

## **MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS**

### **OBRA: REFORMA E ADEQUAÇÃO PARA IMPLANTAÇÃO DA CRECHE CENTRO**

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade definir as condições técnicas ideais/específicas mínimas a serem obedecidas na execução do projeto estrutural da Creche Centro, Lagoa Santa/MG, fixando os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, e constituirá parte integrante do contrato desta obra. Todas as obras e serviços deverão ser executados rigorosamente de acordo com as normas técnicas pertinentes. As prescrições contidas no presente memorial e demais memoriais específicos de projetos, serão executadas em conformidade com as normas técnicas da ABNT e legislações Federal, Estadual, Municipais vigentes e pertinentes. Quando não houver descrição do tipo de serviço a ser executado, o material ou equipamento a ser utilizado. Caberá a CONTRATADA manter no canteiro de serviços, mão de obra em número e qualificações compatíveis com a natureza da obra e com seu cronograma, de modo a imprimir aos trabalhos o ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais. Caberá a CONTRATADA manter o canteiro de serviços provido de todos os materiais necessários à execução de cada uma das etapas, de modo a garantir o andamento contínuo da obra, no ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais. Caberá a CONTRATADA manter ininterrupto serviço de vigilância no canteiro de serviços, cabendo-lhe integral responsabilidade pela guarda da obra e de seus materiais e equipamentos, até a sua entrega a CONTRATANTE. Todos os danos causados a obra ou a terceiros pela CONTRATADA, deverão ser reparados à custa da mesma. O atestado de execução da obra, para fins de acervo técnico só será fornecido após a lavratura do Termo de Recebimento Definitivo.

### **1. SERVIÇOS PRELIMINARES**

São de responsabilidades da CONTRATADA, a cumprir todas as exigências das leis e normas de segurança e higiene do trabalho, fornecendo os equipamentos de proteção individual a todos os operários, mestres, especialistas, engenheiros, fiscais e outros; tais como: botas, óculos de proteção, capacetes, capas de chuva e demais equipamentos, manutenção de extintores de incêndio em locais de fácil acesso; manutenção de estojo de primeiros socorros ou outros equipamentos julgados necessários.

- A CONTRATADA deverá manter o canteiro em condições de higiene que evitem a proliferação de doenças. As instalações sanitárias deverão ser lavadas e desinfetadas diariamente.

Ficará sob-responsabilidade da contratada o mobiliário, aparelhos e equipamentos necessários ao canteiro de serviços, que será de responsabilidade da mesma.

Caberá à CONTRATADA manter o canteiro de serviços provido de todos os materiais e equipamentos necessários a execução de cada uma das etapas, de modo a garantir o andamento contínuo da obra, no ritmo necessário ao cumprimento dos prazos contratuais.

- A mobilização consiste no conjunto de providências a serem adotadas visando-se o início das obras. Incluem-se neste serviço a localização, o preparo e a disponibilização, no local da obra, de todos os equipamentos, mão-de-obra, materiais e instalações



necessários à execução dos serviços contratados. Já a desmobilização consiste na desmontagem e retirada de todas as estruturas, construções e equipamentos do canteiro de obras. Estão incluídos neste item a desmobilização do pessoal, bem como a limpeza geral e a reconstituição da área à sua situação original. Será de 0,5% do valor da obra, conforme a planilha orçamentária e o pagamento serão efetuados 50% no início e os demais 50% no final da obra.

- Deverá se executado em chapa de madeira compensada depósito, escritório, sanitário/vestiário e refeitório de forma a atender na NR-18. Para os dois últimos meses, considerando a necessidade de desmontagem total, ou parcial do canteiro de obras para finalização dos serviços, está previsto a locação de banheiro químico.

- As placas de identificação da CONTRATADA executadas de acordo com as exigências da Resolução CREA nº 407/96, que "regula o tipo e o uso de placas de identificação do exercício profissional em obras, instalações e serviços de Engenharia, Arquitetura e Agronomia" e de eventuais CONSULTORES e FIRMAS ESPECIALIZADAS, bem como da municipalidade local, deverão ter suas dimensões 3,00 x 2,0 m, além disso, ficará a cargo da secretaria de Obras a determinação do posicionamento de todas as placas no canteiro de serviços.

As placas deverão ser confeccionadas de acordo com as especificações contidas na planilha orçamentária.

- O local da obra devera ser devidamente isolado informando o fluxo de pedestres com tapume de chapa de madeira compensada.

Os serviços só poderão ser iniciados após o recebimento da ordem de serviços, não devendo ser executadas, escavações desnecessárias, e deverão ser conduzidos de forma a remover todos os entulhos, vegetação, destocamento e etc.

## **2. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA**

A Contratada deverá manter Diário de Obras atualizado e fornecer lista dos funcionários da Empresa que serão efetivados para execução dos serviços.

A Contratada deverá fornecer Uniforme, com a identificação da Empresa, a todos os funcionários prestadores dos serviços, no modelo da PMLS.

Os profissionais, abaixo relacionados, permanecerão integrando a equipe de trabalho durante todo o tempo de execução dos serviços. A Contratada apresentará relação nominal, com respectivos horários de trabalho, de todas as pessoas que farão parte de sua equipe.

Será permitida a substituição de funcionários, quanto de notória capacidade, devidamente demonstrada e aceita pelo contratante. Toda a equipe se apresentará uniformizada e identificada.

- Engenheiro de Obra: A Contratada deverá manter engenheiros responsáveis pela obra, coordenando o bom desempenho dos serviços e para receber a fiscalização.

- Encarregado de Obras: A Contratada deverá manter o Encarregado permanente no local da obra, responsável pelo recebimento e manutenção dos materiais entregues na obra orientando todos os serviços e atendendo a Fiscalização todas as vezes que for solicitado.

- Vigia Noturno: A Contratada deverá manter o vigia noturno no local da obra, responsável pelo zelo da obra e seus equipamentos.

### 3. DEMOLIÇÕES

#### Demolições, Remoções e Transportes

- As demolições e remoções correrão de acordo com os projetos, planilhas orçamentárias ou sempre que houver necessidade conforme deliberação da contratante, sendo que:

-A demolição de passeio ou laje de concreto deverá ser executada manualmente ou com equipamento pneumático, isso será definido juntamente com a Diretoria de Obras, de acordo com o volume a demolir;

-Remoções de metais e demais materiais reaproveitáveis, serão destinados a local a ser determinado pela fiscalização.

A Carga, transporte e descarga de material resultante de demolições, remoções e limpezas, será devidamente destinado a bota fora com Distância Média de Transporte (DMT) de 5 km.

Será utilizado caminhão basculante para a transportação dos materiais a serem descartados. O material deverá estar distribuído na bascula, de modo a não haver derramamento pelas bordas laterais ou traseira durante todo o percurso.

### 4. FUNDAÇÃO

#### 4.1 EXECUÇÃO E CONTROLE

##### 4.1.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS E CONTROLE

- NBR 6118:2014: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
- NBR 6120:1980: Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR 6122:2010: Projeto e execução de fundações
- NBR 16697:2018: Cimento Portland - Requisitos
- NBR 7211:2009: Agregados para concreto – Especificação
- NBR 12655:2015: Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento

Além dos procedimentos técnicos indicados nos capítulos a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato de construção da obra.

No caso de obras ou serviços executados com materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos à custa da mesma e com material e ou equipamento às suas expensas.

##### 4.1.3 RESPONSABILIDADES

Ficam reservados à CONTRATANTE, o direito e a autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omissos neste memorial, nos documentos técnicos, e que não seja definido em outros documentos técnicos ou contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos.

Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da PROJETA CONSULTORIA E SERVIÇOS LTDA.

É da máxima importância, que o Engenheiro Residente e ou R.T. promovam um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, e demais envolvidos na obra, durante todas as fases de organização e construção, bem como com o pessoal de equipamento e instalação, e com usuários das obras. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não



serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objeto da licitação.

Devem-se observar todas as normas pertinentes à Segurança e Saúde no Trabalho, bem como diálogo, diário de obra, contando com a presença do Técnico de Segurança do Trabalho, respeitando-se a quantidade de funcionários/normas vigentes.

As especificações, os memoriais descritivos destinam-se a descrição e a execução das obras e serviços completamente acabados nos termos deste memorial e objeto da contratação, e com todos os elementos em perfeito funcionamento, de primeira qualidade e bom acabamento. Portanto, estes elementos devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em todos os demais.

**4.1.4 ACOMPANHAMENTO** As obras e serviços serão fiscalizados por pessoal designado pela CONTRATANTE, o qual será doravante, aqui designado FISCALIZAÇÃO.

A obra será conduzida por pessoal pertencente à CONTRATADA, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo da obra, para que o cronograma físico e financeiro proposto seja cumprido à risca.

A supervisão dos trabalhos, tanto da FISCALIZAÇÃO como da CONTRATADA, deverá estar sempre a cargo de profissionais, devidamente habilitados e registrados no CREA.

O R.T. da CONTRATADA, não poderá ausentar-se da obra por mais de 48 horas, bem como nenhum serviço técnico em que sua responsabilidade técnica for exigível, do tipo concretagem de estruturas, etc., poderá ser executado sem sua supervisão.

## 4.2 MATERIAIS OU EQUIPAMENTOS

Todos os materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material e ou equipamento a ser utilizado, satisfazer as especificações da ABNT, do INMETRO e das demais normas citadas. Os materiais e ou equipamentos deverão ser armazenados em locais apropriados, cobertos ou não, de acordo com sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da CONTRATADA.

É vedada a utilização de materiais e ou equipamentos improvisados e ou usados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a utilizá-las em substituição às peças recomendadas e de dimensões adequadas.

### 4.2.1 FORMAS

As fôrmas e os escoramentos deverão ser dimensionados e construídos obedecendo às prescrições da norma brasileira NBR-7190.

As fôrmas deverão ser dimensionadas de modo que não possuam deformações prejudiciais, quer sob a ação de fatores ambientais, quer sob a carga, especialmente a do concreto fresco, considerando nesta o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

O escoramento deverá ser dimensionado de modo a não sofrer, sob a ação de seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento. Não se admitem pontalotes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5 cm, para madeiras mais



duras e 7 cm para madeiras menos duras. Os pontaletes com mais de 3,00 m de comprimento deverão ser contraventados.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por eles transmitidas.

Na montagem de fôrmas é necessário observar os seguintes procedimentos: utilização de desmoldante (exceto no primeiro uso), conferir prumo de pilares, alinhamento das formas, conferir a imobilidade do conjunto, assim como o espaçamento.

Quaisquer peças a serem embutidas no concreto deverão estar perfeitamente limpas e livres de qualquer tipo de impedimento que prejudique a aderência do concreto.

A construção das formas e do escoramento deverá ser executada de modo a facilitar a retirada de seus diversos elementos separadamente, se necessário. No ato de desforma das peças, é obrigatória a amarração prévia das formas a serem retiradas, como forma de evitar a sua queda e por consequência riscos de acidente e danos à futuras instalações.

Antes do lançamento do concreto deverão ser conferidas as medidas e a posição das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura.

#### **4.2.2 ARMADURAS**

Quando não especificados em contrário, os aços serão de classe A, laminados a quente, com escoamento definido por patamar no diagrama tensão-deformação.

Não poderão ser utilizados aços de qualidade ou características diferentes das especificadas no projeto.

Todo aço a ser utilizado na obra deverá, preferencialmente ser de um único fabricante, visando facilitar o recebimento.

Todo aço deverá ser estocado em local apropriado e protegido contra intempéries, devendo ser disposto sobre estrados isolados do solo e agrupados por categoria e bitola, de modo a permitir um adequado controle de estocagem.

O corte e o dobramento das armaduras deverão ser executados a frio, com equipamentos apropriados e de acordo com os detalhes, dimensões corretos e conferência nas formas.

Não será permitido o uso do corte óxido-acetileno e nem o aquecimento das barras para facilidade da dobragem, pois alteram as características das mesmas. As barras não podem ser dobradas junto às emendas com soldas.

As emendas das armaduras só poderão ser executadas de acordo com os procedimentos determinados pelas normas da ABNT. A armadura deverá ser colocada no interior das formas de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição correta, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e às faces internas das formas.

Os recobrimentos das armaduras deverão ser assegurados pela utilização de um número adequado de espaçadores ou pastilhas de concreto.

As pastilhas de concreto deverão ser fabricadas com o mesmo tipo de argamassa a ser utilizado no concreto e deverão conter dispositivos adequados que permitam a sua fixação nas armaduras.

As espessuras mínimas de recobrimento das armaduras deverão ser as especificadas pelas normas da ABNT, ou de acordo com as indicações dos projetos se estas forem maiores do que as das normas da ABNT.

As armaduras de espera ou ancoragem deverão ser sempre protegidas, para evitar que sejam dobradas ou danificadas, ao ser retomada a concretagem elas deverão ser perfeitamente limpas de modo a permitir boa aderência.



Após montadas e posicionadas nas formas e convenientemente fixadas, as armaduras não deverão sofrer quaisquer danos ou deslocamentos, ocasionados pelo pessoal e equipamentos de concretagem, ou sofrer ação direta dos vibradores.

#### **4.2.3 CONCRETO**

Todas as estruturas, obras e ou serviços em concreto, deverão ser executados atendendo às especificações deste memorial e às normas da ABNT e demais pertinentes.

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

Mesmo o concreto preparado em obra sua dosagem deverá ter por base a resistência característica de acordo com o que foi definido em projeto e nos termos da norma NBR-6118 da ABNT.

A dosagem do concreto deverá ser racional, objetivando a determinação de traços que atendam economicamente às resistências específicas do projeto, bem como a trabalhabilidade necessária e a durabilidade.

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

Para o concreto produzido no canteiro, deverão ser obedecidas as seguintes condições:

- Utilizando cimento ensacado, pode ser considerado o peso nominal do saco;
- Os agregados graúdos e miúdos deverão ser medidos em peso ou volume, com tolerância de 3%, devendo-se sempre levar em conta a influência da umidade;
- A água poderá ser medida em volume ou peso, com tolerância de 3%;
- O aditivo poderá ser medido em volume em peso, com tolerância de 5%.
- O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido intervalo superior uma hora entre estas duas etapas; em nenhuma hipótese se fará lançamento após o início da pega do concreto.

Antes do lançamento do concreto, os locais a serem concretados, deverão ser vistoriados e retirados destes quaisquer tipos de resíduos prejudiciais ao concreto.

O adensamento do concreto deverá ser executado através de vibradores de alta frequência, com diâmetro adequado às dimensões das formas, e com características para proporcionar bom acabamento.

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser protegido contra agentes prejudiciais, tais como mudanças bruscas de temperatura, secagem, chuva forte, água torrencial, agente químico, bem como de choques e vibrações de intensidade tal que possa produzir fissuração na massa do concreto a sua aderência.

A retirada das formas e do escoramento só poderá ser efetuada quando o concreto se achar suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuarem e não conduzir a deformações inaceitáveis. Se não for demonstrado o atendimento das condições acima e não se tendo usado cimento de alta resistência inicial ou processo que acelere o endurecimento, a retirada das formas e do escoramento não deverá ser efetuada antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias, entretanto permanecendo no local as faixas de reescoramentos;
- Faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias.

#### **4.2.4 ADITIVOS**

Aditivo, por definição, é todo e qualquer material incorporado na mistura até o limite de 5% sobre o peso do cimento ou aglomerante utilizado na produção de concretos. É



recomendável a utilização de aditivos nos concretos produzidos visando alcançar alguma propriedade desejável e importante. Dentre eles pode-se citar:

- Plastificantes e super-plastificantes;
- Redutor de água;
- Incorporador de água;
- Corantes;
- Hidrofugantes;
- Acelerador ou retardador de pega; etc.

Serão admitidos somente produtos procedentes de fornecedores comprovadamente idôneos. Em caso de utilização, deverão ser apresentados os resultados dos ensaios comparativos dos concretos com e sem aditivos, executados por laboratório idôneo. Os aditivos devem ser armazenados em locais apropriados, de maneira a não alterar as suas propriedades.

Os aditivos serão adicionados a cada traço, diluídos numa porção de água de amassamento, que será adicionada a mistura por meio de um dosador mecânico, capaz de realizar medidas rigorosas, e de maneira a garantir uma distribuição uniforme do aditivo em toda massa do concreto, durante o tempo especificado para a mistura.

#### **4.3 ENCARGOS – SERVIÇOS A EXECUTAR**

As escavações de valas, deverão propiciar depois de concluídas, condições para execução das fundações.

O fundo das valas deverá ser perfeitamente regularizado, compactado e nivelado. As valas escavadas para a execução dos elementos das fundações, deverão ter no fundo das mesmas uma camada de 10,0 cm de concreto magro. A fundação deverá seguir rigorosamente as dimensões e cotas de projetos.

Para a execução da fundação, deverão ser tomadas precauções para que não ocorram danos nas edificações ou outras obras adjacentes, nas instalações hidráulicas, elétricas, telefônicas, etc., existentes.

Na concretagem dever-se adotar cuidados para que não haja segregação dos materiais, ou mistura com terra. Deverão ser utilizadas formas de tábuas devidamente enrijecidas e travadas, observando-se a estanqueidade.

Os elementos estruturais em concreto, serão executados com Fck, armação, dimensões e detalhes conforme projeto.

#### **COBERTURA**

- O sistema do telhado será composto por uma estrutura metálica no qual deverão ser executadas de acordo com os tipos de aço previstos e especificados no projeto executivo. A cobertura será executada em telha metálica galvanizada trapezoidal e = 0,50 mm, simples. Sempre que surgir alguma dúvida, com relação à resistência de uma ou mais partes da estrutura em execução, a FISCALIZAÇÃO, poderá exigir, a qualquer tempo, a realização das provas de cargas que se fizerem necessárias.

Os cortes das emendas, ligações e articulações, deverão apresentar superfícies absolutamente planas e com angulação correta, de modo que o ajuste das peças seja o mais exato possível, sem folgas ou falhas excessivas. Todas as operações de corte, furação, escariação e fresagem, deverão ser feitas à máquina, ou com equipamento manual adequado que possibilite a obtenção de ajustes perfeitos. Durante a montagem da estrutura, as peças que não apresentarem perfeita adaptação nas emendas, ligações, etc., deverão ser substituídas por peças novas. As ferragens componentes das estruturas postas pré-montadas no canteiro de serviços, deverão se apresentar

absolutamente limpas (isentas de pontos de ferrugem, rebarbas, respingos de solda, etc.), desempenadas e adequadamente protegidas por uma pintura anti-ferruginosa, sobre a qual deverão ser aplicadas duas demãos de tinta à base de grafite, ou a pintura especificada no projeto básico.

O telhado deverá apresentar recobrimentos adequados à inclinação adotada, de modo que sua estanqueidade às águas pluviais seja absoluta, inclusive quando da ocorrência de chuvas de vento de grande intensidade, normais e previsíveis. Todo o telhado deverá ser executado com as peças de concordância e com os acessórios de fixação, vedação, etc., recomendados pelo fabricante dos elementos que os compõe, e de modo a apresentarem fiadas absolutamente alinhadas e paralelas entre si.

- Com a função de permitir iluminação natural será instalado nos locais indicados no projeto arquitetônico cobertura de policarbonato alveolar transparente, inclusive estrutura metálica.

#### **4.4 LIMPEZA GERAL DA OBRA**

Os serviços de limpeza serão rigorosamente executados no decorrer da obra. O canteiro de obras será mantido em perfeita ordem. Entulhos deverão ser removidos, mantendo os locais de trabalho, barracões, acessos, enfim toda a obra mais organizada e limpa possível. A limpeza final abrangerá também a desmontagem das instalações provisórias do canteiro, a completa remoção dos materiais provenientes desta desmontagem, bem como os resíduos e/ou entulhos resultantes da limpeza final da obra. A obra deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação apresentando funcionamento ideal para todas as instalações, equipamentos e aparelhos pertinentes com todas as ligações às redes de serviços.

#### **5. ALVENARIA, DIVISÓRIAS E BANCADAS**

- As paredes serão executadas em alvenaria de tijolo furado (bloco cerâmico vedação) E=14 CM E= 9CM conforme projeto arquitetônico com exceção do muro de arrimo que será executado com alvenaria de bloco Estrutural E= 20CM.

A execução deve obedecer às Normas ABNT (NBR 15270-3) e em todos os vãos das janelas e portas da edificação, deve ser colocada verga e contra.

- Para a divisão dos banheiros, serão necessárias divisórias em granito cinza andorinha E=3 CM e sem imperfeições visuais.

- As bancadas e roda bancas, serão em granito cinza andorinha E=3 CM e E=2 CM respectivamente conforme projeto arquitetônico.

- A tábua de passar deverá ser de granito cinza andorinha, as medidas devem estar de acordo com o projeto arquitetônico. Para fixação na parede devem ser utilizadas cantoneiras chumbadas na alvenaria.

- **Cobogó da área de serviço:**

- Peças pré-fabricadas em concreto, de primeira qualidade, leves, com as faces planas, e cor uniforme. Compõem o pano de cobogós: base, pilares e testeira superior, sendo estes com acabamento em pintura branca.
- Peça: Largura 20 cm; Altura 20 cm; Profundidade 10 cm;
- Sequência de execução: Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e adesivo plastificante (vedalit);
- Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos: iniciar pelo piso, assentar os elementos vazados, providenciando bom acabamento da interface com fechamentos laterais e superior.

#### **- Prateleiras do almoxarifado e salas do 1º pavimento**

- As prateleiras poderão ser de granito cinza andorinha com acabamento Polido - dimensões variáveis, conforme projeto. As bancadas deverão ser instaladas nos depósitos da cozinha, no depósito da secretaria, nos berçários e no almoxarifado, as distâncias entre as prateleiras e seus devidos tamanhos estão detalhados em projeto.
- Espessura da prateleira: 20mm.
- Seqüência de execução: Para a instalação das bancadas e prateleiras, deve ser feito um rasgo no reboco, para o chumbamento dentro da parede. As prateleiras receberão apoio em mão francesa metálica.

### **6. ESQUADRIAS E SERRALHERIA**

- Todos os serviços de serralheria deverão ser executados exclusivamente por mão-de-obra especializada, e com a máxima precisão de cortes e ajustes, de modo a resultarem peças rigorosamente em esquadro, com acabamentos esmerados e com ligações sólidas e indeformáveis.

- A instalação das peças de serralheria deverá ser feita com o rigor necessário ao perfeito funcionamento de todos os seus componentes, com alinhamento, nível e prumo, exatos, e com os cuidados necessários para que não sofram qualquer tipo de avaria, ou torção, quando parafusadas aos elementos de fixação, não sendo permitida a instalação forçada, de qualquer peça, em eventual rasgo ou abertura fora de esquadro.

- A montagem e fixação, das peças de serralheria, deverão ser tais que não permitam deslocamentos ou deformações sensíveis, sob a ação de esforços, normais e previsíveis, produzidos por agentes externos ou decorrentes de seu próprio funcionamento. Peças de grandes dimensões deverão, necessariamente, ser dotadas de dispositivos telescópicos, hábeis a permitir a absorção de esforços, através de articulações.

- As peças de serralheria deverão ser executadas exclusivamente com material de primeira qualidade, novo, limpo, perfeitamente desempenado e absolutamente isento de qualquer tipo de defeito de fabricação, utilizando-se exclusivamente para os fins indicados nos respectivos detalhes, ficando vedado o emprego de elementos compostos, não previstos em projeto, obtidos pela junção de perfis singelos, através de solda ou qualquer outro meio.

- Todos os perfis e chapas, a serem utilizados nos serviços de serralheria, deverão apresentar dimensões compatíveis com o vão e com a função da esquadria, de modo a constituírem peças suficientemente rígidas e estáveis, não sendo permitida a execução de emendas intermediárias para a obtenção de perfis com as dimensões necessárias, para aproveitamento de material, não previstos em projeto.

- As janelas serão do tipo Máximo-ar metálicas ou de correr com perfis alumínio com vidro liso nos locais indicados no projeto arquitetônico.

- As Ferragens das esquadrias devem ser de padrão superior de acordo com a Norma ABNT (NBR 12931).

- Os guarda corpos deverão ser de aço galvanizado chapa 2 mm. Os guarda corpos terão subdivisões em tubo de aço D=1/2"

- Nas rampas serão instalados corrimão simples em tubo de aço inox d = 1 1/2" - fixado em alvenaria.

- A lixeira será de material metálico, com tampa com limitador de abertura, com divisória interna para lixo reciclável e não reciclável, pintada conforme indicação do projeto.

**- Treliza metálica das janelas dos banheiros:**



- Na parede do lado direito do edifício, entre a construção e a rampa, serão instaladas barras de alumínio ou aço, verticais com espaçamento de aproximadamente 20 centímetros e barras horizontais a cada 1,5 metros, com a finalidade de esconder as janelas dos banheiros. Desta forma, no piso térreo, a área abaixo da projeção das barras deverá ser permeável e possibilitar o plantio de trepadeiras, conforme detalhamento em planta.
- As peças deverão chegar à obra em perfeito estado, sem empenos, excessos de solda ou quaisquer outras imperfeições. Deverão apresentar furos, fendas e todos os dispositivos necessários para suas instalações.
- Todas as peças deverão chegar à obra com proteção anti-corrosiva. As peças não poderão ser submetidas a esforços mecânicos para correção de imperfeições ou ajustes para instalação.
- As peças deverão ser instaladas e posteriormente acabadas com pintura em esmalte sintético sobre primer antiferruginoso, nas cores indicadas nos projetos, admitindo-se, apenas, retoques para reparar acidentais ferimentos em sua camada final.
- Para fixação das barras, as mesmas deverão ser chumbadas na alvenaria, levando em consideração as cargas geradas pelas trepadeiras, a fim de evitar empenos e deformações com o crescimento das mudas.

**- Portão e gradil:**

- O fechamento frontal do terreno será feito em vidro fixado em alvenaria. Serão utilizadas 10 peças de vidro de 2 metros de altura divididos por pilares metálicos ou de alvenaria, pintados conformes detalhamento do projeto arquitetônico.
- Os portões serão de aço carbono pintados e acabadas com pintura em esmalte sintético sobre primer antiferruginoso, nas cores indicadas nos projetos.
- As peças metálicas deverão chegar à obra em perfeito estado, sem empenos, excessos de solda ou quaisquer outras imperfeições. Deverão apresentar furos, fendas e todos os dispositivos necessários para suas instalações.
- Todas as peças deverão chegar à obra com proteção anti-corrosiva, prontas para colocação, à exceção daquelas cujo porte impossibilitarem suas fabricações fora do canteiro. As peças não poderão ser submetidas a esforços mecânicos para correção de imperfeições ou ajustes para instalação.
- As peças deverão ser instaladas e posteriormente acabadas com pintura em esmalte sintético sobre primer antiferruginoso, nas cores indicadas nos projetos, admitindo-se, apenas, retoques para reparar acidentais ferimentos em sua camada final.
- Os vidros deverão ser temperados com espessura de 10mm, de procedência conhecida, sem empenamentos, manchas, bolhas etc. Especial cuidado deverá haver no transporte e armazenamento, para que se evitem trincas e quebras, sendo as peças entregues nas dimensões necessárias para seu assentamento.

**- Corrimões e guarda-corpos de rampas e escadas:**

- Os objetos de serralheria deverão obedecer rigorosamente aos detalhes do projeto arquitetônico, tanto no desenho quanto em suas peças constituintes e estar em conformidade com as normas de acessibilidade (NBR9050) e de guarda-corpos para edificações (NBR 14718).
- As peças deverão chegar à obra em perfeito estado, sem empenos, excessos de solda ou quaisquer outras imperfeições. Deverão apresentar furos, fendas e todos os dispositivos necessários para suas instalações.



- Todas as peças deverão chegar à obra com proteção anti-corrosiva, prontas para colocação, à exceção daquelas cujo porte impossibilitarem suas fabricações fora do canteiro. As peças não poderão ser submetidas a esforços mecânicos para correção de imperfeições ou ajustes para instalação.
- As peças deverão ser instaladas e posteriormente acabadas com pintura em esmalte sintético sobre primer antiferruginoso, nas cores indicadas nos projetos, admitindo-se, apenas, retoques para reparar acidentais ferimentos em sua camada final.
- O guarda-corpo das rampas serão executado em alvenaria e acabados em concreto que deverá ter acabamento feito com régua vibratória e polido com politriz mecanizada alisadora, de forma que a parede fique com acabamento liso, polido e nivelado, não será permitido colos, trincas ou qualquer imperfeição.
- O guarda-corpo e corrimão das escadas serão feitos em aço carbono acabadas com pintura em esmalte sintético sobre primer antiferruginoso, nas cores indicadas nos projetos. O fechamento do guarda-corpo deverá ser em tela ondulada quadriculada com malha de 40mm e também deverá ser pintado. O corrimão deverá ser soldado ao montante do guarda corpo.
- O corrimão da rampa de acesso à brinquedoteca e refeitório não será fixado em guarda-corpo, por este motivo os montantes deverão ser fixados ao piso com chapa metálica de espessura mínima 4 mm e deverá ser utilizado pelo menos 4 parafusos de fixação em cada uma.

#### **- Guarda-corpos das áreas de convivência e solário**

- Os guarda-corpos das áreas de convivência serão de vidro temperado e laminado com espessura de 6mm, de acordo com a norma NBR 11706.
- Os vidros deverão ser de procedência conhecida, sem empenamentos, manchas, bolhas etc. Especial cuidado deverá haver no transporte e armazenamento, para que se evitem trincas e quebras, sendo as peças entregues nas dimensões necessárias para seu assentamento.
- A fixação do vidro deverá ser feita com estrutura em alumínio e a dimensão deverá ser suficiente para suportar a carga do vidro e garantir a segurança da estrutura.

#### **- Cercadinho infantil de fechamento dos halls**

- Os cercadinhos de fechamento dos halls do elevador deverão ser feitos com o mesmo acabamento dos guarda-corpos das escadas, conforme indicado em projeto (aço carbono pintado, fechado com tela ondulada quadriculada com malha de 40mm). As dimensões deverão estar em conformidade com o projeto arquitetônico, sendo que o portão de entrada deverá ter abertura para os dois lados e ser travado por sistema de fechamento em click, ou similar, que não permita o acionamento por crianças e que não tenha peças pequenas e que possam ser engolidas.

#### **- Brises**

- O projeto contempla a utilização de dois tipos de brises, sendo o brise horizontal na fachada principal e o brise vertical na fachada lateral esquerda e nos fundos do edifício.
- O brise horizontal (Sistema Linear RB - Refax, ou similar) e o brise vertical (LC 100 - Refax, ou similar) deverão ser de alumínio, aço zincado ou Aluzinc, a superfície deverá receber tratamento, executado em processo contínuo, composto por decapagem química, aplicação de camada de primer e pintura dupla face na cor indicada no projeto arquitetônico, com cura em alta temperatura (Sistema

coil Coating). A estrutura de fixação dos brises deverão ser fixadas a uma estrutura auxiliar (para garantir o afastamento dos brises das janelas) que deverá então ser chumbada na alvenaria sempre que necessário.

- Os perfis do brise horizontal deverão ser de 30mm com espaçamento de 30 mm entre cada um e os perfis do brise vertical deverão ser instalados com uma inclinação de 45°, com distância entre cada perfil de acordo com as indicações do fornecedor.

#### **- Esquadria de fechamento do solário, refeitório e brinquedoteca**

- As esquadrias em alumínio serão em material anodizado, com chapas de acabamento de acordo com o projeto. Os dispositivos de funcionamento (comandos, dobradiças etc) deverão ser fixados na estrutura das mesmas antes dos seus assentamentos, os quais serão realizados por meio de buchas e parafusos, obedecendo os vãos especificados para cada caso. O vidro de fechamento das esquadrias deverá ser temperado com espessura de acordo com a norma NBR 11706.
- Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão respeitar as indicações e detalhes do projeto, isentos de defeitos de fabricação. Os perfis, barras e chapas de alumínio utilizados na fabricação das esquadrias serão isentos de empenamentos, defeitos de superfície e diferenças de espessura. As dimensões deverão atender às exigências de resistência pertinentes ao uso, bem como aos requisitos estéticos indicados no projeto.
- O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade e o perfeito funcionamento das partes móveis das esquadrias. Todas as partes móveis serão providas de pingadeiras ou dispositivos que garantam a perfeita estanqueidade do conjunto, impedindo a penetração de águas pluviais.
- A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos. Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

#### **-Esquadria de Alumínio (Pele de vidro)**

A pele de vidro será utilizada para fechamento do vão da rampa, tanto nos fundos da edificação quanto na fachada lateral direita. A estrutura da pele de vidro não poderá ficar aparente, desta forma devem ser utilizados para fixação dos vidros caixilhos que não fiquem aparentes na parte externa do edifício ou o modelo de aranhas. O vidro deverá ser transparente e incolor e seu dimensionamento e da estrutura metálica de sustentação deverá ser feita pelo fornecedor do material.

## VIDROS E ESPELHOS

- Os vidros serão transparentes isentos de defeitos como manchas ou riscos, a massa do vidro deve ter acabamento liso sem imperfeições exceção nos banheiros que deve ser vidro comum fantasia E= 3 MM.

- Nos banheiros deverão conter espelho com E=4 MM ou conforme a necessidade nas paredes colocado com parafuso.

### **-Fechamento em vidro das escadas**

As esquadrias em alumínio serão em material anodizado cor branca. O vidro de fechamento das escadas deverá ser temperado e laminado com espessura de acordo com a norma NBR 11706.

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

O projeto das esquadrias deverá prever a absorção de flechas decorrentes de eventuais movimentos da estrutura, a fim de assegurar a indeformabilidade.

A instalação das esquadrias deverá obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados no projeto. Na colocação, não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou dimensões diferentes das indicadas no projeto. As esquadrias serão instaladas através de contramarcos ou chumbadores de aço, rigidamente fixados na alvenaria ou concreto, de modo a assegurar a rigidez e estabilidade do conjunto, e adequadamente isolados do contato direto com as peças de alumínio por metalização ou pintura, conforme especificação para cada caso particular. As armações não deverão ser distorcidas quando aparafusadas aos chumbadores ou marcos. Para combater a particular vulnerabilidade das esquadrias nas juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto, desde que a abertura do vão não seja superior a 5 mm, deverá ser utilizado um calafetador de composição adequada, que lhe assegure plasticidade permanente.

O detalhamento e dimensionamento desta esquadria está no projeto arquitetônico.

## 7. ACABAMENTO E REVESTIMENTOS

- O chapisco será com argamassa de cimento e areia 1:3 e aplicado nas paredes, tetos e estruturas.

- O reboco ou emboço paulista (massa única) será constituído por uma camada de argamassa no traço 1:2:8 (cimento, cal e areia) desempenado e feltrado com espessura 2 cm, somente será executado após a pega completa do chapisco.

- Nas paredes das áreas molhadas que receberão revestimento cerâmico terá emboço constituído por uma camada de argamassa no traço 1:6 (cimento e areia) desempenado e feltrado com espessura 2 cm, somente será executado após a pega completa do chapisco com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia);

- A cerâmica aplicada nas paredes, conforme projeto arquitetônico, deverão ter resistência mínima à abrasão PEI IV, índice de absorção de água  $\leq 4\%$  e dimensões 20x20cm, deverão ser executadas sobre emboço devidamente curado a pelo menos 21 dias, com argamassa de cimento colante e rejuntados com junta fina contendo epóxi, seguindo as prescrições das Normas da ABNT (NBR 6504).



- Será instalada uma faixa de Revestimento em cerâmica 10X10 cm para áreas internas, nas cores azul escuro e vermelho, aplicada h=100cm. Modelos de referência: Tecnogres linha: 10x10 anti pichação, Modelo: BR 10110; cor vermelho, e Modelo: BR 10180; cor azul escuro; Eliane, Linha: Fachadas Arquitetural; Modelo: Cereja 10x10 e azul escuro 10x10, ou equivalente

- Para proteção dos revestimentos será instalado nas salas barramento de madeira ipê para sala de aula, l = 7 cm aparafusada acima do revestimento cerâmico (altura de 1,20m). Ref: tábuas de Ipê ou Cedro (escolher de acordo com disponibilidade de madeira da região) e acabamento em verniz fosco.

#### **-Acabamentos paredes, teto e piso**

Parede:

1- Caracterização e Dimensões do Material: revestimento em piso cerâmico PEI-3;

-Peças de aproximadamente: 0,20m (comprimento) x 0,20m (largura)

-Modelos de Referência: Marca: Eliane; Cor: Branco; Acabamento: semi-brilho ou acetinado

-Sequência de execução: As paredes das salas de aula, cantinho da leitura e cantinho da soneta

serão revestidos em cerâmica 20cmx20cm branco gelo PEI-03, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo referência. Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com dimensão indicada pelo modelo referência.

-Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos: As peças cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, o reboco de concreto.

-Normas Técnicas relacionadas: \_ ABNT NBR 9817, Execução de piso com revestimento cerâmico – Procedimento; \_ ABNT NBR 13816, Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia; \_ ABNT NBR 13817, Placas cerâmicas para revestimento – Classificação; \_ ABNT NBR 13818, Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios;

Todas as superfícies a serem pintadas deverão estar firmes, lisas, isentas de mofo e, principalmente, secas.

Primeiramente será executada a limpeza das paredes em jato de alta pressão, assim como deverão ser sanados problemas de imperfeições externas, principalmente nas áreas mais antigas do prédio e emendas, com massa látex assim como se caso verifique necessário a retirada de parte de reboco e execução de massa única.

As paredes deverão primeiramente, após a limpeza e acabamentos necessários, ser pintadas com uma camada de tinta na cor branca para esconder as outras tonalidades de tinta existentes. Posteriormente serão pintadas em duas demãos em cor palha ou a ser definida com o setor de projetos juntamente com a fiscalização.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca. Os trabalhos de pintura serão terminantemente suspensos em tempos de chuva.

Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.). Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos quando a tinta estiver seca, empregando-se removedor adequado.

Se as cores não estiverem claramente definidas no projeto, cabe a empreiteira consultar à Fiscalização do contratante, para obter sua anuência e aprovação.

Após o final da área de assentamento da cerâmica deverá ser instalado um barramento de madeira com chanfro arredondado nas quinas (eucalipto - 10cm) pintada em tinta

esmalte para específica para este material, na cor definida no projeto arquitetônico, após a utilização de uma camada de selador. Deverão ser fixados ganchos no barramento para as mochilas.

- Caracterização e Dimensões do Material: revestimento em piso cerâmico PEI-3;

- Peças de aproximadamente: 0,30m (comprimento) x 0,60m (largura)

- Modelos de Referência: Marca: Eliane; Cor: Branco; Acabamento: semi-brilho ou acetinado

- Sequência de execução: As paredes das áreas úmidas (banheiros, cozinha, copas, fraldário, almoxarifado, depósitos de alimento e área de serviço), serão revestidos em cerâmica 30cm x 60cm, branco gelo PEI-03, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo referência. Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com dimensão indicada pelo modelo referência.

- Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos: As peças cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre reboco de concreto.

### **PISOS E SOLEIRAS**

- O acabamento dos corredores e áreas internas de uso comum será de concreto polido. O acabamento deverá ser feito com régua vibratória e polido com politriz mecanizada alisadora, de forma que a parede fique com acabamento liso, polido e nivelado, não será permitido colos, trincas ou qualquer imperfeição.

#### **- Piso:**

- O piso a ser executado será de marmorite, espessura 8 MM, inclusive juntas de dilatação. Deverão ser instalados rodapés de PVC ou poliestireno com acabamento fosco ou acetinado na cor branca, para proteção da pintura das paredes.
- Pisos externos da circulação no 1º nível será com laje de transição E = 8 cm, Fck = 20 Mpa usinado (mecanizado), inclusive tela 0,97 kg/m<sup>2</sup> e acabamento mecanizado nível zero.
- Para a execução do piso de concreto ou passeio, o concreto poderá ser moldado in loco, feito em obra, acabamento convencional, E=8 CM, FCK= 15 MPA, padrão prefeitura.

**Observação:** deverá ser instalado piso tátil direcional e de alerta em borracha colorida (nas cores amarela ou vermelha), conforme definição do projeto arquitetônico, nos acessos da calçada à área interna da escola e na parte interna nos acessos das salas de aula, banheiros, áreas administrativas, rampas, escadas e elevador.

### **PINTURA**

- Deverá ser aplicado fundo selador acrílico uma demão e pintura acrílica fosca com duas demãos, em reboco nas paredes internas, externas e tetos, conforme projeto e especificações técnicas de arquitetura.

- As esquadrias metálicas deverão ser pintadas com esmalte sintético e fundo antioxidante, conforme projeto e especificações técnicas de arquitetura.

- Nos roda meios em madeira das salas de aula será necessária pintura preservativa, mínimo 2 demãos, com verniz imunizante (tipo fungicida e hidro-repelente).

- Também será necessária pintura óleo/esmalte, 2 demãos nos corrimões em tubo galvanizado.

#### **- Parede:**

- Caracterização e Dimensões do Material: revestimento em piso cerâmico PEI-3;
- Peças de aproximadamente: 0,20m (comprimento) x 0,20m (largura)



- Modelos de Referência: Marca: Eliane; Cor: Branco; Acabamento: semi-brilho ou acetinado;
  - Sequência de execução: As paredes das salas de aula, cantinho da leitura e cantinho da soneca serão revestidos em cerâmica 20cmx20cm branco gelo PEI-03, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo referência. Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com dimensão indicada pelo modelo referência.
  - Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos: As peças cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre reboco de concreto.
  - Normas Técnicas relacionadas: \_ ABNT NBR 9817, Execução de piso com revestimento cerâmico – Procedimento; \_ ABNT NBR 13816, Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia; \_ ABNT NBR 13817, Placas cerâmicas para revestimento – Classificação; \_ ABNT NBR 13818, Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios;
  - Todas as superfícies a serem pintadas deverão estar firmes, lisas, isentas de mofo e, principalmente, secas.
  - Primeiramente será executada a limpeza das paredes em jato de alta pressão, assim como deverão ser sanados problemas de imperfeições externas, principalmente nas áreas mais antigas do prédio e emendas, com massa látex assim como se caso verifique necessário a retirada de parte de reboco e execução de massa única.
  - As paredes externas deverão primeiramente, após a limpeza e acabamentos necessários, ser pintadas com uma camada de tinta na cor branca para esconder as outras tonalidades de tinta existentes. Posteriormente serão pintadas em duas demãos em cor palha ou a ser definida com o setor de projetos juntamente com a fiscalização.
  - Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca. Os trabalhos de pintura serão terminantemente suspensos em tempos de chuva.
  - Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.). Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos quando a tinta estiver seca, empregando-se removedor adequado.
  - Se as cores não estiverem claramente definidas no projeto, cabe a Empreiteira consultar à Fiscalização do contratante, para obter sua anuência e aprovação.
- Todas as superfícies a serem pintadas deverão estar firmes, lisas, isentas de mofo e, principalmente, secas.

Primeiramente será executada a limpeza das paredes em jato de alta pressão, assim como deverão ser sanados problemas de imperfeições externas, principalmente nas áreas mais antigas do prédio e emendas, com massa látex assim como se caso verifique necessário a retirada de parte de reboco e execução de massa única.

As paredes externas deverão primeiramente, após a limpeza e acabamentos necessários, ser pintadas com uma camada de tinta na cor branca para esconder as outras tonalidades de tinta existentes. Posteriormente serão pintadas em duas demãos em cor palha ou a ser definida com o setor de projetos juntamente com a fiscalização.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca. Os trabalhos de pintura serão terminantemente suspensos em tempos de chuva.

Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos de tinta nas superfícies não destinadas à pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.). Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos quando a tinta estiver seca, empregando-se removedor adequado.

As paredes internas das áreas administrativas (sala de professores, pedagogia, diretoria, sala de reunião/multimídia, auditório e supervisão), devido a facilidade de limpeza e maior durabilidade, receberão pintura esmalte super lavável na cor palha, até a altura de 0,90m, sendo o acabamento superior um friso horizontal (rodameio) de 0,10m de largura em madeira (eucalipto), similar ao acabamento das salas de aula. Acima do friso de madeira, haverá pintura em tinta acrílica acetinada lavável também na cor palha, sobre massa corrida PVA.

Se as cores não estiverem claramente definidas no projeto, cabe a Empreiteira consultar à Fiscalização do contratante, para obter sua anuência e aprovação.

**- Teto:**

- Características e Dimensões do Material:
- Placas de gesso acartonado de medidas 1200 x 2400 mm ou 1200 x 1800 mm, conforme especificações do fabricante.
- Pintura PVA cor BRANCO NEVE (acabamento fosco) sobre massa corrida PVA.
- Os perfis de fixação do gesso são de aço galvanizado, protegidos com tratamento de zincagem mínimo Z275, em chapa de 0,50 mm de espessura.

**- Sequência de execução:**

O forro acartonado é constituído por painéis de gesso acartonado, parafusados em perfilados metálicos e suspenso por pendurais reguladores. Antes do início do serviço de execução dos forros, deve ser feita a cuidadosa análise do projeto arquitetônico e das instalações, verificando o posicionamento de elementos construtivos e instalações, evitando interferências futuras. Para a execução do forro, primeiramente é necessário demarcar na parede as referências de nível e de alinhamento das placas em relação à cota de piso pronto. Posteriormente, os pontos de fixação no teto e/ou na estrutura auxiliar de perfis metálicos são definidos e demarcados, e se procede o nivelamento e fixação das placas.

A fixação de pendurais na estrutura metálica é feita com o uso de prendedores ou solda. Após a fixação das placas à estrutura, é feita a limpeza e o posterior rejunte dos bisotes entre placas, com pasta de gesso, lixando-o em seguida para reparar possíveis imperfeições. Finalmente, deve ser verificado o nível e a regularidade da colocação do forro, com o auxílio de linhas esticadas nas duas direções. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

As conexões com os elementos verticais de vedação, paredes, devem ser feitas com perfis de acabamento tipo tabicas metálicas.

**- Normas Técnicas relacionadas:**

ABNT NBR 15758-2, Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall – Projeto e procedimentos executivos para montagem – Parte 2: Requisitos para sistemas usados como forros;

**-Acabamento de portas**

- As pinturas sobre as portas metálicas deverão ser executadas em duas demãos com tinta esmalte alto brilho com fundo zarcão na cor definida no projeto arquitetônico.

- Sequência de execução para portas de madeira:

Antes dos elementos de madeira receberem pintura esmalte, deverão ser lixados e receber no mínimo duas demãos de selante, intercaladas com lixamento e polimento, até possuírem as superfícies lisas e isentas de asperezas.

-Aplicação no projeto e referências com os desenhos:

-Portas revestidas: com pintura esmalte na cor definida no projeto arquitetônico;

- Conjuntos Marcos e Alisares: pintura esmalte, na mesma cor das portas;

-Conjuntos de fechadura e maçaneta especificar itens de qualidade);

- Dobradiças (3 para cada folha de porta);

-Puxadores (barra metálica para acessibilidade).

-Tarjetas livre/ocupado (1 para cada porta).

-Normas Técnicas relacionadas:

\_ABNT NBR 7203: Madeira serrada e beneficiada;

\_ABNT NBR 15930-1: Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia simbologia;

\_ ABNT NBR 15930-2: Portas de madeira para edificações - Parte 1: Requisitos.

## 8. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 8.1 NORMAS

**NBR-5410:** Instalações elétricas de baixa tensão;

**NR-10:** Norma regulamentadora 10.

**NBR ISO 8995-1:** Iluminância de ambientes de trabalho

**NBR 14039:** Instalações Elétricas de Média Tensão

**NBR 5419:** Proteção de estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

### 8.2 EXECUÇÃO DO SISTEMA

O sistema de distribuição de energia elétrica tem como objetivo fundamental propiciar e garantir o fornecimento de energia nos diversos pontos das edificações, proporcionando segurança, conforto e atendendo às exigências.

A alimentação elétrica para este sistema deverá ser proveniente da ligação de entrada de energia da concessionária local.

Esse sistema é composto por um sistema **220V – 3Ø (3F+N)**.

O QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) possui um disjuntor geral trifásico de **125A**. O QGBT alimenta os demais quadros. O QDC-T possui disjuntor geral trifásico de **70A**, o QDC- 1P de **40A**, o QDC-2P de **40A**, o QDC-3P de **50A**, QF-INC de **16A**, QF-HID de **16A** e QFELV de **25A**.

As características de cada circuito foram indicadas na relação de cargas e o acréscimo de cargas nos quadros existentes deve ser analisado conforme a capacidade de carga reserva dos mesmos.

Todas as ligações deverão estar completamente executadas nos locais previstos e nos moldes da distribuição apresentada no projeto de elétrico, porém, se houver necessidade de ajustes posicionais, a Contratada deverá discutir cada caso em conjunto com a fiscalização da obra antes de decidir sobre o assunto.

Quando sob solo, usar cabos PVC 70°C tipo "SINTENAX" de cobre unipolar de 1kV.

Quando embutido, utilizar cabos de PVC 70°C tipo "PIRASTIC" de cobre unipolar. O Neutro deverá ser aterrado junto à chave geral. A resistência de terra será no máximo 10 OHMS.

O condutor Neutro e Terra deverá ser isolado e sua bitola será igual à do condutor Fase,



deverá ser perfeitamente identificado através da sua isolação, cor azul e verde respectivamente.

Deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido roscável, conforme NBR-6150, na cor Preta. Os materiais e equipamentos a serem utilizados deverão ser os aprovados pela CEMIG e constar no Manual do Consumidor N°11.

### **8.3 DEMANDA E CARGAS**

As potências indicadas nos equipamentos e que serão utilizadas para dimensionamento dos sistemas, serão tomadas por base em dados de mercado e quando da falta deste em equipamentos similares. Os valores apontados em projeto devem ser considerados como limites. Caso os equipamentos comprados futuramente e/ou recebidos em obra, com características diferentes aos projetados, deverá ser verificada a nova carga, a fim de compatibilizar a alimentação dos mesmos.

### **8.4 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E FORÇA**

Os quadros de distribuição são aqueles que atendem aos pontos de iluminação, tomadas e equipamentos de pequenas potências. Nos quadros a partir dos painéis gerais, através de alimentadores, a energia será distribuída para os diversos quadros de força e de distribuição.

Foram projetados quadros de distribuição setoriais, onde haverá a proteção dos circuitos por eles atendidos, criando uma condição de melhor manobra para manutenção das áreas. Os quadros de distribuição serão metálicos, para instalação de embutir e conterão colunas verticais, onde serão instalados componentes modulados compatíveis com os módulos de disjuntor padrão europeu. Todos os quadros deverão ter espaços vagos destinados a reserva, indicado em projeto. Os barramentos dos quadros e painéis de força e distribuição deverão ser identificados por pintura dos mesmos, segundo o seguinte código de cores:

Fase R - Azul-escuro

Fase S – Branco

Fase T - Violeta ou marrom

Neutro - Azul-claro Condutor de Proteção

Verde – amarelo ou verde.

Fabricantes: Cemar, Schneider, Siemens, Legran ou outros similares que atendam aos requisitos da especificação do projeto.

Para os serviços de manutenção das instalações elétricas, deverão ser adotados certos procedimentos básicos de desenergização definidos pela NR-10 e tais procedimentos envolvem sequência e tarefas, tais como:

a) seccionamento;

b) impedimento de reenergização;

c) constatação da ausência de tensão;

d) instalação de aterramento temporário com a equipotencialização dos condutores dos circuitos;

e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;

f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo ser reenergizada respeitando a sequência de procedimentos abaixo:



- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada as zonas controladas de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário, bem como da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- e) destravamento se houver e religação dos dispositivos de seccionamento.

Em síntese:

Todos os trabalhadores envolvidos nos serviços de instalações elétricas devem possuir equipamentos de proteção individual, específicos e adequados às suas atividades. Tais equipamentos deverão possuir certificado de aprovação e as vestimentas para o trabalho, adequadas às atividades com contemplação à condutibilidade, à inflamabilidade e às influências eletromagnéticas, e, não deixando de registrar a qualificação, habilitação e autorização de todos os trabalhadores envolvidos no processo como um todo.

É necessário a confecção de um plano de emergência, onde deverá ficar explícito com interação total do conteúdo a todos, bem como da disponibilidade para eventuais emergências.

Notas:

- a- Todos os quadros de distribuição deverão ser montados c/ barramentos de fases, neutro e terra, e, como os demais, interligado à malha de aterramento;
- b- As tomadas usadas neste projeto estão dentro dos padrões exigidos pela NBR-5410

## **8.5 INFRAESTRUTURA**

Antes do lançamento dos condutores será feita uma inspeção para verificação de arestas e detritos que possam danificar os condutores quando de seu puxamento. Os condutores serão puxados em lances inteiros, sem emendas entre caixas de passagem.

Qualquer emenda, quando necessária, será efetuada no interior das caixas. Serão empregados lubrificantes adequados, preferivelmente talco, para diminuir o atrito durante o puxamento dos condutores. Não será usado graxa. Os cabos serão puxados simultaneamente pôr circuito, pelos condutores, de forma contínua e com tensão constante até que a enfição se processe totalmente.

Serão deixadas em todas as caixas de passagem, sobras adequadas de condutor para permitir eventuais remanejamentos ou correções.

Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas ou cintas em nylon adequadas a cada 3m, quando instalados aparentes.

Quando instalados em eletrodutos esta identificação nos condutores deverá existir em todas as caixas de passagem a 300 mm da entrada/saída dos mesmos nos eletrodutos. Em ambos os casos a identificação também deverá ser executada nos trechos terminais condutores, onde estarão conectados. A identificação básica consiste do número do circuito e fase.

### **8.5.1 CAIXA DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO**

**Caixa octogonal**, com diâmetro de 114mm e profundidade de 53mm), constituída de material termoplástico, na cor preta ou amarela. Deve possuir suportes em aço galvanizado e rosqueado para fixação de parafusos e tampões para encaixe de eletrodutos de 3/4".

**Caixa 4"x2" (profundidade de 51mm) ou 4"x4" (profundidade de 46mm)**, constituída de



material termoplástico, na cor preta ou amarela. Deve possuir suportes em aço galvanizado e rosqueado para fixação de parafusos e tampões para encaixe de eletrodutos, para instalação embutida em parede ou teto.

**Caixa de passagem metálica com tampa reversível (lisa/antiderrapante)**, constituída em liga de Alumínio Silício fundido, com alta resistência mecânica e à corrosão. Fixada por parafusos de aço galvanizado, dotadas de junta de vedação – IP-65. Acabamento em pintura Eletrostática a Pó Epóxi-poliéster na cor cinza. Fornecidas totalmente fechadas, com furação.

Para instalações embutidas em paredes e teto, serão empregadas caixas estampadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm e revestimento protetor à base de tinta metálica.

Para pontos de luz no teto serão caixas octogonais, nas paredes serão 4x2" ou 4x4" para interruptores e tomadas. Para os casos acima poderão ser utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto extingüível.

### **8.5.2 CONDULETE MULTIPLO**

Trata-se do fornecimento e instalação de condutele múltiplo com saídas para cinco diferentes direções. Permitindo que se uma das saídas não for utilizada, pode ser tampada para posterior expansão. Utilizando aplicação de forma simples e eficiente, podendo obter o índice de proteção IP 54 – ideal para instalações externas. Os conduteses devem ser fabricados em Alumínio SAE 305, com parafusos zincados, em conformidade com a norma NBR 15701.

Para a instalação os eletrodutos devem ser conectados conforme diâmetro nas entradas dos conduteses e apertar os parafusos (das entradas) até que os eletrodutos fiquem imóveis.

Recomenda-se utilizar chave de fenda 3/16"x 4" ou chave de fenda cruzada 3/16"x 4". Em seguida, instala – se o esquema elétrico e fixa – se a tampa, através dos parafusos M4.

## **8.6 CONDUTOS**

### **8.6.1 ELETRODUTOS**

Trata-se do fornecimento e instalação de eletrodutos de aço carbono e PVC, conforme indicados no projeto elétrico. Estes serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, no qual os condutores possam a qualquer tempo ser enfiados e removidos sem prejuízo para o isolamento. A ligação das luminárias aos interruptores também será feita por eletrodutos, de mesmo padrão. As caixas de passagem e eletrodutos deverão formar uma malha rigidamente fixa as estruturas através de tirantes de aço, suportes e braçadeiras, de tal forma que resistam ao peso dos eletrodutos, fiação, etc.

As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem, para os rígidos. Não será permitido em uma única curva, ângulo superior a 90 graus. Na fixação de eletrodutos em caixas metálicas (quadros), será obrigatório o uso de buchas e arruelas.

Deverão ser colocadas guias de arame de ferro galvanizado, nº14 nas tubulações vagas, a fim de facilitar a enfição de condutores elétricos. Os eletrodutos deverão ser obstruídos com tampão, logo após a instalação para evitar a entrada de corpos estranhos.

#### **8.6.1.1 ELETRODUTO RÍGIDO**

Eletroduto rígido de aço carbono, galvanizado eletroliticamente rosqueável - NBR



13057/93.

#### **8.6.1.2 ELETRODUTO FLEXÍVEL**

Eletroduto flexível de PVC corrugado, antichamas conforme NBR 15465.

#### **8.6.1.3 PERFILADO**

Os perfilados e acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa de acordo com as dimensões: Perfilado 38x38mm – chapa # 18.

O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolação dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

#### **8.6.1.4 DUTO PEAD**

Duto de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, excelente raio de curvatura, impermeável, destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia ou de telecomunicações. É utilizado na infraestrutura de redes subterrâneas de energia elétrica. Dispensa totalmente o envelopamento em concreto ao longo da linha. Arame guia de aço galvanizado e revestido em PVC já fornecido no interior do duto. Acompanha fita de aviso "PERIGO" para energia ou telecomunicações (opcional). É fornecido tamponado nas extremidades. Elevada resistência à abrasão, produtos químicos, compressão diametral e impacto.

Normas:

º ABNT NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos;

º ABNT NBR 13.897 - Duto Espiralado Corrugado, em Polietileno de Alta Densidade para uso Metroferroviário- Especificação e 13.898 - Método de ensaio.

º Ensaio de Degradação conforme ABNT NBR 14.692 - Determinação do Tempo de Oxidação Induzida.

º Padrão técnico da maioria das concessionárias de Energia e Telecomunicações brasileiras.

### **8.7 OCUPAÇÃO DE ELETRODUTOS**

As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. De acordo com a norma NBR5410, a taxa máxima de ocupação de eletrodutos em relação à área da seção transversal não deve ser superior a 53% para um condutor ou cabo, 31% para dois condutores ou cabos e 40% para três ou mais condutores ou cabos.

### **8.8 ILUMINAÇÃO**

Os circuitos de iluminação serão derivados dos quadros de distribuição, com SEÇÃO mínima dos cabos de 2,5mm<sup>2</sup> e circuitos seguindo os conceitos do projeto elétrico. Todas as luminárias deverão ser aterradas pelo condutor de proteção.



### **8.8.1 LUMINÁRIAS**

Trata-se do fornecimento e instalação de luminárias, conforme indicado em projeto. As luminárias especificadas foram escolhidas levando-se em conta conforto visual, rendimento e a utilização no ambiente.

#### **8.8.1.1 LUMICENTER CAA02-S232 OU EQUIVALENTE**

Luminária de sobrepor, para 2 lâmpadas tubulares LED 18W.

#### **8.8.1.2 LUMICENTER CAN03-S232 OU CAN03-S216 OU EQUIVALENTE**

Luminárias de sobrepor, para 2 lâmpadas tubulares LED 18W e 10W, respectivamente.

#### **8.8.1.3 LUMINATTI LM180 OU EQUIVALENTE.**

Luminária do tipo arandela tartaruga, IP65, bivolt, para lâmpada bulbo LED 15W.

#### **8.8.1.4 LUMICENTER CAA22-S416 OU EQUIVALENTE**

Luminária de sobrepor, para 4 lâmpadas tubulares LED 10W.

#### **8.8.1.5 LUMICENTER EF78-S OU EQUIVALENTE**

Luminária cilíndrica de sobrepor para uma lâmpada LED compacta 18,5W.

#### **8.8.1.6 LUMICENTER JD01-S OU EQUIVALENTE**

Luminária do tipo poste de jardim para uma lâmpada bulbo (A60) LED 12W.

#### **8.8.1.7 TECNOWATT ANDRUS OU EQUIVALENTE**

Luminária do tipo projector LED 50W.

#### **8.8.1.8 LUMICENTER LEX-05-S1 OU EQUIVALENTE**

Luminária LED de 77W, instalada em poste de 4m de altura.

### **8.9 INTERRUPTORES E TOMADAS**

Todas as tomadas e interruptores serão para instalação em caixa embutida 4x2". Para todos os interruptores, a sua base deverá ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical.

Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.20 m a contar da guarnição. Todos os interruptores que comandam os pontos de luz, serão de 10A/250V, especificadas no projeto.

As potências das tomadas são indicadas na própria tomada, e aquelas que não forem indicadas, são de 100W. Todas as tomadas de energia elétrica serão do tipo 2P + T, 20A/250V, sobrepostas em alvenaria, com altura de instalação conforme projeto.

Todas as tomadas deverão ser identificadas externamente, no espelho, através de etiquetas acrílicas, indicando o circuito e quadro a que pertencem. As tomadas deverão atender a NBR 14136 conforme indicação em projeto.

### **8.10 CONDUTORES**

Os condutores serão de cobre com têmpera mole, flexível e com isolamento termoplástico de

PVC tipo antichama para 750 V, nas cores conforme padrão NBR-5410, a saber:

- condutor fase: cor preta;
- condutor neutro: cor azul claro;
- condutor terra: cor verde;
- condutor retorno: cor branco;

Os cabos de todos os alimentadores que chegam ou que partem dos quadros devem ser de cobre com isolamento para 0,6/1 KV tipo Sintenax da Pirelli ou similar na cor preta, devendo ser identificados com fita isolante coloridas com as cores R, S, T e Neutro ou anilhas apropriadas.

Os condutores deverão ser instalados de forma que não atue sobre ele nenhum tipo de esforço mecânico que seja incompatível com sua resistência, com o isolamento e com o seu revestimento.

Para dimensionamento dos circuitos, foi considerado o limite de queda de tensão para cada trecho da instalação de acordo com a NBR 5410 item 6.2.7

Do ponto de entrega da concessionária no centro de medição até o ponto de consumo teremos no máximo 7% de queda, distribuídos da seguinte forma:

- 1% do centro de medição até o quadro geral
- 2% do quadro geral até os quadros de distribuição
- 4% dos quadros de distribuição até os circuitos de iluminação, tomadas e equipamentos.

Quando houver necessidade de emendas e derivações dos condutores essas deverão ser executadas de modo a garantir a resistência mecânica adequada e contato elétrico permanente e perfeito através do uso de conectores e/ou terminais apropriados.

As emendas deverão ser feitas dentro das caixas de passagem nunca em hipótese alguma no interior de eletrodutos. As emendas e derivações deverão receber material isolante que lhes garanta uma isolação no mínimo igual ou equivalente à dos condutores usados. Nas ligações dos condutores aos bornes de dispositivos e/ou aparelhos elétricos os condutores com bitola até 10 mm<sup>2</sup> poderão ser diretamente conectados aos respectivos bornes sob pressão do parafuso, já para os demais deverão ser empregados terminais adequados.

Os condutores poderão ser instalados após a inspeção de toda a rede de eletrodutos e perfilados, devendo estar secos e limpos. Para facilitar a passagem dos cabos pelo eletrodutos poderá ser utilizado vaselina, mas nunca graxa, óleo ou sabão.

### **8.11 INTERRUPTORES DR**

Conforme norma NBR 13534/2008 da ABNT foram previstas proteções contra choques elétricos em pessoas através de dispositivo DR de corrente de fuga de 30 mA nos quadros.

Além dessas salas também foi adotado o dispositivo de proteção DR nos locais citados pela NBR 5410

- Tomadas de áreas úmidas tais como: Copas, cozinhas, lavanderias, banheiros e áreas de serviço.
- Iluminação externa de jardins e rampas de garagens e etc.
- Excluem-se as iluminações externas com altura superior a 2,5 m, se instaladas em alvenarias isolantes.
- Deverão ter a proteção quando instaladas em postes metálicos.
- Tomadas internas, mas que poderão ser utilizadas por equipamentos externos, tais como: cortador de grama, máquina Wap, etc.

Os chuveiros e torneiras elétricas deverão obrigatoriamente ser do tipo com resistência blindada. Após a conclusão das instalações, principalmente os circuitos protegidos por DR, deverão ser testados a isolação conforme descrito na especificação técnica.

### **8.12 DISJUNTORES**

Todos os disjuntores devem ser limitadores e deverão obedecer aos seguintes requisitos:

- Capacidade de ruptura – ABNT NBR IEC 60947-2 e ABNT NBR NM 60898
- Instalação – fixa Tensão de isolamento – 500 e 750 VCA



- Devem permitir o travamento por cadeado conforme NR-10.
- Os disjuntores deverão ser da EATON, Schneider, GE, ABB, Siemens ou equivalente. Para a proteção de Curto-Circuito e Sobrecargas a NBR 5410:2008 estabelece o uso de disjuntores termomagnéticos com características de curva de atuação B e C. Para os equipamentos com características indutivas tais como: Ar Condicionados, Motores Elétricos, Circuitos de tomadas que alimentam geladeiras, terão a curva de atuação tipo C. Para os equipamentos com características resistivas tais como: Chuveiros, fogões, fornos elétricos, terão a curva de atuação tipo B. Os disjuntores monofásicos deverão ter contatos de prata, disparador magnético bobinado, caixa isolante de poliéster, alavancas e pinos de disparo totalmente em aço, e terminais com fixação elástica para cabos ou barras. Os disjuntores trifásicos deverão ter as mesmas características dos monofásicos e ser do tipo "no fuse", ou totalmente isolados de modo a permitir a atuação simultânea em todos os polos. Todo motor deverá ser dotado de chave separadora individual colocada antes de seu dispositivo de proteção. Serão instalados em todos os circuitos, partindo do quadro de distribuição, disjuntores automáticos que atendam, conjuntamente, às finalidades de interruptor e limitador de corrente.

## **9. CABEAMENTO ESTRUTURADO**

Este memorial deverá ser complementado e interpretado em conjunto com os Projetos Executivos e relação de materiais para instalações de cabeamento estruturado. Este descritivo abrangerá os requisitos a serem considerados no projeto de cabeamento, sendo o seu escopo principal definido em normas específicas aplicáveis a um projeto desta natureza.

A tecnologia de rede a ser empregada deverá garantir largura de banda suficiente para suportar alta velocidade de tráfego, facilitando a necessidade de expansão da rede. A Rede de Cabeamento Estruturado tem como objetivo permitir a conexão interna e externa de todas as redes de comunicações de voz e dados. A solução apresentada deverá possibilitar a interligação de redes locais e telefonia em todas as áreas internas.

- Redes internas metálicas (secundárias) com comprimento de até 90 metros: cabos F/UTP (Categoria 6) com capacidade de 1 Gbps (giga bits por segundo).

### **9.1 NORMAS E RECOMENDAÇÕES**

O fornecimento deverá obedecer às normas brasileiras da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas ou normas de entidades reconhecidas internacionalmente e aos documentos indicados a seguir:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- IEC - International Electric Commission;
- ANSI - American National Standard Institute;
- EIA - Electronic Industries Association;
- NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-14565 – Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada;



- TIA/EIA-568-B – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard;
- TIA/EIA-568-B.1 – Requisitos gerais para projeto, instalação e parâmetro para testes do sistema de cabeamento estruturado;
- TIA/EIA-568-B.2 – Requerimentos elétricos e mecânicos para cabos UTP e ScTP 100 Ohms.

## 9.2 EQUIPAMENTOS

### 9.2.1 RACK

Aplicabilidade:

Sistemas de Cabeamento Estruturado, na função de suporte e fixação de equipamentos e/ou acessórios de distribuição do cabeamento de rede. As condições e locais de aplicação são especificados pela norma ANSI/TIA/EIA 569.

- Rack 19" fechado, altura 24U de piso e 16U de parede, estrutura em chapa de aço monobloco;
- Porta em chapa de aço moldura de aço com vidro temperado cristal;
- Dobradiça com abertura de 180 graus, com fecho escamoteável;
- Pintura eletrostática em pó poliéster com acabamento em cinza claro RAL 7035;
- Grau de proteção IP-40, com 01 par de venezianas laterais;
- Ventiladores nas portas traseiras para retirada de calor;
- Deverão ser fornecidos com barra de cobre, presilhas e suporte para aterramento dos equipamentos.

### 9.2.2 GUIA DE CABOS HORIZONTAL FECHADO PLÁSTICO 1U

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Confeccionado em termoplástico de alto impacto UL 94 V-0;
- Deverá ser fornecido na cor preta;
- Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (TIA/EIA – 569B);
- Apresentar largura de 19", conforme requisitos da norma TIA/EIA-310E;
- Possuir identificação frontal do fabricante com ícone;
- Possuir tampa basculante que abra para cima quanto para baixo;
- Garantir o perfeito gerenciamento dos cabos, respeitando o raio de curvatura mínimo determinado pela norma TIA/EIA-568B;
- Deverá suportar a passagem de até 24 cabos de categoria 5e e 6;
- Altura máxima de 44 mm;
- Deve apresentar uma profundidade mínima útil de 50 mm;
- Deverá apresentar uma unidade de rack;
- Deverá ser do mesmo fabricante dos Patch Painel ou dos Distribuidores Ópticos para assegurar a padronização e compatibilidade funcional de todos os recursos;
- Todos os componentes da solução de Racks que sejam o Rack Estrutural, os Guias Verticais, e os Guias Horizontais devem ser do mesmo fabricante dos Patch Painel e dos Distribuidores Ópticos;
- O fabricante deverá contar com certificação ISO 9001 e ISO 14001 vigente.

### 9.2.3 PATCH PANEL MODULAR CONVENCIONAL 24P

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Painel frontal em termoplástico de alto impacto, não propagante a chama com porta etiquetas de identificação em acrílico para proteção;
- Possuir certificação UL ou ETL Listed;
- Fabricado em aço e termoplástico de alto impacto;
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta resistente e



protegido contra corrosão;

- Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D;
- Compatível com Conectores RJ-45 (Fêmea) Categorias 5e e/ou 6 e/ou 6A UTP; conjuntos adaptadores ópticos (LC, ST); Conjunto adaptador F;
- Deve possuir identificação dos conectores na parte frontal do Patch Painel (facilitando manutenção e instalação);
- Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-606-A;
- Ser fornecido com guia traseiro perfurado, em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama com possibilidade de fixação individual dos cabos, proporcionando segurança, flexibilidade e rapidez na montagem;
- Ser fornecido com acessórios para fixação dos cabos (velcros e cintas de amarração).
- O item fornecido deve ser do mesmo fabricante da solução de conectividade a fim de garantir melhor desempenho da solução.
- O produto deve atender as diretivas europeias de ROHS comprovado em site ou catálogo do fabricante;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o cabo. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa online da respectiva documentação.

## 9.3 CABEAMENTO

### 9.3.1 CABO CAT.6 F/UTP LSZH

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Possuir certificação de desempenho elétrico do cabo por laboratório independente ETL segundo as especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 CATEGORIA 6;
- Deve possuir fita em material metalizado sob a capa para garantir alto desempenho frente a ruídos externos;
- O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel, conforme definido no Ato Anatel número 45.472 de 20 de julho de 2004, impressa na capa externa;
- Possuir certificação de canal para 4 conexões por laboratório de 3a. Parte;
- Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos;
- Suportar as características elétricas em transmissões de alta velocidade com valores típicos de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), PSANEXT (dB) e PSAACRF (dB) para frequências de até 500MHz;
- Fornecido preferencialmente na cor AZUL;
- Deve ser do mesmo fabricante da solução de conectividade a fim de garantir melhor desempenho da solução;
- Deve atender as diretivas europeias de ROHS comprovado em site ou catálogo do fabricante;
- O fabricante deverá apresentar a certificação UL ou ETL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;
- O fabricante deverá apresentar a certificação ANATEL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos



ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o cabo. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa online da respectiva documentação.

### **9.3.2 PATCH CORD RJ-RJ CAT.6 F/UTP**

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Patch Cord Categoria 6 com conectores RJ45;
- Exceder as características elétricas da norma ANSI/TIA-568-C.2 CATEGORIA 6;
- O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, 26 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante à chama;
- Os conectores RJ-45 macho devem ser compostos por corpo em material termoplástico de alto impacto, cobertos por material metalizado para garantir alto desempenho frente a ruídos externos e interligação com o sistema de aterramento. Não propagante à chama, cumprindo a norma UL 94 V-0 (flamabilidade) e dispor de contatos de bronze fosforoso com camada de 2,54µm de níquel e 1,27µm de ouro, para proteção contra oxidação. O conector deverá possuir garras duplas para garantia total de vinculação elétrica com o cabo de cobre;
- Deve ser do mesmo fabricante da solução de conectividade a fim de garantir melhor desempenho da solução;
- Deve atender as diretivas europeias de ROHS comprovado em site ou catálogo do fabricante;
- O fabricante deverá apresentar a certificação UL ou ETL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;
- O fabricante deverá apresentar a certificação ANATEL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o cabo. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa online da respectiva documentação.

### **9.4 CONECTOR FÊMEA CAT.6**

Requisitos mínimos obrigatórios:

- Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 CATEGORIA 6;
- Possuir Certificação UL ou ETL LISTED;
- Possuir Certificação ETL VERIFIED;
- Possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;
- O keystone deve ser compatível para as terminações T568A e T568B, segundo a ANSI EIA/TIA 568-C.2;
- Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11;
- Identificação do conector como categoria 6, gravado na parte frontal do conector;
- Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;
- Fornecido com instrução de montagem na língua Portuguesa;

- Possuir logotipo do fabricante impresso no corpo do acessório;
- O item fornecido deve ser do mesmo fabricante da solução de conectividade a fim de garantir melhor desempenho da solução.
- O produto deve atender as diretivas europeias de ROHS comprovado em site ou catálogo do fabricante;
- O fabricante deverá apresentar a certificação UL ou ETL do produto ou comprovar através da internet (site) imprimindo e informando neste o endereço completo (link) da página que mostre o código do produto do fabricante com o número do certificado;
- As comprovações técnicas deverão ser apresentadas em catálogos, desenhos técnicos ou em páginas (sites) da internet, oficiais do fabricante que produz o cabo. Caso essa seja extraída da internet, essa deverá conter o URL (endereço da internet) para pesquisa online da respectiva documentação.

## **9.5 INFRAESTRUTURA**

### **9.5.1 ELETRODUTO PEAD**

Eletroduto PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, excelente raio de curvatura, impermeável, destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia ou de telecomunicações. É utilizado na infraestrutura de redes subterrâneas de energia elétrica. Dispensa totalmente o envelopamento em concreto ao longo da linha. Arame guia de aço galvanizado e revestido em PVC já fornecido no interior do duto. Acompanha fita de aviso "PERIGO" para energia ou telecomunicações (opcional). É fornecido tamponado nas extremidades.

Elevada resistência à abrasão, produtos químicos, compressão diametral e impacto. Atende as normas: ABNT NBR 15.715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos, e ABNT NBR 13.897 - Duto Espiralado Corrugado, em Polietileno de Alta Densidade para uso Metroferroviário Especificação e 13.898 - Método de ensaio. Ensaio de Degradação conforme ABNT NBR 14.692 - Determinação do Tempo de Oxidação Induzida. Padrão técnico da maioria das concessionárias de Energia e Telecomunicações brasileiras

### **9.5.2 ELETRODUTO RÍGIDO**

Eletroduto rígido de aço carbono, galvanizado eletroliticamente, rosqueável - NBR 13057/93.

### **9.5.3 ELETRODUTO FLEXÍVEL**

Eletroduto flexível de PVC corrugado, antichamas conforme NBR 15465.9

## **9.6 OCUPAÇÃO DOS ELETRODUTOS**

As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Para tanto, 40% no caso de três ou mais condutores.

## **9.7 ESPECIFICAÇÕES GERAIS**

Todos os serviços serão executados em estrita concordância com as normas aplicáveis, utilizando ferramentas e métodos adequados, obedecendo às instalações do projeto e aos itens abaixo:

- Todos os componentes do Cabeamento Estruturado devem ter plaquetas identificadoras.



- Todas as caixas de ligação, eletrodutos e quadros serão adequadamente nivelados e fixados com braçadeiras para perfil, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.
- Antes da enfição, os eletrodutos, caixas de ligação e de passagem serão devidamente limpos.
- Sempre que possível serão evitadas as emendas dos eletrodutos. Quando inevitáveis estas serão executadas através de conexões apropriadas de modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto.

## 10. SPDA

### 10.1 NORMAS

**ABNT-NBR-5419:2015**- Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas

### 10.2 DESCRIÇÃO

#### 10.2.1 DESCRIÇÃO DO PROJETO

Este projeto foi elaborado tendo em conta as Normas Brasileiras que regem o assunto, O SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas) projetado e instalado conforme as Normas em vigor não podem assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, como das pessoas e como dos bens. Entretanto, a aplicação destas Normas teve como objetivo reduzir de forma significativa os riscos de danos devido às descargas atmosféricas.

Este Memorial Descritivo faz parte integrante do Projeto de Instalação Elétrica e tem como objetivo orientar e complementar o contido no citado Projeto, visando assim o perfeito entendimento das instalações projetadas.

Dentre os vários sistemas normalizados de Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas (SPDA), optou-se para o presente Projeto o sistema de GAIOLA DE FARADAY.

#### 10.2.2 CAPTAÇÃO

Para a captação está sendo utilizado cabo de cobre nu de 35mm<sup>2</sup> sendo executada em torno do perímetro da cobertura e no centro para fechar a malha com o grau de proteção pretendido. A fixação da malha na platibanda será utilizada presilha metálica para fixação dos cabos.

#### 10.2.3 DESCIDAS

Nas descidas serão instaladas barras chatas de alumínio de 7/8' x 1/8" e onde há estrutura metálica da rampa, a mesma será utilizada como descida natural. Em todas as descidas foram projetados caixas de inspeção, possibilitando a separação dos condutores de descida com a malha do aterramento.

#### 10.2.4 MALHA DE ATERRAMENTO

A malha de aterramento será confeccionada com cabos de cobre nu 50 mm<sup>2</sup>, enterrados a 50cm de profundidade e interligados com haste de aterramento circular de alta camada de 5/8" x 2400mm através de solda exotérmica ou conector de pressão adequado, sendo as mesmas distribuídas conforme projeto.

Foram projetadas caixas de inspeção de solo em alguns pontos da malha de aterramento para que possa ser feita medições periódicas da resistência da malha de aterramento.

Todos os conceitos e especificações aqui requeridas estão de acordo com que



determina a norma em questão.

### **10.3 ESPECIFICAÇÃO DO SPDA (CONFORME NBR-5419/15)**

#### **10.3.1 OBJETIVO DAS INSPEÇÕES**

As inspeções visam assegurar que:

- O Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA) está conforme o Projeto;
- Todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões de fixações estão firmes e livres de corrosão;
- Tratando-se de aterramento pelas fundações do Edifício, o valor da resistência de aterramento é dispensado a medição.
- Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente ao projeto original,
- devem estar integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliando o sistema do SPDA.

#### **10.3.2 SEQUÊNCIA DAS INSPEÇÕES**

As inspeções descritas acima devem ser efetuadas na seguinte ordem cronológica:

- Durante a construção da estrutura, verificar a correta instalação das condições para utilização das armaduras como integrantes da Gaiola de Faraday;
- Periodicamente, para todas as inspeções prescritas em manutenção, em intervalos não superiores aos estabelecidos na (NBR-5419/15);
- Após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas conforme (NBR-5419/15);
- Quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica, para inspeções conforme (NBR-5419/15).

A seguinte documentação técnica deve ser mantida no local, ou em poder dos responsáveis pela manutenção do SPDA:

- Relatório de gerenciamento de risco conforme NBR-5419/15 – Parte 2;
- Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA, inclusive eletrodos de aterramento;

NOTAS:

- A elaboração do “As-Built” será de responsabilidade de cada executor

### **10.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Todas as conexões do SPDA devem ser feitas preferencialmente através de solda exotérmica ou conector de pressão adequado.

### **10.5 OBSERVAÇÕES**

Qualquer alteração no projeto só poderá ser feita com a autorização por escrito do autor do projeto em questão. É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.

## **11. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

### **11.1 INTRODUÇÃO**



O projeto hidrossanitário foi elaborado com base no projeto arquitetônico desenvolvido e em demais projetos complementares que necessitem de compatibilização direta com o hidrossanitário, como os projetos estrutural e de climatização, quando for o caso.

## 11.2 PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

### 11.2.1 NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

Para o desenvolvimento do referido projeto foram observadas as normas, códigos, e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- **NBR 5626/98** – Instalações Prediais de Água Fria
- **NBR 8160/99** – Instalação Predial de Esgoto Sanitário
- **NBR 10844/88** – Instalações Prediais de Águas Pluviais
- **NBR-07198/93** – Projeto e Execução de instalações prediais de água quente

### 11.2.2 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A contratada não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário ou de qualquer omissão eventualmente existente para exigir-se de suas responsabilidades.

A executora obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações. As cotas que constam nos desenhos deverão predominar caso haja divergências entre as escalas e as dimensões.

O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, detalhes parcialmente desenhados para qualquer área ou local particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes a não ser que haja indicação ou anotação em contrário. Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre executora, proprietário e projetista. As tubulações de piso e parede devem permanecer tamponadas durante a obra para evitar entrada de detritos e sujeira.

#### 11.2.2.1 ALTERAÇÕES DE PROJETO

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo do proprietário, que de comum acordo com o empreiteiro, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra.

## 11.3 PROJETO DE ÁGUA FRIA E ÁGUA QUENTE

O projeto de instalações hidráulicas foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua em quantidade suficiente, mantendo sua qualidade, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento do sistema de tubulações, incluindo as limitações dos níveis de ruído.

### 11.3.1 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Para o cálculo das vazões de dimensionamento, utilizou-se o método de pesos previsto na NBR-5626 da ABNT. As perdas de carga foram calculadas com base na fórmula de airWhipple-Hsiao para tubos de PVC e cobre. As instalações foram projetadas de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 0,5 mca e nem superiores a 40,0mca e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,5 m/s, conforme NBR 5626/98.

As tubulações adotadas no dimensionamento das instalações foram:

- Água fria – Tubulação PVC Marrom Soldável;
- Água quente – Tubulação CPVC;



## 11.3.2 ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO

### 11.3.2.1 Reservatório de água fria

A reserva necessária para o consumo de água fria foi calculada através da população média diária estimada para a edificação, o volume de reserva obtido, no total de 40.000 litros, foi dividido entre o reservatório inferior (24.000 l) e os reservatórios superiores (16.000 l), na proporção 60% e 40% respectivamente, deverá ser alocado também nos reservatórios superiores a Reserva técnica de incêndio da edificação, de acordo com o projeto específico da área.

Os reservatórios foram considerados moldados in-loco em concreto, conforme ilustrado em projeto arquitetônico fornecido.

As tomadas de água nos reservatórios superiores deverão respeitar estritamente a altura prevista em projeto, de forma a garantir as pressões necessárias para o devido funcionamento das instalações.

### 11.3.2.2 Sistema de recalque

Na elaboração do projeto constatou-se a necessidade de um sistema de recalque para abastecimento dos reservatórios superiores da edificação, através do dimensionamento deste sistema foram obtidos os seguintes parâmetros:

- Altura manométrica: 25,86 m;
- Vazão: 4,0 m<sup>3</sup>/h
- Potência calculada:

o 2 bombas de 1,5cv com uso alternado, referências:

- Schneider BC-92 S/T 1<sup>ª</sup> – Rotor: 150mm;
- Thebe GS 32-250 – Rotor: 228mm.

### 11.3.2.3 Sistema de aquecimento solar

Elaborado dimensionamento e encaminhamentos do sistema de aquecimento solar, prescrevendo as condições mínimas para o funcionamento adequado do sistema, sendo necessário que a empresa especializada na instalação do mesmo faça os devidos ajustes necessários para a instalação conforme o sistema fornecido, respeitando as condições mínimas relacionadas abaixo:

- Área de coletores: 60,00 m<sup>2</sup> dividido em coletores de 2,00 x 1,00m (2m<sup>2</sup>) totalizando uma quantidade de 30 placas solares;

o A área de coletores foi dimensionada considerando uma eficiência mínima de aquecimento de 50 Litros de água por m<sup>2</sup> de coletores.

o As placas deverão ser instaladas sempre direcionadas ao norte, com inclinação de 30° com relação ao piso.

- Volume da reserva de água quente: Calculado uma reserva de água quente total de 3.000 L, a ser armazenada em 3 x Boilers de 1.000 L dotadas de sistema de apoio elétrico com resistência de 3.000 W.

o O volume da reserva de água quente foi dimensionado para possibilitar os seguintes usos diários das instalações da edificação:

- 80 utilizações, de 5 minutos de duração cada, das duchas higiênicas dotadas de água quente;
- 60 utilizações, de 5 minutos de duração cada, dos Chuveiros / Duchas dotados de água quente.

O dimensionamento foi realizado de tal maneira, considerando a vazão das peças acima referidas, pois o dimensionamento através da população estimada da edificação retornou valores impraticáveis em relação à quantidade de peças com demanda de água quente.

Toda a tubulação envolvida no sistema de aquecimento solar será em Tubos CPVC com os diâmetros conforme indicações do projeto.

#### **11.4 PROJETO DE ESGOTO SANITÁRIO**

O projeto das instalações de esgotos sanitários foi desenvolvido de modo a atender as exigências técnicas mínimas quanto a higiene, segurança, economia e conforto dos usuários, incluindo-se a limitação nos níveis de ruído.

As instalações foram projetadas de maneira a permitir rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções, vedar a passagem de gases e animais das tubulações para o interior das edificações, impedir a formação de depósitos na rede interna e não poluir a água potável.

Foi previsto um sistema de ventilação para os trechos de esgoto primário proveniente de desconectores e despejos de vasos sanitários, afim de evitar a ruptura dos fechos hídricos por aspiração ou compressão e também para que os gases emanados dos coletores sejam encaminhados para a atmosfera.

A coleta das instalações sanitárias internas será realizada através de caixas de gordura e caixas de inspeção, conforme locado em projeto. Todos os efluentes deverão ser encaminhados para a rede de esgoto sanitário existente, a qual deverá ser aferida em obra.

É vedada, em toda e qualquer hipótese, o lançamento de esgoto sanitário em redes de água pluvial.

##### **11.4.1 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO**

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais, observou-se o descrito na NBR-8160/99 da ABNT. O dimensionamento foi baseado num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada a vazão típica de cada uma das diferentes peças e aparelhos sanitários em funcionamento simultâneo na hora da contribuição máxima. Além disso, considerou-se para o dimensionamento fatores de uso das instalações, a fim de evitar possíveis patologias futuras, como entupimentos das tubulações ou retorno dos efluentes.

#### **11.5 PROJETO DE ÁGUA PLUVIAL**

As instalações foram projetadas de maneira a permitir um rápido escoamento das precipitações pluviais coletadas e facilidade de limpeza e desobstrução em qualquer ponto da rede, não sendo tolerados empoçamentos ou extravasamentos.

O projeto foi desenvolvido também levando em consideração as seguintes prescrições básicas:

- Uso exclusivo para recolhimento e condução de água pluvial, não sendo permitidas quaisquer interligações com outras instalações;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da tubulação;
- Inclinação mínima de 0,5% a fim de garantir o escoamento das águas pluviais até os pontos previstos de drenagem;
- Os desvios serão providos de peças de inspeção;

Foi prevista a coleta das águas pluviais provenientes das águas de cobertura através de calhas metálicas de seção retangular, as quais têm como saída as prumadas em PVC série R, a ser locadas externamente à edificação, conforme proposto em projeto. Todas as prumadas deverão ser encaminhadas diretamente para o meio fio da rua frontal, conforme indicado em projeto.

Já para a coleta das águas de piso na entrada frontal da edificação, foi prevista

canaleta de concreto com grelha metálica. O piso deverá ter caimento mínimo de 1% em direção à canaleta e esta, por sua vez, deverá ter inclinação mínima de 1% em direção à saída tubular proposta em projeto.

É vedada, em toda e qualquer hipótese, a interligação da rede de água pluvial com a rede de esgoto sanitário ou com conjunto séptico.

#### **11.5.1 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO**

Os dimensionamentos foram realizados conforme NBR 10844/88, adotando-se uma chuva crítica com período de retorno de 25 anos para telhados e superfícies, onde os empoçamentos ou extravasamentos não devem ser tolerados. A área de contribuição de vazão foi adotada como superfície inclinada, conforme projeto arquitetônico enviado.

#### **11.6 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS HIDRÁULICOS**

Segue abaixo as especificações para tubos, conexões e caixas de passagem. Tais especificações de materiais deverão ser rigorosamente seguidas. A utilização de materiais de outros fornecedores somente será permitida com autorização por escrito do proprietário, gerenciador ou projetista.

O fato de uma fábrica ter sido comprada por um fabricante especificado não habilita o produto a ser utilizado.

Vale ressaltar que a especificação das louças, dos metais e seus respectivos acabamentos é de responsabilidade do projeto arquitetônico, cabendo ao hidráulico somente a especificação e detalhamento da alimentação das peças contidas nos layouts.

##### **11.6.1 ÁGUA FRIA**

###### **- Tubulações e conexões:**

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido soldável, com os diâmetros especificados em projeto. (Ref.: Tigre, Amanco ou equivalente).

##### **11.6.2 ÁGUA QUENTE**

###### **- Tubulações e conexões:**

Os tubos e conexões deverão ser em CPVC, com os diâmetros especificados em projeto. (Ref.: Tigre Aquatherm, Amanco Super CPVC ou equivalente).

##### **11.6.3 ESGOTO SANITÁRIO**

###### **- Tubulações e conexões:**

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido "Série normal", com junta elástica, ponta e bolsa, conforme norma ABNT NBR 5688. O diâmetro dos tubos e conexões são especificados em projeto. (Ref.: Tigre, Amanco ou equivalente).

###### **- Caixa de inspeção:**

Deverão ser executadas no local, com fundo de concreto magro e alvenaria de blocos, impermeabilizada internamente. Tampa removível de concreto armado apresentando vedação perfeita e dimensões conforme detalhamento em projeto. Em caso de utilização de caixas pré-fabricadas, o projetista deverá ser consultado, antes da aquisição das mesmas, a fim de averiguar se o modelo previsto atende às normas técnicas e critérios de dimensionamento. (Ref.: Artefacil ou equivalente).

##### **11.6.4 ÁGUA PLUVIAL**

###### **-Tubulações e conexões:**

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido "Série R", com junta elástica, ponta e bolsa, conforme norma ABNT NBR 5688. Os diâmetros estão especificados em projeto. (Ref.: Tigre, Amanco ou equivalente).

###### **- Caixa de areia:**



Deverão ser executadas no local, com fundo de concreto magro e alvenaria de blocos, impermeabilizada internamente. Tampa removível de concreto armado apresentando vedação perfeita e dimensões conforme detalhamento em projeto. Em caso de utilização de caixas pré-fabricadas, o projetista deverá ser consultado, antes da aquisição das mesmas, a fim de averiguar se o modelo previsto atende às normas técnicas e critérios de dimensionamento. (Ref.: Artefacil ou equivalente).

## 11.7 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGEM

### 11.7.1 MÉTODO DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES

É vedada a concretagem de tubulações dentro de pilares, vigas, lajes e demais elementos de concreto nos quais fiquem solidários e sujeitas as deformações próprias dessas estruturas.

Quando houver necessidade de passagem de tubulação por esses elementos estruturais, deverá ser previamente deixado um tubo com diâmetro superior à do tubo definitivo antes do lançamento do concreto. As tubulações embutidas em alvenarias serão fixadas, até o diâmetro de 1.1/2" pelo enchimento total do rasgo com argamassa de cimento e areia. As de diâmetro superior serão fixadas por meio de grapas de ferro redondo com diâmetro superior a 5mm.

Quando da instalação e durante a realização dos trabalhos de construção, os tubos deverão ser vedados com bujões ou tampões nas extremidades correspondentes aos aparelhos e pontos de consumo, sendo vedado o uso de buchas de papel, pano ou madeira. Todas as aberturas no terreno para instalação de canalizações, só poderão ser aterradas após o proprietário constatar o estado dos tubos, das juntas, das proteções e caimentos das tubulações e seu preenchimento deverá ser feito em camadas sucessivas de 10cm, bem apiloadas e molhadas, e isentas de entulhos, pedras, etc.

Os caimentos das canalizações deverão obedecer às indicações contidas em plantas para cada caso e quando estas não existirem, obedecerão às normas usuais em vigor.

## 12. SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCENDIO

### 12.1 NORMAS

**NBR-10898:** Sistema de iluminação de emergência.

**DECRETO 44746/08:** Prevenção e combate a incêndio no estado de Minas Gerais.

**IT 01:** Procedimentos administrativos.

**IT 04:** Acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco

**IT 08:** Saídas de emergência em edificações.

**IT 13:** Iluminação de emergência.

**IT 14:** Sistemas de detecção e alarme de incêndio.

**IT 15:** Sinalização de emergência.

**IT 16:** Sistema de proteção por extintores de incêndio.

**IT 17:** Sistema de proteção por hidrantes de incêndio.

### 12.2 EXECUÇÃO DO SISTEMA

Todos os sistemas devem ser executados conforme as normas da ABNT, instruções técnicas e decreto do corpo de bombeiros de Minas Gerais vigentes.

### 12.3 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO



Os locais de instalação, a quantidade de unidades extintoras e a escolha das substâncias, foram feitas de acordo com as classes de risco das áreas a serem protegidas.

Os locais de instalação devem seguir os mesmos do projeto de PCI.

Para a fixação em paredes, a alça de suporte de manuseio deve variar, no máximo, até 1,60 m do piso, de forma que a parte inferior do extintor permaneça a no mínimo 20 cm do piso acabado.

É de responsabilidade do instalador que a execução do sistema de proteção por extintores respeite o projeto elaborado.

Para a instalação dos extintores portáteis, devem ser observadas as seguintes exigências:

- Quando forem fixadas em paredes ou colunas, os suportes devem resistir a três vezes a massa total do extintor;
- Para extintores portáteis fixados em parede, a posição da alça de manuseio não deve exceder 1,60 m do piso acabado, e a parte inferior deve guardar distância de, no mínimo, 0,20 m do piso acabado.
- Os extintores portáteis não devem ficar em contato direto com o piso, podendo contar com suportes específicos que devem ser fixados no piso acabado.
- Seja visível, para que todos os usuários fiquem familiarizados com a sua localização;
- Permaneça protegido contra intempéries e danos físicos em potencial;

Não fique obstruído por pilhas de mercadorias, matérias-primas ou qualquer outro material;

## 12.4 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A instalação de sistema de iluminação de emergência foi feita de acordo com as exigências da Legislação local do Corpo de Bombeiros e ABNT, dependendo da classe de risco a ser considerada para a edificação.

A alimentação do sistema de iluminação de emergência deverá ser descrita no projeto de instalações elétricas. A locação das luminárias e suas características deverão seguir as especificações de projeto.

É de responsabilidade do instalador a execução do sistema de iluminação de emergência, respeitando o projeto elaborado. A fixação dos pontos de luz e da sinalização deve ser rígida, de forma a impedir queda acidental, remoção desautorizada e que não possa ser facilmente avariada ou colocada fora de serviço. Não são permitidos remendos de fios dentro de tubulações. Também não é permitida a interligação de dois ou vários fios sem terminais apropriados para os diâmetros e as correntes dos fios utilizados. A polaridade dos fios deve ser indicada pela cor utilizada na isolação. Em caso de vários circuitos em uma tubulação, os fios devem ser trançados em pares e com cores diferenciadas para facilitar a identificação na montagem, como também na manutenção do sistema. O código das cores deve ser de acordo com a NBR 10898.

## 12.5 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A distribuição das placas de sinalização de emergência deverá ser feita de acordo com o projeto e legislação vigente.

Todas as placas devem ser instaladas em locais visíveis e a uma altura de 1,80 m medida do piso acabado à base da sinalização.

A localização foi determinada de acordo com as exigências da Legislação local do



Corpo de Bombeiros e ABNT, dependendo da classe de risco a ser considerada para a edificação.

A Sinalização de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes, e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saídas para abandono seguro da edificação em caso de incêndio. O sistema adotado para o presente projeto será descrito com base nos parâmetros e procedimentos propostos pela IT-15 do CBMMG. O conjunto mínimo de sinalização que a unidade deve apresentar, é constituído por quatro categorias, de acordo com a sua função: proibição, alerta, orientação e salvamento e equipamentos.

### **12.5.1 SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO**

Sinalização que visa indicar as rotas de saída e as ações necessárias para o seu acesso e uso adequado.

A sinalização de saída de emergência apropriada deve assinalar todas as mudanças de direção ou sentido, saídas, escadas etc., e deve ser instalada segundo a sua função; A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10m da verga; ou na impossibilidade desta, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,80m, medida do piso acabado;

### **12.5.2 SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO**

Sinalização que visa indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndio e alarme disponível no local.

A sinalização de equipamentos de combate a incêndio deve estar a uma altura mín.de 1,80m, medida do piso acabado à base da sinalização e imediatamente acima sinalizado e quando houver, na área de risco, obstáculos que dificultem ou impeçam a visualização direta da sinalização básica no plano vertical, a mesma sinalização deve ser repetida a uma altura

suficiente para a sua visualização. Quando o equipamento se encontrar instalado em uma das faces de um pilar, todas as faces visíveis do pilar devem ser sinalizadas;

### **12.5.3 SINALIZAÇÃO COMPLEMENTAR**

As mensagens específicas que acompanham a sinalização básica devem se situar imediatamente adjacente à sinalização que complementa, devendo estar no idioma português. Caso exista a necessidade de se utilizar um segundo idioma, este nunca deve ser substituir o idioma original, mas ser incluso adicionalmente.

### **12.6 SINALIZAÇÃO DE HIDRANTES**

A edificação será protegida por sistema de hidrantes internos, distribuídos, de tal forma, que qualquer ponto interno da edificação seja alcançado considerando-se no máximo 30m de mangueira, distribuídas em dois lances de 15m, de diâmetro de 38mm, em cuja extremidade existirá um esguicho fixo com entrada de 1.1/2" e saída de 16mm. Cada hidrante será instalado a 1,50m do piso acabado, com manobra e registro de 2.1/2" de diâmetro, para os quais será instalado em abrigo especial com dimensões de 90x60x17cm fabricado em chapa metálica, dotado de visor de vidro, identificado com o dístico "INCÊNDIO" para instalação das mangueiras e demais acessórios hidráulicos. A rede de hidrantes será pressurizada através de uma bomba de incêndio situada, embaixo da caixa d'água e abrigada, como mostrada no projeto, a bomba será dotada de alimentação elétrica independente da chave geral da edificação, com acionamento automático através de válvula de fluxo, de forma que, diante da abertura de quaisquer dos hidrantes a mesma será acionada, de forma que seja alcançada a

pressão mínima de 15mca no hidrante mais desfavorável, considerando-se o funcionamento simultâneo de dois hidrantes por um tempo de 30 minutos. Haverá ainda um prolongamento da tubulação até a calçada da fachada principal da edificação, com dispositivo de recalque de 2.1/2", provido de registro igual ao utilizado nos hidrantes e uma introdução de igual medida, com tampão de engate rápido. O hidrante de passeio deverá ser enterrado em caixa de alvenaria, com tampa metálica, identificado pela palavra "INCÊNDIO", com dimensões internas de 40x60cm, cuja face superior deve ser pintada em vermelho circundada por borda amarela. A introdução deve estar voltada para cima em ângulo de 45°, devendo estar, no mínimo, a 15cm de profundidade em relação ao piso do passeio. A tubulação deverá ser de ferro galvanizado, onde os trechos aparentes de rede de hidrantes serão identificados com a cor vermelha, objetivando facilitar a identificação da mesma, diante de situações de emergência.

## **12.7 BOMBA DE INCÊNDIO**

A bomba de incêndio possuirá funcionamento automático e quadro de comando com alimentação independente da rede geral, sinalizada com a inscrição "ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO – NÃO DESLIGUE" interligada a um quadro sinóptico para sinalização óptica e acústica, com indicação de bomba funcionando, falta de fase ou falta de corrente, situada em local de fácil acesso. Um acionador manual do tipo "liga" será instalado em local acessível indicado no projeto para acionamento da bomba e interligado com a central de alarme.

De acordo com a norma NBR 13.714:2000, Sistemas de Hidrantes e Mangotinhos para combate

a incêndio, da ABNT, temos no Anexo B (Bombas de incêndio).

B.2 Bombas de Incêndio acopladas a motores elétricos.

B.2.1 A alimentação elétrica das bombas de incêndio deve ser independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento geral da energia elétrica, sem prejuízo do funcionamento do motor da bomba de incêndio. (Ver figura).

### **-Letreiros de identidade visual**

Os letreiros de identidade visual serão utilizados em duas situações: na identificação externa do edifício e dos pavimentos e na identificação interna dos ambientes, em todos os casos a fonte das letras serão Futura Bold. Para o primeiro caso o tamanho da fonte será de 1,85 metros e a fonte auxiliar será de 0,25 metros. Para o segundo caso o tamanho da fonte será de 0,10 metros, conforme detalhamento do projeto.

As fontes externas deverão ser de acrílico branco leitoso em formato caixa, com iluminação de LED embutida, de forma que a iluminação não crie sombras entre uma lâmpada e outra, as fontes serão fixadas na fachada e no vidro de fechamento das escadas. A fontes internas deverão ser de ACM branco ou preto (a ser definido durante a obra, pela equipe responsável pelo projeto e pelo FISCAL da prefeitura) e serão fixadas acima da entrada dos ambientes.

**LAGOA SANTA, 10 DE JUNHO DE 2020.**

---

**DIORGENES DE SOUZA BARBOSA**

Diretor de Obras

