligações: primária triângulo e secundária estrela com neutro acessível (Dyn 1-ABNT); frequência de 60 Hz; nível de isolamento 15 kV; terminais de média tensão e baixa tensão para conexão por meio de cabos; remunera também o fornecimento dos acessórios: placa de identificação em aço inoxidável; ponto de aterramento; rodas bidirecionais; olhais para içamento; sensores tipo PT 100 para alarme e desarme; relé eletrônico de controle com indicação visual de temperatura, contatos para alarme, desligamento e defeito dos sensores; caixa com bornes para interligação dos sensores e taps para variar a tensão, sem carga.

#### 15.2.2. Cabo De Potência Unipolar 15kV

Descrição:

Cabo de potência unipolar para média tensão (MT), tensão de isolamento 8,7/15 kV; isolado com polietileno reticulado (XLPE), de acordo com as seguintes características construtivas:

- Condutor de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, têmpera mole, redondo compactado e encordoamento classe 2;
- Blindagem do condutor: camada de material termofixo semiconductor;
- Isolação: composto termofixo de polietileno reticulado (XLPE);
- Blindagem de isolamento: camada de material condutor não metálico (semiconductor) de fácil remoção;
- Blindagem metálica: fios de cobre nu sobre a blindagem de isolamento;
- Cobertura: composto de policloreto de vinila (PVC), isenta de chumbo, cor preta;



- Temperatura máxima: 90°C em regime permanente, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
- Marcação legível e indelével na cobertura (em intervalos regulares de 50cm): nome do fabricante, marca do produto, número de condutores / seção nominal, classe de isolamento, norma aplicável, ano de fabricação;
- Seção nominal mínima: 25mm<sup>2</sup>.

Acessório para o cabo (isolação XLPE): terminal unipolar, tipo contrátil a frio, classe de isolamento 8,7/15 kV, para uso interno ou externo, com tubo isolante resistente a tração, com características de alta permissividade para o controle do campo elétrico, cordoalha de aterramento, resistente às intempéries e aos raios UV.

### 15.2.3. Rede De Distribuição

Descrição:

Conjunto de materiais elétricos, tais como: eletrodutos, fios, cabos e caixas de passagem, destinados a conduzir a energia elétrica da entrada ao quadro geral de distribuição e proteção e deste aos quadros parciais de comando, distribuição e proteção.

Recomendações gerais:

Toda a rede de distribuição de energia elétrica deve ser obrigatoriamente executada utilizando-se eletrodutos, calhas ou perfilados contínuos sem perfuração e com ferramenta apropriada.

Os eletrodutos não podem ser embutidos em pilares, vigas, nem atravessar elementos vazados.

Na instalação dos eletrodutos deve ser utilizado o critério abaixo, prevalecendo a especificação indicada no projeto executivo de elétrica:

- a) para instalações embutidas em lajes, pisos e paredes: eletrodutos de PVC rígido;
  - b) para instalações enterradas: eletrodutos de PVC rígido envelopados em concreto;
  - c) para instalações aparentes: eletrodutos de aço galvanizado ou perfilado galvanizado.
- Nas instalações enterradas, o eventual cruzamento com instalações de gás, água, ar comprimido ou vapor deve-se dar a uma distância mínima de 0,20m.

No caso de proximidade da tubulação elétrica com a tubulação de gás combustível, devem ser observadas as seguintes recomendações:

- a) se a tubulação for de "gás de rua" (menor densidade que o ar), a tubulação elétrica deve ser abaixo dela;
- b) se a tubulação for de "gás engarrafado" (maior densidade que o ar), a tubulação elétrica deve estar acima dela.

Nas instalações dos fios e cabos alimentadores, devem ser evitadas emendas. Quando forem necessárias, somente podem ser executadas nas caixas de passagem e com conectores apropriados.

As caixas de passagem no piso devem ser de alvenaria, revestidas internamente, com tampa de concreto removível e com dreno de brita.



Em obras localizadas no litoral, as caixas de passagem nas paredes devem ser preferencialmente em PVC, ou pintadas com tinta antiferruginosa para melhor conservação.

Todos os circuitos alimentadores devem ser identificados nas caixas de passagem.

Após a Execução, toda a rede de distribuição deve ser testada e ensaiada segundo a NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão, para evitar riscos de choques elétricos, curto-circuitos, etc.

#### 15.2.4. Caixa De Passagem

Descrição:

Caixa estampada, em chapa de aço nº 16, esmaltada a quente interna e externamente, com olhais para fixação dos eletrodutos e orelha para fixação do espelho em poliestireno de alto impacto, na cor cinza.

Caixa em chapa de aço dobrada nº 16, com tampa parafusada, pintura antioxidante em duas demãos, interna e externamente; dimensões conforme projeto.

### 15.3. FORÇA E ILUMINAÇÃO

#### 15.3.1. Fios E Cabos Elétricos

Descrição

• Fios ou cabos de potência para uso geral em baixa tensão, tensão de isolamento 450/750V, isolamento de composto termoplástico PVC, de acordo com as seguintes características construtivas:

--Para fio condutor: constituído de cobre eletrolítico nu de alta condutibilidade, têmpera mole e encordoamento classe 1;

--Para cabo condutor: constituído de cobre eletrolítico nu de alta condutibilidade, têmpera mole, forma compactada (a partir de 10 mm<sup>2</sup>) e encordoamento classe 2;

--Isolação: composto termoplástico de policloreto de vinila PVC, sem chumbo, com características quanto a não propagação e auto-extinção do fogo;

--Capa externa: protetor em policloreto de vinila PVC, resistente à abrasão, baixo coeficiente de atrito e não propagador de chama;

--Temperatura máxima:

»»70°C em regime permanente;

»»100°C em sobrecarga;

»»160°C em curto-circuito.

--Identificação de cores:

»»Neutro: azul-claro;

»»Proteção: verde;

»»Fase: demais cores.

--Marcação legível e indelével na cobertura: nome do fabricante, marca do produto, número de condutores/seção nominal, classe de isolamento, norma aplicável, ano de fabricação e marca de conformidade;



- Seção nominal mínima: 2,5 mm<sup>2</sup>;
- Seção máxima para fios: 6 mm<sup>2</sup>;
- Produtos de certificação compulsória (INMETRO).
  - Cabos de potência unipolares para uso geral em baixa tensão, tensão de isolamento 0,6/1 kV, de acordo com as seguintes características construtivas:
    - Cabo unipolar: constituído de cobre eletrolítico nu de alta condutibilidade, tempera mole, forma compactada (a partir de 10 mm<sup>2</sup>) e encordoamento classe 2;
    - Isolações admitidas:
      - »»Composto de PVC sem chumbo e antichama;
      - »»Composto de polietileno reticulado XLPE, sem chumbo;
      - »»Composto de borracha etilenopropileno EPR.
    - Cobertura: protetor em policloreto de vinila PVC, resistente à abrasão, baixo coeficiente de atrito e não propagador de chama;
    - Temperatura máxima:
      - »»PVC: 70°C em regime permanente, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito;
      - »»XLPE ou EPR: 90°C em regime permanente, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito.
    - Marcação legível e indelével na cobertura: nome do fabricante, marca do produto, número de condutores/seção nominal, classe de isolamento, norma aplicável, ano de fabricação;
- Seção nominal mínima: 2,5 mm<sup>2</sup>;
- Produtos de certificação compulsória (INMETRO) somente para condutores com isolação de composto de PVC sem chumbo e antichama.
  - Cabos para controle até 1 kV, de acordo com as seguintes características construtivas:
    - Condutor: constituído de cobre eletrolítico nu de alta condutibilidade, tempera mole e encordoamento classe 5;
    - Isolação: composto de policloreto de vinila PVC, sem chumbo, com identificação numérica nas veias;
    - Cobertura: protetor em policloreto de vinila PVC, sem chumbo, antichama, na cor preta;
    - Temperatura máxima:
      - »»70°C em regime permanente;
      - »»100°C em sobrecarga;
      - »»160°C em curto-circuito.
- Seção nominal mínima: 1,5 mm<sup>2</sup>.

### 15.3.2. Quadro de Distribuição

Deverá ser executado um quadro de distribuição de energia para força e iluminação, com proteção dos circuitos por disjuntores e fio terra.

Serão compostos de barramentos de cobre, disjuntores gerais termomagnéticos, disjuntores parciais termomagnéticos e DR's em número igual ao dos circuitos de saída,



bem como dispositivo de proteção contra surto - DPS. Os detalhes e equipamentos dos quadros estão indicados nos diagramas.

Todos os condutores deverão ser devidamente acondicionados no interior dos quadros por meio de abraçadeiras fixadas à estrutura dos quadros e identificados por meio de marcadores de PVC (anilhas) e fitas isolantes plásticas coloridas, obedecendo-se às cores das fases dos barramentos dos quadros, cuja instalação deverá prever uma superposição da fita sobre a capa dos condutores entre 3 a 5cm, aplicando-se no mínimo 10 (dez) voltas com a fita isolante.

Os quadros a serem instalados serão de sobrepor ou embutir, em chapa de aço resistente a corrosão e ao impacto, dotados de chassi interno com contra espelho e porta, pintado na cor cinza claro, com tinta à base de epóxi, por processo eletrostático, com placa de montagem em aço pintada na cor laranja. Deverá dispor de placas de identificação com o nome do quadro na porta e todos os circuitos deverão estar identificados, quanto a sua destinação.

Nas conexões dos condutores aos respectivos disjuntores dos quadros, a Contratada deverá executar as ligações com esmero e qualidade, utilizando-se de terminais de compressão para os alimentadores e do tipo pré-isolados para os circuitos de saída, manuseados por meio de ferramentas adequadas.

Todos os quadros e equipamentos deverão ser devidamente interligados aos condutores de proteção (PE), conforme definido pela NBR-5410.

Nos quadros de distribuição devem ser previstos espaços de reserva para ampliações futuras, com base no número de circuitos com que o condutor for efetivamente.

O quadro de distribuição deve ser instalado e ser provido de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível.

Os quadros de distribuição devem ser entregues com a advertência, orientação da NBR 5410. A advertência pode vir de fábrica ou ser provida no local, antes de a instalação ser entregue aos usuários, e não deve ser facilmente removível.

**15.3.3. Quadros De Distribuição, Comando E Proteção**

Descrição:

Conjunto de componentes (caixas, barramentos, chaves, disjuntores, fusíveis, etc.) e serviços indispensáveis e necessários à instalação de quadros de distribuição, comando e proteção das edificações, de acordo com as prescrições das Normas da ABNT, nas suas edições mais recentes e em vigor;

O fornecimento dos quadros de distribuição, comando e proteção, no mínimo, além dos componentes, inclui os tópicos de serviços no que se referem ao projeto, fabricação, transporte, armazenagem, instalação, inspeção, ensaio e Recebimento estipulados no presente documento;



CEETEPSCAP202318806A



Os quadros deverão ser fornecidos completos, com todos os componentes, materiais e acessórios necessários ao perfeito funcionamento dos sistemas.

#### 15.3.4. Aterramento De Quadros

Descrição

- Cabo de cobre nu, confeccionado em malha de fios de cobre trançada, isento de falhas, emendas, oxidações, sujeiras, etc.; bitola de acordo com o especificado no projeto executivo.
- Eletrodo de terra, tipo Copperweld, revestimento de cobre por deposição eletrolítica de 19mm (Ø 3/4") x 2,40m.
- Conexão exotérmica.

#### 15.3.5. Quadro De Comando Motor-Bomba

Descrição:

Conjunto de componentes e serviços indispensáveis e necessários à instalação de quadro de força e comando do motor-bomba (QF-B), de acordo com as prescrições da norma NBR IEC 60439, da ABNT, na sua edição mais recente e em vigor, e em obediência ao projeto executivo de elétrica.

Dados característicos: classe de tensão 600 V, tensão suportável a 60 Hz e em 1 minuto – 2000 V (220 V) ou 2500 V (380V), corrente de curto-circuito simétrico mínimo presumido de 7 kA (base 220 V), frequência de 60 Hz, número de fases, corrente nominal e tensão nominal de operação conforme projeto executivo de elétrica.

Parte mecânica:

Caixa e porta em chapa de aço de 1,2 mm (18 MSG) de espessura mínima. Será do tipo sobrepor em parede e de instalação abrigada (salvo indicação contrária ou condições especiais), fechada em todos os lados (exceto nas aberturas de ventilação), porta frontal com fechadura yale e chave mestrada ou universal, dobradiça interna e venezianas de ventilação permanente.

Na chapa traseira do quadro deverão ser previstos reforços estruturais e furos, a fim de permitir uma fixação firme e segura em parede.

Possuir placa removível para montagem de componentes, em chapa de aço de espessura mínima de 1,5 mm (16 MSG), na cor laranja, fixada no fundo do quadro por meio de parafusos e porcas.

Possuir contra-porta (espelho frontal) interna para acabamento e proteção contra choques, dotada de dobradiça, com acesso somente aos acionamentos dos disjuntores, seccionamentos, sinalizadores, etc; após a abertura da porta frontal. Poderão estar visíveis na porta somente os elementos de sinalização.

Barramentos:

Barramentos de cobre eletrolítico (quando especificados), de dimensões e seções apropriadas, de alto grau de pureza, adequadamente fixados por meio de isoladores epóxi para resistir aos esforços eletrodinâmicos devido à corrente de curto-circuito especificada, e eletricamente isolados com material termo-retrátil.



Barra de neutro quando especificada (fixada por meio de isolador epóxi) e aterramento (solidamente conectada à placa de montagem) de cobre eletrolítico, na parte inferior do quadro.

Cores de condutores: fase L1 (R) – azul-escuro; fase L2 (S) – branco; fase L3 (T) – violeta; neutro – azul-claro; e terra – verde.

Acabamento e pintura:

As superfícies das chapas de aço deverão ser preparadas (por processo de limpeza), tratadas com pintura anti-ferruginosa e acabamento da pintura a pó por processo eletrostático (2 demãos de 30 micrometros), padrão cinza Munsell N6,5 ou cinza RAL 7032.

Obs: Todos os quadros de distribuição, comando e proteção utilizados deverão ter o mesmo padrão de cor.

O quadro deverá atender o grau de proteção IP54.

Componentes internos básicos, conforme projeto executivo de elétrica:

- Disjuntores termomagnéticos em caixa moldada fixa, para fixação direta na placa de montagem, classe de tensão 690V, frequência nominal de 60 Hz. Deverá garantir a integridade do sistema em função do nível de curto-circuito especificado.

Obs: Produto de certificação compulsória - INMETRO (até 63 A).

- Os fusíveis para os circuitos de comando, controle e sinalização deverão ser do tipo diazed 4 A, fornecidos completos com base, tampa e parafuso de ajuste.

- Chave rotativa ou comutadora, sob carga, para uso interno, e execução fixa, contatos banhados a prata, abertura e fechamento realizados por mecanismo de molas, com indicação de posições, tensão de isolamento 690 V, frequência 60 Hz.

- Botões e chave de controle (rotativo) para furos de Ø22,5 mm, possuindo pelo menos um contato de reserva para eventuais ampliações.

- Sinais para furos de Ø22,5 mm, IP 54, com canoplas coloridas e lâmpadas tipo "led" de alto brilho e base BA9s.

- Os contadores deverão ser de construção robusta, com contatos prateados, autolimpantes e não soldáveis. Tensão de isolamento 690 V, 60 Hz, tensão de comando 220 V, IP mínimo 20, vida útil de 10 milhões de manobras, com contatos auxiliares e serem construídos conforme Norma IEC-60947-5-1 (Arc welding equipment - Part 5: Wire feeders).

- Os condutores de comando do quadro serão do tipo cabo de cobre flexível BWF, com isolamento termoplástica antichamas, classe 750 V e seção mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

- Relés térmicos de grande confiabilidade e vida útil, 60 Hz, função "reset" e teste, indicação de estado, regulagem da corrente e contatos auxiliares.

Obs: No quadro a ser instalado em local com elevada concentração de umidade, deverá ser prevista resistência de desumidificação, alimentada em 220 V e regulado por termostato.

Acessórios:

- Plaquetas em acrílico para identificação do quadro e componentes (dispositivos como botoeiras, sinalizadores, etc.) montados na porta frontal e na contra-porta, os circuitos

44/66



correspondentes, fixadas por meio de parafusos ou rebites, de fundo na cor preta, com legendas na cor branca. O texto da etiqueta possuirá a mesma designação do diagrama elétrico do quadro, de acordo com o projeto executivo de elétrica.

- Placa de identificação com dados do quadro, colada na porta frontal, na parte interna da porta do quadro.
- Porta documento contendo o diagrama elétrico trifilar (última revisão), colada na porta frontal, no lado interno do quadro.
- Nos casos em que existirem sistemas de comando / sinalização / alarme à distância, interligados aos quadros, deverão ser previstos todos os componentes, como caixas, plaquetas de identificação, botoeiras, sinalização, alarme, etc.; de acordo com o projeto executivo de elétrica.
- Chave de nível, tipo automático de bóia, em polipropileno, contato isento de mercúrio, grau de proteção IP 68, rabicho de cabo 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> com 5,00 m, contatos reversíveis NA / NF de 10 A (mínimo) / 250V, com diferencial ajustável.

#### 15.3.6. Quadro De Distribuição De Luz

##### Descrição

Conjunto de componentes e serviços indispensáveis e necessários à instalação de quadro de distribuição de luz (QD-L), de acordo com as prescrições da norma NBR IEC 60439, da ABNT, na sua edição mais recente e em vigor, e em obediência ao projeto executivo de elétrica.

Dados característicos: classe de tensão 600 V, tensão suportável a 60 Hz e em 1 minuto – 2000 V (220 V) ou 2500 V (380 V), corrente de curto-circuito simétrico mínimo presumido de 7 kA (base 220 V), frequência de 60 Hz, número de fases, corrente nominal e tensão nominal de operação conforme projeto executivo de elétrica.

##### Parte mecânica:

Caixa e porta em chapa de aço de 1,2 mm (18 MSG) de espessura mínima:

Será do tipo embutir em parede e de instalação abrigada (salvo indicação contrária ou condições especiais), com moldura de arremate, porta frontal com fechadura yale e chave mestrada ou universal, dobradiça interna, venezianas de ventilação permanente. Se do tipo sobrepor, na chapa traseira do quadro deverão ser previstos reforços estruturais e furos, a fim de permitir uma fixação firme e segura.

Possuir placa removível para montagem de componentes, em chapa de aço de espessura mínima de 1,5 mm (16 MSG), na cor laranja, fixada no fundo do quadro por meio de parafusos e porcas.

Possuir contra-porta (espelho frontal) interna para acabamento e proteção contra choques, com acesso somente aos acionamentos dos disjuntores e seccionamentos, após a abertura da porta frontal. Evitar a utilização de materiais inflamáveis, tipo acrílico, etc.

##### Barramentos:

Barramentos principal (posição vertical) e de distribuição – unidades de saídas (posição horizontal) em barras de cobre eletrolítico, de dimensões e seções apropriadas, de alto

45/66



grau de pureza, adequadamente fixados por meio de isoladores epóxi para resistir aos esforços eletrodinâmicos devido à corrente de curto-circuito especificada, e eletricamente isolados com material termo-retrátil.

Barra de neutro (fixada por meio de isolador epóxi) e aterramento (solidamente conectada à placa de montagem) de cobre eletrolítico, na parte inferior do quadro.

Cores de condutores: fase L1 (R) – azul-escuro, fase L2 (S) – branco, fase L3 (T) – violeta, neutro – azul-claro e terra - verde

Acabamento e pintura:

As superfícies das chapas de aço deverão ser preparadas (processo de limpeza), tratadas com pintura anti-ferruginosa e acabamento da pintura a pó por processo eletrostático (2 demãos de 30 micrometros), padrão cinza Munsell N6,5 ou cinza RAL 7032.

Obs: Todos os quadros de distribuição, comando e proteção utilizados deverão ter o mesmo padrão de cor.

O quadro deverá atender o grau de proteção IP50.

Componentes internos básicos, conforme projeto executivo de elétrica:

- Disjuntores termomagnéticos em caixa moldada fixa, para fixação direta na placa de montagem, classe de tensão 690 V, frequência nominal de 60 Hz. Deverá garantir a integridade do sistema em função do nível de curto-circuito especificado.

Obs: Produto de certificação compulsória - INMETRO (até 63 A).

- Para o quadro que possuir alimentadores de equipamentos eletrônicos consideráveis, deverão ser previstos proteções do tipo dispositivo de proteção contra surtos na entrada
- DPSs, para limitar as sobretensões e surtos decorrentes de origem atmosféricas, conforme Normas da ABNT.

Capacidade de 10 kA, forma de onda (8/20) ms, tempo de resposta menor que 5 ns, do tipo modular, "plug-in" e com indicador de falha (através de "led").

- Onde aplicáveis de acordo com a norma ABNT, deverão ser previstos dispositivos diferenciais residuais (DRs) para proteção contra contatos diretos, indiretos e contra incêndio na entrada do quadro.

Acessórios:

- Plaquetas de identificação em acrílico do quadro na porta frontal; e de componentes (dispositivos) e circuitos na contra-porta, fixadas por meio de parafusos ou rebites, de fundo na cor preta, com legendas na cor branca. Os textos das etiquetas possuirão as mesmas designações do diagrama elétrico do quadro, de acordo com o projeto executivo.

- Placa de identificação com dados do quadro, colada na porta frontal, na parte interna do quadro.

- Porta documento contendo o diagrama elétrico (última revisão), colada na porta frontal, no lado interno do quadro.



### 15.3.7. Quadro Geral De Luz E Força

#### Descrição

Conjunto de componentes e serviços indispensáveis e necessários à instalação de quadro geral de luz e força (QG-LF), de acordo com as prescrições da norma NBR IEC 60439, da ABNT, na sua edição mais recente e em vigor, e em obediência ao projeto executivo de elétrica.

Dados característicos: classe de tensão 600 V, tensão suportável a 60 Hz e em 1 minuto – 2000 V (220 V) ou 2500 V (380 V), corrente de curto-circuito simétrico mínimo presumido de 15 kA (base 220 V), frequência de 60 Hz, número de fases, corrente nominal e tensão nominal de operação conforme projeto executivo de elétrica.

#### Parte mecânica:

Caixa e porta em chapa de aço de 1,5mm (16 MSG) de espessura mínima:

Será do tipo embutir em parede e de instalação abrigada (salvo indicação contrária ou condições especiais), com moldura de arremate, porta frontal com fechadura yale e chave mestrada ou universal, dobradiças, e venezianas de ventilação permanente.

Se do tipo sobrepor, na chapa traseira do quadro deverão ser previstos reforços estruturais e furos, a fim de permitir uma fixação firme e segura.

Possuir placa removível para montagem de componentes, em chapa de aço de espessura mínima de 2.0mm (14 MSG), na cor laranja, fixada no fundo do quadro por meio de parafusos e porcas.

Possuir contra-porta (espelho frontal) interna para acabamento e proteção contra choques, com acesso somente aos acionamentos dos disjuntores ou seccionamentos, após a abertura da porta frontal. Evitar a utilização de materiais inflamáveis, tipo madeira, acrílico, etc.

#### Barramentos:

Barramentos principal (posição vertical) e de distribuição – unidades de saídas (posição horizontal) de cobre eletrolítico, de dimensões e seções apropriadas, de alto grau de pureza, adequadamente fixados por meio de isoladores epóxi para resistir aos esforços eletrodinâmicos devido à corrente de curto-circuito especificada, e eletricamente isolados com material termo-retrátil.

Barra de neutro (fixada por meio de isolador epóxi) e aterramento (solidamente conectada à placa de montagem) de cobre eletrolítico, na parte inferior do quadro.

Cores de condutores: fase L1 (R) – azul-escuro, fase L2 (S) – branco, fase L3 (T) – violeta, neutro – azul-claro e terra – verde

#### Acabamento e pintura:

As superfícies das chapas de aço deverão ser preparadas (por processo de limpeza), tratadas com pintura anti-ferruginosa e acabamento da pintura a pó por processo eletrostático (2 demãos de 30 micrometros), padrão cinza Munsell N6,5 ou cinza RAL 7032.

Obs: Todos os quadros de distribuição, comando e proteção utilizados deverão ter o mesmo padrão de cor.

O quadro deverá atender o grau de proteção IP50.

47/66



Componentes básicos, conforme projeto executivo de elétrica:

- Disjuntores termomagnéticos em caixa moldada fixa, para fixação direta na placa de montagem, classe de tensão 690 V, frequência nominal de 60 Hz. Deverá garantir a integridade do sistema em função do nível de curto-circuito especificado.
- Chave seccionadora sob carga, sem ou com porta-fusíveis, para uso interno, contatos banhados a prata, abertura e fechamento realizados por mecanismo de molas, com indicação de posições, classe de tensão 600 V, frequência nominal 60 Hz, IP mínimo 20.
- Os fusíveis de proteção serão do tipo NH, limitador de corrente, indicador de atuação no topo, tensão nominal 500 V.

Acessórios:

- Plaquetas em acrílico para identificação do quadro na porta frontal, dos componentes (ou dispositivos) e dos circuitos correspondentes na contra-porta, fixadas por meio de parafusos ou rebites, com fundo na cor preta, com legendas na cor branca. Os textos das etiquetas possuirão as mesmas designações do diagrama elétrico do quadro conforme projeto executivo.

Para o barramento de equalização de potencial (BEP), a plaqueta deverá possuir os seguintes dizeres: “conexão de segurança – não remova”.

- Placa de identificação com dados do quadro, colada na porta frontal, na parte interna do quadro.
- Porta documento contendo o diagrama elétrico trifilar (última revisão), colada na porta frontal, no lado interno do quadro.

**15.3.8. Painel Monobloco Autoportante Em Chapa De Aço De 2,0 Mm De Espessura, Com Proteção Mínima Ip 54 - Sem Componentes**

- 1) Será medido por área, na projeção vertical, de painel instalado (m<sup>2</sup>).
- 2) O item remunera o fornecimento e instalação de painel monobloco para uso abrigado, proteção mínima IP 54 / 55; referência painel TU 400 PD, TU 400, fabricação Taunus, Painel PP, fabricação Press mat ou equivalente constituído por: 474 de 911
  - a) Estrutura padronizada em chapa de aço com espessura mínima de 2,0 mm, acabamento com pintura eletrostática na cor cinza (RAL-7032), profundidade média de 400 mm, com possibilidade de acoplamento lateral;
  - b) Tampa traseira em chapa de aço com espessura mínima de 2,0 mm, acabamento com pintura eletrostática na cor cinza (RAL-7032);
  - c) Porta com uma ou duas folhas, de acordo com o vão, em chapa de aço com espessura mínima de 2,0 mm, acabamento com pintura eletrostática na cor cinza (RAL-7032), abertura mínima de 120°;
  - d) Fecho por meio de maçaneta escamoteável com miolo tipo Yale com chaves;
  - e) Placa de montagem em chapa de aço com espessura mínima de 2,65 mm, acabamento com



pintura eletrostática na cor laranja (RAL-2004);  
 f) Remunera também os acessórios:  
 Tirete em chapa de aço com 1,5 mm de espessura, Suportes de cabiação fixados nos reforços das portas; lateral em chapa de aço com espessura de 1,5 mm para fechamento de um quadro ou uma série de quadros acoplados;  
 trilho "C" em chapa de aço com 2,0 mm de espessura para fixação de equipamentos elétricos;  
 Trilho vertical em chapa com 2,0 mm de espessura para fixar a longarina ajustável na profundidade;  
 Longarina em chapa de aço com 2,0 mm de espessura para montagem horizontal e vertical de equipamentos;  
 Entre placas em chapa de aço com 2,0 mm de espessura para quadros acoplados;  
 Conexão de acoplamento em chapa de aço com 3,0 mm de espessura;  
 Todos os componentes acessórios com acabamento em pintura eletrostática na cor cinza (RAL-7032), tinta spray para pequenos retoques e fio terra.

#### 15.3.9. Força e Tomadas:

Todas as tomadas a serem instaladas deverão ser do tipo com três pinos, ou seja, do tipo com contato de aterramento (PE), de 1ª qualidade.  
 Deverão ser instaladas tomadas 110 e 220 volts a 30 cm e 1.30m e 2,20m do piso, conforme projeto específico, salvo indicação, por exemplo nos laboratórios.  
 Devem ser tomados cuidados para prevenir conexões indevidas entre plugues e tomadas que não sejam compatíveis.  
 Em particular, quando houver circuitos de tomadas com diferentes tensões às tomadas fixas dos circuitos de tensão mais elevada, pelo menos, devem ser claramente marcadas com a tensão e elas providas.  
 Essa marcação pode ser feita por placa ou adesivo, fixado no espelho a distribuição dos fios e cabos nos locais onde há mudança de direção.

##### 15.3.9.1. Condutes

Descrição:  
 Caixa em alumínio fundido, utilizada como passagem para instalações de eletrodutos aparentes; alta resistência mecânica; entradas rosqueadas e calibradas com rosca padrão tipo BWG/Whitworth Gás.  
 Tampa de alumínio injetado fixada ao corpo através de 2 parafusos imperdíveis e junta de vedação opcional.  
 Caixa e tampa: anodização natural.

##### 15.3.9.2. Eletrodutos de Aço e Conexões de Ferro Galvanizado

Descrição:  
 Tubo e luvas de aço rígido, sem costura, com rosca BSP; acabamento galvanizado (contínuo) a quente, interna e externamente, e com a marca do fabricante impressa.



Curva, buchas, arruelas e braçadeiras em aço maleável galvanizado ou liga especial Zamak; as bitolas e roscas devem ser do tipo que possibilite sua correta adaptação aos eletrodutos; ou conexões em ferro galvanizado, parafusadas.

### 15.3.9.3. Interruptores

Descrição:

Interruptor em material termoplástico de alto desempenho, corrente nominal de 10A e tensão de operação 250V, tecla fosforescente, com contatos móveis e fixos em liga de prata e de funcionamento silencioso, como descrito a seguir:

- Interruptor com 1 tecla simples
- Interruptor com 2 teclas simples
- Interruptor com 3 teclas
- Interruptor com 1 tecla paralelo
- Interruptor com 2 teclas simples + paralelo
- Interruptor com 1 tecla simples + 1 tomada "2P+T" universal
- Interruptor com 1 tecla bipolar simples
- Interruptor com 1 tecla bipolar paralelo
- Pulsador para minuteria com 1 tecla

Obs: Produto de certificação compulsória (INMETRO).

Parafusos auto-atarraxantes de aço com fenda combinada ("philips" + fenda comum) para fixação da tampa (placa) - acabamento niquelado e para fixação do módulo da tomada - acabamento bicromatizado.

Fio de cobre isolado - 750V: 2,5mm<sup>2</sup>.

Buchas e arruelas de alumínio.

Instalação aparente:

- Eletroduto de Ø 3/4" (20mm), em aço galvanizado a quente.
- Conjunto de braçadeira galvanizada e parafuso/bucha plástica.
- Caixa e tampa de alumínio (para interruptor e passagem), com junta de vedação, entrada rosqueada BSP ou sem rosca.

### 15.3.10. Tomadas De Parede

Descrição

• Tomada em material termoplástico auto-extinguível de embutir em caixa de alumínio (instalação aparente) ou caixa estampada de aço (instalação embutida) e contatos em liga de cobre/latão, como descrito a seguir:

--Tomada de Uso Geral (ver figura 1):

- »» 2P+T, corrente 10A - 250V;
- »» Tensão de utilização 110V (FNT) e 220V (FFT).

--Tomada de Uso Geral (ver figura 2):

- »» 2P+T, corrente 20A - 250V;
- »» Tensão de utilização 110V (FNT) e 220V (FFT).

• Obs: Produto de certificação compulsória (INMETRO).



- Parafusos auto-atarraxantes de aço com fenda combinada ("philips" + fenda comum) para fixação da tampa (placa) - acabamento niquelado e para fixação do módulo da tomada - acabamento bicromatizado.
- Fio de cobre isolado - 750V: 2,5mm<sup>2</sup> ou 4mm<sup>2</sup>.
- Buchas e arruelas de alumínio.
- Instalação embutida:
  - Eletroduto de Ø 3/4" (25mm), em PVC rígido;
  - Caixa estampada (4"x2" ou 4"x4") para embutir em parede, chapa de aço #16MSG, esmaltada a quente, interna e externa, dotada de orelhas e olhais;
  - Tampa (placa) de termoplástico de alto impacto, na cor cinza.
- Instalação aparente:
  - Eletroduto de Ø 3/4" (20mm), em aço galvanizado a quente;
  - Conjunto de braçadeira galvanizada e parafuso/bucha plástica;
  - Caixa e tampa de alumínio (para tomada e passagem), com junta de vedação, entrada rosqueada BSP ou sem rosca.

#### 15.3.11. Iluminação

Os pontos de iluminação deverão ser instalados de acordo com indicado em projeto.

As luminárias fluorescentes a serem instaladas deverão ser de sobrepor para 02 lâmpadas LED, corpo e aletas planas em chapa de aço tratada e pintura à base de epóxi na cor branca, refletor em alumínio anodizado brilhante com pureza de 99,85%.

Para comandos de circuitos serão utilizados interruptores bipolares de 125/250V, no mínimo, podendo ser simples ou paralelo de acordo com indicações em projeto. Os equipamentos de iluminação devem ser firmemente fixados.

Os equipamentos de iluminação destinados a locais molhados ou úmidos devem ser especialmente concebidos para tal uso, não permitindo que a água se acumule nos condutores, portas-lâmpada ou outras partes elétricas.

#### 15.4. LÓGICA

Deverão ser previstos pontos de tomadas para equipamentos de informática em toda a sala com denominação de laboratório. A rede deverá ser entregue com eletrocalhas, eletrodutos, caixa de passagem e pontos de tomadas tipo RJ45, interligando o RACK existente aos pontos previstos.

##### 15.4.1. Cabo Para Rede 24 Awg Com 4 Pares - Categoria 6

Fornecimento e instalação de cabos para rede 24 AWG com 4 pares, categoria 6, referência 30050, fabricação Policon ou equivalente desde que o fabricante apresente certificado ISO 9001 / 2000; deverá ser constituído por: condutores de cobre sólido, capa externa em PVC não propagante a chama, identificação nas veias brancas dos pares, marcação na capa externa sequencial do comprimento em metros; deverá ser

51/66



fornecido em caixas tipo FAST BOX e deverá possuir Certificação UL e de acordo com a ANSI / EIA / TIA-568-B.2-1 para Categoria 6. Contempla as ferramentas necessárias para o lançamento dos cabos.

#### **15.4.2. Tomada Rj 45 Para Rede De Dados, Com Placa**

Fornecimento e instalação de tomada para rede de dados, tipo RJ 45, com placa.

#### **15.4.3. Rack Fechado Padrão Metálico, 19" X 12us X 470 Mm**

Fornecimento e instalação de rack para os equipamentos de gravação, fontes e distribuição constituído por: rack fechado padrão metálico 19" x 12Us x 470 mm, em chapa aço bitola 18 (laterais, teto e tampa traseira) e bitola 12 (fundo) tipo auto-portante, com porta em acrílico, laterais removíveis, venezianas laterais para ventilação forçada superior, com dois ventiladores no mínimo e chave régua de tomadas, para ligação dos equipamentos.

#### **15.4.4. Rack Fechado Padrão Metálico, 19" X 20 Us X 470 Mm**

Fornecimento e instalação de rack para os equipamentos de gravação, fontes e distribuição constituído por: rack fechado padrão metálico 19" x 20Us x 470 mm, em chapa aço bitola 18 (laterais, teto e tampa traseira) e bitola 12 (fundo) tipo auto-portante, com porta em acrílico, laterais removíveis, venezianas laterais para ventilação forçada superior, com dois ventiladores no mínimo e chave régua de tomadas, para ligação dos equipamentos.

#### **15.4.5. Switch De 24 Portas Com Capacidade De 10 / 100 / 1000 Mbps**

Fornecimento e instalação do conjunto de switch de 24 portas com capacidade 10 / 100 / 1000 Mbps.

#### **15.4.6. Guia Organizadora De Cabos Para Rack, 19" 2 U**

Fornecimento e instalação do guia organizadora de cabos 19" 2 U, para rack fechado.

#### **15.4.7. CONECTOR RJ-45 - FÊMEA, CATEGORIA 6**

Fornecimento e instalação de conector RJ-45 modular com 8 posições, com contatos do tipo IDC na parte traseira e conector tipo RJ-45 fêmea na parte frontal para conexão de conectores RJ-45 ou RJ-11 machos; deverá ser fabricado com corpo em termoplástico de alto impacto retardante à chama, classificação UL 94V-0, com terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26AWG e ser montado em placa de circuito impresso de quatro camadas para controle de Diafonia, deverá possuir padrão de conectorização universal T-568A e T-568B e ter possibilidade para codificação por cores com o uso de ícones de identificação O conector RJ-45 deverá possuir padrão de conectorização universal T-568A e T-568B e deverá atender os requisitos da norma ANSI/TIA/EIA – 568B.2-1 categoria 6.

#### **15.4.8. Patch Cords De 1,50 Ou 3,00 M – Rj-45 / Rj-45 – Categoria 6**

Fornecimento e instalação de patch cords com as seguintes características: comprimento de 1,50 ou 3,00m; confeccionados em cabo par trançado, UTP, 24 AWG x 4 pares



categoria 6; composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama; conectorizados à RJ45 macho categoria 6 nas duas extremidades; disponível nas terminações T-568A e T-568B; com características elétricas e performance testadas em frequências de até 250 Mhz; a conectorização das extremidades deverá ser com plug RJ-45 em policarbonato incolor, com contatos em bronze fosforoso e revestido com uma camada de ouro sobre uma camada de níquel; deverá ser montado e testado 100% em fabrica e disponibilizado pelo fabricante em cores, atendendo às especificações da ANSI/EIA/TIA - 606-A e lista de quantidades. O patch cord deverá possuir Certificação UL e estar de acordo com a ANSI/EIA/TIA-568-B.2-1 para Categoria 6.

#### 15.4.9. Patch Panel De 24 Portas - Categoria 6

Fornecimento e instalação de patch panel com as seguintes características: 24 portas, padrão 19" com 1U de altura confeccionado em aço SAE 1010/20, com pintura eletrostática; padrão de conectorização universal T-568A e T-568B; conectores fêmea RJ45 com corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V- 0; vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de níquel e ouro; terminação do tipo 110 IDC – conexão traseira – estanhados para a proteção contra oxidação e que permitam inserção de condutores de 22 a 26 AWG, com conjunto de conectores frontal e traseiro interconectado através de placa de circuito impresso, a qual deverá ser agrupada em 4 conjuntos de 6 conectores; suporte traseiro para fixação de cabos vinculado ao painel frontal e local disponível para identificação frontal e ícones de identificação. Deverá estar de acordo com a ANSI/EIA/TIA-568-B.2-1 para Categoria 6.

#### 15.5. ATERRAMENTO/ SPDA:

##### 15.5.1. Proteção Contra Descargas Elétricas Atmosféricas

Descrição:

Conjunto de materiais elétricos destinado a proteger a edificação contra descargas elétricas atmosféricas.

Recomendações gerais:

A localização do sistema de proteção contra descargas atmosféricas deve obedecer ao projeto.

O sistema de captação deve estar sempre acima do ponto mais alto da edificação, bem como de qualquer instalação complementar, como luz de obstáculos, antenas de rádio ou TV.

O sistema de condução das descargas atmosféricas (descidas), quando exposto, deve estar protegido do contato dos ocupantes da edificação através de tubulação isolante.

O aterramento do sistema deve ser instalado sempre fora de locais de utilização ou passagem dos ocupantes da edificação, e de preferência em terreno natural sem pavimentação, bem como afastado no mínimo 1,00m de qualquer estrutura (fundações).



Após a instalação, o sistema deve ser testado de acordo com o que prescreve a NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, a fim de que se possa confirmar sua eficiência.

**15.5.2. Aterramento / Pára-Raios**

Descrição:

Cordoalha de aço com dupla galvanização a fogo, 7 fios, HS (alta resistência), com seção de 50mm<sup>2</sup> (3/8" - captos e cordoalhas de descida) e 80mm<sup>2</sup> (7/16" - malha de interligação das hastes de aterramento - eletrodo).

Eletrodos de terra, tipo "Copperweld", revestidos de cobre por deposição eletrolítica nas dimensões: Ø 19mm (3/4") x 2,40m.

Conexão exotérmica.

Tubo de PVC rígido, junta soldável, usado para instalações prediais de água fria, com diâmetro nominal DN 60 (2") e 3,00m de comprimento.

Braçadeira galvanizada.

**15.5.3. Captor Tipo Terminal Aéreo, H = 600 Mm, Diâmetro De 3/8 ", Em Cobre**

1) Será medido por unidade de captor instalado (un).

2) O item remunera o fornecimento de captor tipo terminal aéreo, altura de 300 mm e diâmetro de 3/8", em barra de cobre circular maciço, referência TAG 300 da Gelcam, ou equivalente;

materiais acessórios e a mão-de-obra necessária para a instalação do captor em suporte especial (base plana, ou ondulada) fixado na superfície onde será instalado o captor; não remunera o fornecimento e instalação do suporte.

**15.6. INFRAESTRUTURA PARA AR-CONDICIONADO:**

A inspeção visual deve preceder os ensaios e ser efetuada normalmente com a instalação totalmente sem energia.

A inspeção visual é destinada a verificar se os componentes:

1. São conforme as normas aplicáveis (isto pode ser verificado por marca de conformidade, certificado ou informação declarada pelo fornecedor);
2. Foram corretamente selecionados e instalados de acordo com a NBR 5410.
3. Não apresentam danos aparentes que possam comprometer seu funcionamento adequado e a segurança.

**15.6.1. Ar-Condicionado A Frio, Tipo Split Cassete**

1) Será medido por conjunto de sistema de ar-condicionado instalado (cj).

2) O item remunera o fornecimento de sistema de ar-condicionado frio tipo "Split", com controle

remoto e capacidade conforme projeto para alimentação elétrica de 220 V / 60 Hz (monofásica / bifásica), constituído por 1 unidade condensadora externa e 1 unidade



evaporadora interna tipo cassete. Remunera também o fornecimento de materiais complementares e acessórios, equipamentos e a mão-de-obra especializada necessária para a execução dos serviços de instalação do evaporador (unidade interna), condensador (unidade externa) e da rede frigorígena isolada para até 3 metros de distância entre aparelhos (unidade externa e interna), constituída por tubulação de cobre com isolamento térmico, flanges, porcas, cabo PP com 4x1,5mm, fita adesiva, par de suporte tipo L para condensadora com parafusos e buchas para sua fixação, parafusos e buchas para fixação da evaporadora, materiais complementares e acessórios, com quantidades conforme fabricante;  
 retirada de umidade das tubulações, por meio de bomba a vácuo;  
 interligações elétricas, a partir do ponto de força protegido, ao lado da unidade;  
 testes para evitar vazamentos (carga de nitrogênio);  
 complementos de gás refrigerante;  
 regulagem e testes de desempenho.

#### 15.7. Inspeção Visual:

Prever infraestrutura para a instalação de ar-condicionado, nos ambientes, circuitos parciais, nos interiores dos quadros de distribuição, nos ambientes das salas de aulas, áreas administrativas, salas de laboratórios, previsão de carga térmica por ambiente, definidos no diagrama unifilar.

#### 15.8. Catraca Eletrônica:

Prever infraestrutura para a instalação de catraca eletrônica, na portaria para controle de acessos. A compra do equipamento e sistema de controle de acesso será realizada posteriormente.

### 10. INSTALAÇÕES ESPECIAIS

#### 10.1. Proteção e Combate a Incêndio

Serão instalados de acordo com indicado em projeto específico hidrante, completo, extintores, registro de recalques, central de alarme, placas de identificação, bloco autônomo de emergência por bateria e avisador sonoro.

##### 10.1.1. Botoeira De Bomba De Incêndio

Descrição

- Botoeira de acionamento de bomba de incêndio, com botão liga/desliga, tipo "quebra-vidro" (acionamento: quebrar o vidro e apertar o botão liga ou desliga), de sobrepor, caixa metálica ou plástico ABS antichama de alto impacto, na cor vermelha, vidro 2mm. Deve acompanhar manual de instruções fornecido pelo fabricante.

##### 10.1.2. Iluminação Autônoma De Emergência

55/66



Descrição:

Constituintes:

Luminária em caixa de aço ou alumínio com: difusor em acrílico; circuito interno com relê, carregador flutuador automático, reator e fusível para tensão de 110 ou 220V, conforme especificado em projeto; bateria tipo gelatinosa, blindada, recarregável. Deve oferecer autonomia mínima de 2 horas.

Lâmpada fluorescente: potência nominal de 15W.

#### 10.1.3. Cigarra / Sirene

Descrição:

CIGARRA tipo externa, alcance aproximado de 30 metros, ligação direta com a rede (110V ou 220V).

SIRENE bitonal eletrônica em 12V ou 24V para sistemas de alarme, alcance aproximado de 100 metros, ligada à central do sistema para combate a incêndio conforme projeto.

Eletrodutos em PVC rígido roscável ou polietileno, bitolas conforme projeto.

Enfição conforme projeto.

Caixa em chapa de aço nº 16 (1,5mm), 3"x3", estampada, sextavada e dotada de olhais.

#### 10.1.4. Acionador De Alarme De Incêndio

Descrição

• Acionador manual para alarme de incêndio, conforme NBR 13848, tipo "quebra-vidro" (acionamento pelo rompimento do vidro), de sobrepor (saliência máx. de 60 mm), caixa metálica ou em plástico ABS antichama de alto impacto, com cantos arredondados, na cor vermelha, vidro 2mm, com as seguintes características:

--LED vermelho indicando alarme;

--LED verde indicando funcionamento.

O equipamento deve ser fornecido com manual de instalação e orientação de uso e funcionamento (ao menos um que atenda a todo um lote de equipamentos), bem como rótulo ou marcação de forma indelével e visível, contendo:

--Nome, logotipo ou marca identificadora do fabricante;

--Data de fabricação ou número de série ou marcação equivalente;

--Espaço disponível para registro dos ensaios periódicos;

--Identificação do equipamento junto à central do sistema de alarme (ver ficha E5.06).

#### 10.1.5. Central Do Sistema De Alarme De Incêndio

Descrição

• Central convencional de controle áudio-visual para monitoração de acionadores manuais e sirenes, alimentada por 2 baterias externas (ver Descrição abaixo), de 40 ou 60 Ah, com fonte de alimentação em 127/220 V, frequência 60 Hz, com as seguintes características:

--Gabinete em aço galvanizado ou em plástico ABS antichama;

--Indicação individual de endereços (laços ou setores);

--Saída de sirene externa;



- Disparo manual de sirene externa ou chave de teste;
- Saída protegida contra curto e sobrecarga;
- Recarga com tensão constante;
- Limitação de corrente de carga;
- Carregador de bateria automático;
- Indicação de estado de carga.

O equipamento deve ser fornecido com manual de instalação e orientação de uso e funcionamento, bem como placa de identificação na face externa, com nome do fabricante, endereço, telefone, ano de fabricação, número de série e modelo.

- 2 baterias externas chumbo-ácido 12V recarregáveis.
- Suporte para 2 baterias.

#### 16.1.6. Placas de Sinalização de Combate a Incêndio e Pânico

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantindo que sejam adotadas medidas adequadas às situações de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

A sinalização de segurança contra incêndio e pânico é prescrita na NBR 13.434/2004, Parte 1 e Parte 2 e NBR 3434/2005, Parte 3 da ABNT.

#### 17. ACESSIBILIDADE

O desenvolvimento do presente projeto teve em consideração a Legislação para Pessoas com Deficiências, estipulada pela Norma ABNT NBR 9050/2020, Decreto 5.296/04 e NBR 16.537/2016, respeitando as suas diretrizes.

Na proposta foi prevista rampa para acesso aos pavimentos superiores, conforme a necessidade.

O piso e os seus revestimentos têm uma superfície estável, durável, firme e contínua. No interior do edifício, os corredores estão dimensionados de acordo com o fluxo de pessoas, assegurando uma faixa livre de barreiras ou obstáculos. As larguras mínimas para corredores em edificações garantem as dimensões mínimas necessárias ao seu bom funcionamento.

O Projeto contemplou as vagas de estacionamento reservadas para PCD; Sinalização tátil de piso (alerta direcional) ligando a Portaria até o balcão acessível da Secretaria Acadêmica; Sinalização tátil de piso (alerta direcional) em locais onde coloca em risco a segurança do deficiente visual; Balcão de atendimento acessível; bebedouro acessível; Portas de acesso aos ambientes, com vãos mínimos de 0,80 m; Sanitário adaptado para Pessoa com Deficiência; Rampas para vencer desníveis existentes entre circulação e ambientes e corrimãos com prolongamento de pelo menos 30cm antes do



início e após o término da escada, sem interferir com áreas de circulação ou prejudicar a vazão. As extremidades dos corrimãos devem ter acabamento recurvado, ser fixados ou justapostos à parede, ter desenho contínuo sem protuberâncias. Os guarda-corpos serão configurados no mesmo material dos corrimãos.

Adotar as cotas do projeto como segue abaixo, que serão detalhadas no projeto de terraplanagem que será contratado na obra.

- Nível da rua = 0,00;
- Nível do estacionamento e ruas de acesso = 0,90m;
- Nível do piso térreo = 1,05m.

A seguir elencamos o item de sinalização para complementar o projeto arquitetônico

### 17.1. Sinalização

#### Sinalização de portas e passagens

Portas e passagens devem possuir informação visual, associada a sinalização tátil ou sonora, conforme Tabela 1. Devem ser sinalizadas com números e/ou letras e/ou pictogramas e ter sinais com texto em relevo, incluindo Braille. Essa sinalização deve considerar os seguintes aspectos: a) a sinalização deve estar localizada na faixa de alcance entre 1,20 m e 1,60 m em plano vertical, conforme Figura 59. Quando instalada entre 0,90 m e 1,20 m, deve estar na parede ao lado da maçaneta em plano inclinado entre 15° e 30° da linha horizontal e atender ao descrito em 5.4.6.5, quando exceder 0,10 m; b) a sinalização, quando instalada nas portas, deve ser centralizada, e não pode conter informações táteis. Para complementar a informação instalada na porta, deve existir informação tátil ou sonora, na parede adjacente a ela ou no batente, conforme a Figura 59; c) em portas duplas, com maçaneta central, instalar ao lado da porta direita; d) nas passagens a sinalização deve ser instalada na parede adjacente, conforme a Figura 59; e) os elementos de sinalização devem ter formas que não agridam os usuários, evitando cantos vivos e arestas cortantes.





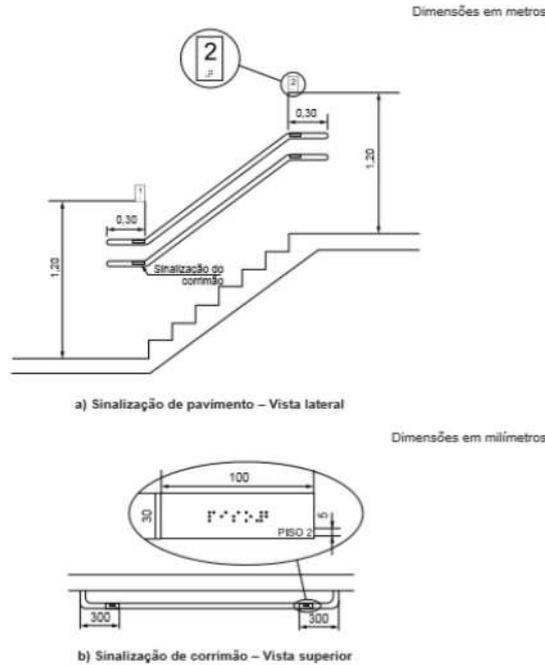


Figura 60 – Sinalização de pavimento e corrimão

**Sinalização de degraus de escadas**

A sinalização visual dos degraus de escada deve ser:

- a) aplicada aos pisos e espelhos em suas bordas laterais e/ou nas projeções dos corrimãos, contrastante com o piso adjacente, preferencialmente fotoluminescente ou retro iluminado, conforme as opções demonstradas na Figura 61;
- b) igual ou maior que a projeção dos corrimãos laterais, e com no mínimo 7 cm de comprimento e 3 cm de largura;
- c) fotoluminescente ou retro iluminada, quando se tratar de saídas de emergência e/ou rota de fuga.

NOTA Recomenda-se estender a sinalização no comprimento total dos degraus com elementos que incorporem também características antiderrapantes.



ABNT NBR 9050:2015

Dimensões em centímetros

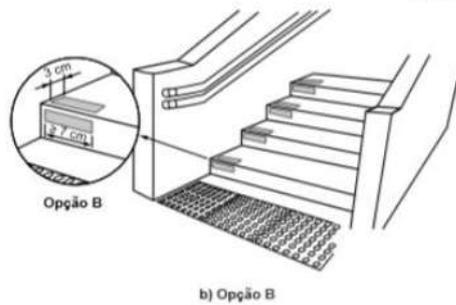


Figura 61 – Sinalização de degraus

## 18. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

### 18.1. Paisagismo

Serviços de ajardinamento das áreas livres, desenvolvidos e detalhados em projeto contendo informações sobre espécies, quantidade e porte das mudas a serem utilizadas, preparo e adubação da terra (mediante utilização de adubos orgânicos naturais ou químicos compatíveis com a natureza do solo e o tipo da vegetação), fornecimento e plantio de grama, arbustos, plantas e elementos ornamentais, árvores, assim como a execução floreiras, iluminação específica e acessos complementares.

Preparo do terreno para plantio:

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. No caso de se utilizar o processo de aterro dos entulhos, o nível final do terreno deverá coincidir com o indicado no projeto, considerando o acréscimo da terra de plantio na espessura especificada. A vegetação daninha será totalmente erradicada das áreas de plantio.

Outros cuidados:



As áreas de demolição, ou as áreas de plantio que tenham sido eventualmente compactadas durante a execução dos serviços e obras deverão ser submetidas a uma aragem profunda.

Os taludes resultantes de cortes serão levemente escarificados, de modo a evitar a erosão antes da colocação da terra de plantio. Para assegurar uma boa drenagem, os canteiros receberão, antes da terra de plantio, um lastro de brita de 10 cm de espessura e uma camada de 5 cm de espessura de areia grossa.

As covas para árvores e arbustos serão abertas nas dimensões indicadas no projeto. De conformidade com a escala dos serviços, a abertura será realizada por meio de operações manuais ou através de utilização de trados. No caso de utilização de trados, o espelhamento das covas será desfeito com ferramentas manuais, de modo a permitir o livre movimento da água entre a terra de preenchimento e o solo original. A abertura das covas deverá ser realizada alguns dias antes do plantio, a fim de permitir a sua inoculação por microrganismos.

**Adbos orgânicos:**

A terra de plantio utilizada no preenchimento das jardineiras e das covas das árvores será enriquecida com adubos orgânicos na seguinte composição:

- 75% do volume: terra vegetal (de superfície)
- 20% do volume: terra neutra (de subsolo)
- 5% do volume: esterco de curral curtido ou composto orgânico

Desde que tenha sido reservada em quantidade suficiente no local dos serviços e obras, a terra vegetal poderá compor até 95% do volume da terra de plantio.

**Adbos químicos:**

O enriquecimento com adubos químicos da terra de plantio de grandes áreas será realizado através de análise que determinará o balanceamento da fórmula deste adubo.

**Correção de acidez do solo:**

A acidez do solo será corrigida com a aplicação de calcário dolomítico no terreno, segundo as seguintes indicações: Época: 20 dias antes da aplicação de adubos, a fim de evitar a inibição da ação dos adubos; Forma de aplicação: diretamente sobre as superfícies que requeiram este cuidado, inclusive taludes; Quantidades: 300 g/m<sup>2</sup> de área.

**Plantio:**

Canteiros de ervas e jardineiras (canteiros sobre lajes) Os canteiros de ervas e jardineiras receberão a terra de plantio na espessura indicada no projeto, sobre lastro



de brita e areia para drenagem. Antes de ser proceder ao plantio das espécies, a terra será destorroada e a superfície nivelada. O espaçamento e locação das espécies obedecerá às especificações do projeto.

**Gramados**

**Plantio por placas:**

Após a colocação da terra de plantio, normalmente uma camada de 5 a 10 cm de espessura, as placas serão assentadas por justaposição. No caso de serem aplicadas em taludes de inclinação acentuada, cada placa será piqueteada, a fim de evitar o seu deslizamento.

**Plantio por estolões:**

O plantio de estolões obedecerá aos espaçamentos indicados nas especificações do projeto. No caso de plantio por estolões ou por placas, os gramados receberão após o plantio uma camada de terra de cobertura, de espessura aproximada de 2 cm, a fim de regularizar os interstícios entre as placas ou estolões.

Colocada a terra de cobertura, proceder-se-á à sua compactação. No caso de taludes de grande declive, não será utilizada a camada de cobertura. Neste caso, recomenda-se a aplicação de adubo à base de NPK líquido.

**Plantio por hidrossemeadura:**

Neste caso não será necessária a aplicação da terra de plantio. A composição de adubos e mesmo o consorciamento de espécies diversas seguirá as proporções indicadas nas especificações do projeto

**Árvores e arbustos:**

A época mais apropriada para o plantio é o período das chuvas. O plantio será realizado, de preferência, em dias encobertos e nas horas de temperatura mais amena, até as 10 horas da manhã ou após as 17 horas da tarde.

Na véspera do plantio, as mudas receberão rega abundante. Durante o plantio, as embalagens e condicionantes, como latas, sacos de papel ou plásticos, serão cuidadosamente removidos, de modo a afetar o raizame das mudas.

O colo da planta, situado no limite entre as raízes e o tronco, será ajustado de forma a ficar localizado ao nível do terreno. O tutor será assentado antes do preenchimento total da cova, de modo a evitar danos no torrão durante o assentamento. Completando o preenchimento da cova, a terra será compactada com cuidado, a fim de não afetar o torrão. Após o plantio das mudas, deverá ser formada ao redor das covas uma bacia ou coroa destinada a reter água das chuvas ou regas. As covas serão localizadas a uma distância mínima de 2 m entre si.



Cada árvore será fixada a um tutor de madeira ou bambu de 2 m de altura, de modo a evitar abalos pelo vento. O amarrilho será efetuado com fio de ráfia ou barbante (jamais arame), interligando a planta e o tutor por uma laçada folgada, em forma de 8.

Fiscalização:

Todos os fornecimentos estarão sujeitos ao exame da fiscalização, a fim de verificar se todos os requisitos estabelecidos no projeto foram cumpridos pela contratada.

A proteção e manutenção das áreas de plantio serão de responsabilidade da contratada, por um período de, no mínimo, três meses após o recebimento. Após esse período, será verificado o estado geral das áreas plantadas quanto à necessidade de substituição de mudas não vingadas e de restauração de áreas danificadas, os serviços poderão ser aceitos.

#### 19. LIMPEZA FINAL

Procedimentos para execução de serviços de limpeza para toda a área construída.

- Limpeza final;
- Limpeza da obra;
- Limpeza de aparelhos sanitários;
- Limpeza de revestimentos hidráulicos;
- Limpeza de vidros;
- Limpeza de esquadrias.

Normas:

- NBR 5675/83 - Recebimento de serviços de obras de engenharia e arquitetura;
- NBR565 – Recebimento de instalações prediais de água fria.

Execução:

Usar para limpeza, de modo geral, água e sabão neutro; o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deve ser restrito e feito de modo a não causar danos nas superfícies ou peças.

Limpeza de mármore, granito e granilite: as manchas deverão ser retiradas com palha de aço fina. Em seguida deve-se empregar removedor adequado (benzina ou outros); as superfícies devem ser posteriormente lavadas com água e sabão, secas e enceradas com cera branca comum. Não devem ser utilizados agentes químicos;

Limpeza de ladrilhos vinílicos: devem ser limpos exclusivamente com pano molhado, empregando sabão neutro se necessário. Não devem ser utilizados ácidos, detergentes ou removedores de qualquer espécie;



Limpeza de cimentados: devem ser escovadas com água e sabão e lavadas com jato d'água. Não utilizar ácido;

Limpeza de azulejos: limpar inicialmente com estopa seca; retirar os respingos de tinta com palha de aço fina ou mediante utilização de removedor adequado; em seguida lavar as superfícies com água e sabão;

Limpeza de ferragens e metais sanitários: utilizar removedores adequados ou polidores não corrosivos, lustrando ao final com flanela seca;

Limpeza de esquadrias de alumínio: utilizar álcool diluído ou sabão neutro diluído em água morna, evitando o uso de sabão em pó; é recomendada a remoção prévia de pó (especialmente nos cantos) utilizando-se de pincel;

Limpeza de esquadrias metálicas: utilizar água e sabão neutro; não utilizar detergente, água sanitária, removedores, solventes ou similares; não utilizar palha de aço que venha a danificar a pintura;

Limpeza de vidros: retirar manchas e respingos de tinta utilizando-se de removedor adequado e palha de aço, evitando-se danificar a pintura da esquadria;

Limpeza de aparelhos sanitários: utilizar água e sabão, palha de aço muito fina, não sendo permitido a utilização de soluções ácidas;

Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras em geral devem ser raspados e limpos.

O entulho, resto de materiais, andaimes e outros equipamentos da obra devem ser totalmente removidos.

**Fiscalização:**

A fiscalização deverá observar, dentre outros, os seguintes aspectos:

- Remoção de eventuais manchas nos pisos, forros, paredes e revestimentos;
- Limpeza dos vidros e remoção de quaisquer manchas nas esquadrias;
- Limpeza das louças sanitárias que devem estar isentas de respingos, tinta e papel colado;
- Se há nas calhas para águas pluviais ou nas caixas de inspeção qualquer material capaz de prejudicar seu perfeito funcionamento;
- Se os produtos químicos a serem utilizados não são prejudiciais às superfícies em que serão aplicados;



## 20. PROJETOS EXECUTIVOS DETALHAMENTOS

### Projeto de Terraplenagem em formato A0:

Quantidade: 02 folhas

### Projeto Executivo de Arquitetura em formato A1:

Quantidade: 05 folhas

### Projeto Executivo de Estrutura em formato A0:

Quantidade: 16 folhas

### Projeto Executivo de Instalações Elétricas em formato A0:

Quantidade: 05 folhas

### Projeto Executivo de Instalações Hidráulicas em formato A0:

Quantidade: 11 folhas

### Projeto Executivo de Prevenção e Combate à Incêndio em formato A1:

Quantidade: 08 folhas

## 21. PROCEDIMENTOS DE MUDANÇAS NOS MÉTODOS EXECUTIVOS

Quaisquer mudanças nos métodos executivos ou materiais que fujam às especificações contidas no memorial ou no projeto deverão ser submetidas previamente por escrito à fiscalização para análise e aprovação.

## 22. SERVIÇOS E CONTROLES TECNOLÓGICOS

A proponente vencedora deverá apresentar listagem com marca de todos os materiais a serem utilizados na obra, desde a fundação até o acabamento. Os mesmos deverão ser de primeira qualidade e, após a aprovação da listagem por parte da fiscalização, não poderão ser substituídos. Na divergência sobre primeira qualidade, serão utilizados os critérios do IPT. A listagem deverá também, contar com preço unitário e global.

A fiscalização poderá exigir, a seu critério, controle tecnológico de quaisquer materiais empregados na obra. Deverão ser submetidas à fiscalização amostras dos materiais a serem empregados nos serviços.

## 23. RECEBIMENTOS DA OBRA /CHAVES

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão apresentar funcionamento perfeito todas as instalações, equipamentos e aparelhos, com as



**IN  
PLENI  
TUS**

**Código:** 032\_18  
**Contrato:** 02/2014  
**Cliente:** FATEC Suzano  
**Assunto:** MEMORIAL DESCRITIVO

**Resp. Proc.:** Marlon Lima  
**Data:** 23/11/2018  
**Versão:** 04

instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos (água, esgoto, luz e força, telefone, gás, etc.)

Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção dos pisos cerâmicos, vinílicos recém-concluídos, nos casos em que a duração da obra ou a passagem obrigatória de operários assim o exigir.

Serão lavados convenientemente e de acordo com as especificações, os pisos cerâmicos, cimentados, bem como os revestimentos de azulejos e ainda, aparelhos sanitários, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa. A proteção mínima consistirá na aplicação de uma demão de cera incolor.

Os azulejos serão inicialmente limpos com pano seco; salpicos de argamassa e tinta serão removidos com esponja de aço fina; lavagem final com água em abundância.

A limpeza dos vidros far-se-á com esponja de aço, removedor e água.

Os aparelhos sanitários serão limpos com esponja de aço, sabão e água. Os metais deverão ser limpos com removedor. Não aplicar ácido muriático.

É terminantemente proibido o uso de ácido muriático para lavagem de piso cerâmico, azulejos, calçadas em concreto e peças de ferro/metálicas.

Inicialmente a CONTRATADA enviará uma carta à FISCALIZAÇÃO informando estarem concluídas as obras, declarando, que ela já executou todas as verificações a seguir relacionadas:

- Teste de funcionamento de todos os aparelhos sanitários
- Teste de funcionamento de todas as luminárias
- Teste de vedação dos caixilhos
- Inexistência de vazamento de água das tubulações
- Inexistência de infiltração de água pelas impermeabilizações

Chaves

Deverão ser entregues 02 jogos completos de todas as portas instaladas no edifício, chaves estas que já fazem parte da fechadura, mas no caso de perda durante a execução da obra a CONTRATADA deverá providenciar cópia das mesmas. Os jogos deverão ser entregues ao CENTRO PAULA SOUZA.

**IN  
PLENI  
TUS**

**INPLENITUS**

Projetos, Gerenciamento e Fiscalização de Obras Ltda.  
Rua Tenente Negrão, 90 – 5º Andar – Itaim Bibi – SP  
inplenitus@inplenitus.com.br – www.inplenitus.com.br  
11 3739-4659

67/66

FATEC SUZANO -  
Memorial Descritivo



**IN  
PLENI  
TUS**

**Código:** 032\_18  
**Contrato:** 02/2014  
**Cliente:** FATEC Suzano  
**Assunto:** MEMORIAL DESCRITIVO

**Resp. Proc.:** Marlon Lima  
**Data:** 23/11/2018  
**Versão:** 04

## 24. SERVIÇOS FINAIS/TERMO DE GARANTIA

### 24.1. Desmobilização das Instalações do Canteiro

A contratada deverá executar, após o encerramento dos serviços de construção do prédio, a tarefa de desmontagem de todas as instalações provisórias do canteiro de obras. O prazo para esse serviço deve estar incluso no prazo total a obra.

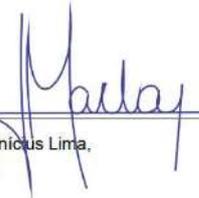
### 24.2. Inspeções Finais

Após o encerramento de todos os serviços da obra, deverá ser feita a inspeção final com a participação conjunta da Contratada e da Fiscalização, produzindo-se o Relatório de Inspeção Final, no qual serão apontados todos os eventuais acertos ou complementos de serviços constantes no contrato.

### 24.3. Notas Fiscais, Manuais e Termos de Garantia de Equipamento

Por ocasião do recebimento provisório da obra deverão ser entregues à fiscalização, devidamente documentadas através de carta, as Notas Fiscais e os respectivos Manuais de Instrução e termos de garantia de todos os equipamentos constantes no contrato, tais como: equipamentos contra incêndio, sistema de alarme e metais sanitários. A fiscalização deverá entregar tal documentação à Coordenação, após a ocupação da obra.

RESPONSÁVEL PELO PROJETO  
Arq.to Marlon Vinícius Lima,  
CAU: A96639-8  
RRT: 6574858



**IN  
PLENI  
TUS**

INPLENITUS  
Projetos, Gerenciamento e Fiscalização de Obras Ltda.  
Rua Tenente Negrão, 90 – 5º Andar – Itaim Bibi – SP  
inplenitus@inplenitus.com.br – www.inplenitus.com.br  
11 3739-4659

68/66

FATEC SUZANO -  
Memorial Descritivo

