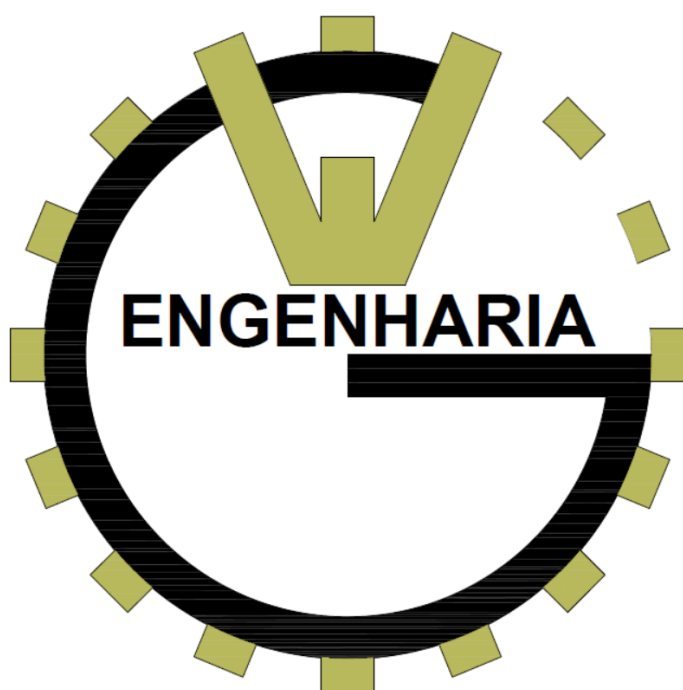


# MEMORIAL DESCRITIVO





### **MEMORIAL DESCRITIVO**

#### **1. APRESENTAÇÃO**

O presente memorial descritivo tem por finalidade definir os trabalhos de construção do Centro de Referência de Assistência Social – Cras, na Estrada Municipal Fazenda Fabiano em Extrema/MG. Serão construídos no local um edifício no subsolo com uma área de 770,86m<sup>2</sup>, um edifício térreo de 785,99m<sup>2</sup> e um pavimento de 756,96m<sup>2</sup>, totalizando uma área de 2.313,81m<sup>2</sup>. Todos os trabalhos deverão ser executados por pessoal comprovadamente habilitado utilizando-se de ferramental específico para os serviços a que se destinam. Deverão ser rigorosamente seguidas todas as recomendações dos fabricantes/fornecedores dos materiais especificados.

**OBS: TODOS OS MATERIAIS QUE SÃO PARTE INTEGRANTE DESTES MEMORIAL DEVERÃO SER APRESENTADOS PREVIAMENTE (IN LOCO OU CATÁLOGO) COM ESPECIFICAÇÕES PARA SER APROVADO PELA FISCALIZAÇÃO. OS PRODUTOS REJEITADOS NÃO PODERÃO SER USADOS NA OBRA.**

#### **2. NORMAS TÉCNICAS**

Deverão ser seguidas todas as normas aplicáveis da ABNT referentes a obras civis.

#### **3. DIÁRIO DE OBRAS**

Caberá à empreiteira a manutenção de um diário de obras conforme legislação vigente, permanentemente disponível para lançamentos de ocorrências no local da obra, no qual deverão ser relatadas as condições meteorológicas, consultas à fiscalização, datas de conclusão de etapas de acordo com cronograma. O relativo diário ficará à disposição da fiscalização para eventual consulta.

#### **4. EXECUÇÃO**

As obras deverão ser executadas por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde a instalação do canteiro de obras até a limpeza final e entrega da obra, com todas as instalações em perfeito e completo funcionamento.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



**GLADSON ENGENHARIA**

## **PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS**

A Contratada deverá designar um preposto no canteiro de obras para responder pela empresa nas ausências dos responsáveis técnicos.

O dimensionamento da equipe de encarregados auxiliares ficará a cargo da Contratada, de acordo com o seu plano de construção previamente estabelecido.

A Contratante poderá exigir da Contratada a substituição de qualquer profissional do canteiro de obras, desde que verificada a sua incompetência para a execução das tarefas, bem como hábitos de condutas nocivas à boa administração do canteiro. A referida substituição será processada, no máximo, quarenta e oito horas após a comunicação, por escrito, da Fiscalização.

O Responsável pela supervisão dos serviços deverá possuir experiência mínima de cinco anos, adquirida no exercício de função idêntica, em obras de características semelhantes ao objeto do contrato. Deverá possuir, no mínimo, grau de escolaridade médio ou treinamento especializado no SENAI.

O canteiro de obras será dirigido por Engenheiro Responsável, devidamente inscrito no CREA. Será devidamente comprovada, pela Contratada, a experiência profissional, adquirida na supervisão de obras de características semelhantes. O profissional, credenciado para dirigir os trabalhos por parte da Contratada, deverá dar assistência à obra, fazendo-se presente quando das vistorias efetuadas pela fiscalização.

Ficará a Contratada obrigada a demolir e/ou refazer os trabalhos impugnados logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, sendo por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências, ficando a etapa correspondente considerada não concluída.

### **5. RESPONSABILIDADE DA CONTRATADA**

Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a Contratada responderá por sua qualidade e segurança nos termos do artigo 618 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do Contratante.

A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços e obras não implicará solidariedade ou corresponsabilidade com a Contratada, que responderá

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas.

Se a Contratada recusar, demorar, negligenciar ou deixar de eliminar as falhas, vícios, defeitos ou imperfeições apontadas, poderá o Contratante efetuar os reparos e substituições necessárias, seja por meios próprios ou de terceiros, transformando-se os custos decorrentes, independentemente do seu montante, em dívida líquida e certa da Contratada.

A Contratada responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratadas, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor, devendo indenizar o Contratante por quaisquer pagamentos que seja obrigado a fazer a esse título, incluindo multas, correções monetárias e acréscimos de mora.

A Contratada também será responsável por:

- Executar todos os serviços descritos e mencionados nas especificações e também os constantes nos desenhos dos projetos, bem como por todo material, mão de obra, transportes e equipamentos para execução da obra;
- Respeitar os projetos e especificações, não sendo admitidas quaisquer alterações ou modificações do que estiver determinado pelas especificações e/ou projetos sem prévia justificativa técnica por parte da Contratada à Fiscalização, que providenciará a autorização ou não, por escrito;
- Elaborar e atualizar o cronograma físico relativos aos estágios e às metas, a ser afixado no escritório do canteiro da obra;
- Pagar despesas com taxas, licenças e regularização nas repartições municipais, concessionárias, e demais órgãos, bem como arcar com despesas e todas as providências necessárias às ligações provisórias e definitivas, às redes públicas dos pontos de energia elétrica, água e telefonia, bem como despesas referentes a seus consumos mensais durante a execução da obra;



- Desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela fiscalização, dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com as despesas de materiais e mão de obra envolvidas;
- Acatar prontamente as exigências e observações da fiscalização, baseadas nas especificações, projetos e regras técnicas.

## 6. SERVIÇOS PRELIMINARES

### 6.1. Energia Elétrica para a obra

Em atendimento às necessidades da obra, ficam a cargo da Contratada os custos referentes à utilização de energia elétrica junto à concessionária local, obedecendo as normas da mesma. Os ramais internos serão feitos com condutores isolados por camadas termoplásticas e serão dimensionados para atender a toda a demanda. Os ramais aéreos serão instalados em postes com isoladores de porcelana. As emendas de cabos de fios serão executadas com conectores (obrigatoriamente) e guarnecidas com fita isolante. As prumadas de condutores que alimentarão as máquinas e equipamentos serão protegidas por eletrodutos.

Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos. Cada máquina ou equipamento receberá proteção individual, de acordo com a respectiva potência, por disjuntor magnético fixado próximo ao local de operação do equipamento devidamente abrigado em caixa apropriada.

Todas as instalações deverão atender à NR10. A Fiscalização atuará na vigilância sobre as instalações provisórias de energia elétrica, podendo exigir reparos, consertos, substituições sempre que desconfiar da sua segurança. Entretanto, tal ação elidirá a responsabilidade da Contratada, que terá a obrigação primordial de instalá-la e mantê-la em ordem e conservação, a fim de evitar acidentes de trabalho e curtos-circuitos.

### 6.2. Água e esgoto para a obra

Em atendimento às necessidades da obra, ficam a cargo da Contratada os custos referentes à utilização de água e esgoto junto à concessionária local. O abastecimento de água do canteiro deverá ser ininterrupto, mesmo que a Contratada seja obrigada a utilizar-se de caminhão-pipa.



### 7. ESPECIFICAÇÕES

#### 7.1. Fundações – Estacas e Blocos

##### ESTACAS:

Será utilizado às fundações profundas, tipo estaca (hélice contínua) com diâmetro de 30cm e comprimento de 9, todas especificadas em projeto, implantado no solo por meio de perfuração do solo com posterior concretagem, que dissipam a carga proveniente da estrutura por meio de resistência lateral e resistência de ponta.

##### MATERIAL A SER EMPREGADO NAS ESTACAS:

Concreto: FCK = 20 MPa / Slump 12+/- 1

Aço: CA-50

O controle de locação e prumo das estacas deverá ser rigoroso, excentricidades maiores que 10% do diâmetro das estacas e desaprumos maiores que 1% do comprimento perfurado deverão ser informados.

As estacas deverão ser concretadas até 10 cm acima da cota de arrasamento para posterior preparo das cabeças.

A ponta das estacas deverá ser apiloada para eliminar o solo revolvido pelo trado.

##### BLOCOS:

Devem ser locados e ter medidas conforme especificado no Projeto Estrutural.

##### MATERIAL A SER EMPREGADO NOS BLOCOS:

Concreto: FCK = 25 MPa / Slump 8+/- 1

Aço: CA-50 / CA-60

#### 7.2. Vigas, Pilares e Lajes

Vigas e Pilares: Em concreto armado moldado in loco, conforme dimensões especificadas no Projeto Estrutural.

##### MATERIAL A SER EMPREGADO NAS VIGAS E PILARES:

Concreto: FCK = 25 MPa / Slump 8+/- 1

Aço: CA-50 / CA-60

##### Lajes:

##### Lajes pré-moldadas:

Material de enchimento: EPS h=16cm / h=12cm

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



Intereixo dos enchimentos: 43cm

Vigota modelo: TB 16R, Designação: TR 16746 (\*algumas lajes com armadura adicional, conforme especificado nas tabelas do Projeto Estrutural).

Concreto: FCK = 25 MPa / Slump 8+/- 1

Aço: CA-50 / CA-60

### Lajes maciças:

Dimensões conforme especificado no Projeto Estrutural.

Concreto: FCK = 25 MPa / Slump 8+/- 1

Aço: CA-50 / CA-60

### **7.3. Muros**

Os muros deverão ser executados com pilares de concreto armado distanciados em no máximo 3,00m um do outro e preenchidos com alvenaria de blocos de concreto.

### **7.4. Sequência de Execução do sistema estrutural**

Os projetos obedecerão aos procedimentos de execução prescritos abaixo e rigorosamente os projetos.

#### **Fôrmas**

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas e pasta. Estas serão molhadas até a saturação a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menos lado da seção retangular inferior a 5,0cm para madeiras duras e 7,0cm para madeiras moles. Os pontaletes com mais de 3,0m de comprimento deverão ser contra ventados para evitar flambagem, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida.



O alinhamento, o prumo, o nível e a estanqueidade das fôrmas serão verificados e corrigidos permanente antes e durante o lançamento do concreto.

A retirada do escoramento deverá atender ao estabelecido em norma específica e atentando-se para os prazos recomendados:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores: 14 dias, com pontaletes, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- Faces inferiores: 28 dias, sem pontaletes.

### **Armadura**

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso à distância mínima prevista em norma e no projeto estrutural. Para isso serão empregados afastadores de armadura dos tipos “clipes” plásticos ou pastilhas de argamassa.

Os diâmetros, tipos, posicionamentos e demais características da armadura, devem ser rigorosamente verificados quanto à sua conformidade com o projeto, antes do lançamento do concreto.

Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado, deverão passar por um processo de limpeza prévia, e deverão estar isentas de corrosão, defeitos, etc.

As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto.

### **Concreto**

A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.

Todo o cimento será de uma só marca e tipo, quando o tempo de duração da obra o permitir, e de uma só partida de fornecimento.

Os agregados serão, igualmente, de coloração uniforme, de uma única procedência, sendo indispensável a lavagem completa dos mesmos.

As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegido da ação dos raios solares, com sacos, lonas ou filme opaco de polietileno.





Na hipótese de fluir argamassa de cimento por abertura de junta de forma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira de água, sob pressão.

A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação prévia de todas astubulações e outros elementos exigidos pelos demais projetos.

Preparo do concreto deverá ser feito mecanicamente, observando-se o tempo mínimo para mistura, de 2 (dois) minutos que serão contados após o lançamento água no cimento.

A Contratada deverá garantir a cura do concreto durante 7 (sete) dias, após a concretagem.

Não será permitido o uso de concreto remisturado.

O concreto deverá ser convenientemente adensado após o lançamento, de modo a se evitar as falhas de concretagem e a segregação da nata de cimento.

O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão ou por vibradores de forma. Os equipamentos a serem utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas.

Na hipótese de ocorrência de lesões, como "ninhos de concretagem", vazios ou demais imperfeições, a Fiscalização fará exame da extensão do problema e definirá os casos de demolição e recuperação de peças.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados.

Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, serão empregados fios de aço com diâmetro de 5 mm, comprimento total de 50 cm, distanciados entre si cerca de 60 cm, engastados no concreto e na alvenaria.

### **Lançamento**

Não será permitido o lançamento do concreto de altura superior a 2 m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas; não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



Nas peças com altura superior a 2 m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa de 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "nichos de pedras".

Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto, pois o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem. Caso seja inevitável, poderá ser admitido, o arrastamento até o limite máximo de 3 m.

### **Cura do Concreto**

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de sete dias.

Quando no processo de cura for utilizada uma camada permanentemente molhada de pó de serragem, areia ou qualquer outro material adequado, esta terá no mínimo 5 cm.

Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38 e 66°C, pelo período de aproximadamente 72 horas.

Admitem-se os seguintes tipos de cura:

- a) Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- b) Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- c) Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- d) Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- e) Películas de cura química.



### 7.5. Vedação vertical - Paredes

#### Alvenaria de Blocos Cerâmicos

Tijolo cerâmicos 19x19x39cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com faces planas, cor uniforme;

- Largura: 19cm; Altura: 19cm; Profundidade: 39cm

#### Sequência de execução

As paredes de alvenaria devem ser executadas de acordo com as dimensões e espessuras constantes no projeto.

Antes de iniciar a construção, os alinhamentos das paredes externas e internas devem ser marcados, preferencialmente, por meio de miras e níveis a laser ou, no mínimo, através de cordões de fios de arame esticados sobre cavaletes; todas as saliências, vãos de portas e janelas, etc., devem ser marcados através de fios a prumo.

As aberturas de rasgos (sulcos) nas alvenarias para embutimento de instalações só podem ser iniciados após a execução do travamento (encunhamento) das paredes.

A demarcação das alvenarias deverá ser executada com a primeira fiada de blocos, cuidadosamente nivelada, obedecendo rigorosamente às espessuras, medidas e alinhamentos indicados no projeto, deixando livres os vãos de portas, de janelas que se apoiam no piso, de prumadas de tubulações e etc.

O armazenamento e o transporte serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais. Deverão ser armazenados cobertos, protegidos de chuva, em pilhas não superiores a 1,5m de altura.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

### 7.6. Vergas e Contravergas em concreto

#### Características e dimensões do material

As vergas serão de concreto, com 0,20m x 0,20m (altura e espessura), e comprimento variável de acordo com a esquadria em questão, embutidas na alvenaria.

#### Sequência de execução

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



Sobre os vãos de portas e sobre/sob as janelas deverão ser construídas vergas de concreto armado convenientemente dimensionadas. As vergas se estenderão, para além dos vãos, 20 cm para cada lado. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura deverá ser executada verga contínua sobre todos eles.

As vergas poderão ser com blocos canaletas preenchidos com concreto Fck 15 MPa e 4 barras longitudinais de ferro 8 mm e estribos de ferro de 5,0 mm espaçados a cada 15 cm. É permitida a utilização de verga pré-moldada com Fck 20MPa.

### 7.7. Esquadrias

#### Portas e Janelas de Alumínio

As esquadrias serão de alumínio natural, preto, branco ou pintado conforme especificado no projeto, fixadas na alvenaria, em vãos requadrados e nivelados com o contramarco. Os vidros deverão ser temperados e ter espessura de 6mm para as janelas e 8mm para as portas. Para especificações, observar a tabela de esquadrias no Projeto de Detalhamento das Esquadrias.

- Os perfis em alumínio variam de 3 a 5cm, de acordo com o fabricante;
- Vidros serão temperados liso incolor com espessuras de 6mm e 8mm, conforme projetos de esquadrias.

#### Sequência de execução

A colocação das peças deve garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos. Observar também os seguintes pontos:

Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume 3:1). Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos.



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

A instalação dos contra marcos e ancoragens é, provavelmente, a parte mais importante deste tópico, já que servirá de referência para toda caixilharia e acabamentos de alvenaria. Portanto, deverão ser colocados rigorosamente no prumo, nível e alinhamentos, conforme necessidades da obra, não sendo aceitos desvios maiores que 2 mm. As peças também deverão estar perfeitamente no esquadro e sem empenamentos, mesmo depois de chumbadas.

### **Portas de Madeiras**

**Madeira** –Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3mm em ambas as faces.

Os marcos e alisares (largura 8cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

**Ferragens**—As ferragens deverão ser de latão ou em liga de alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. O acabamento deverá ser cromado. As dobradiças devem suportar, com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. Para as portas externas, para obtenção mais segurança, deverão ser utilizados cilindros reforçados. As portas internas poderão utilizar cilindros comuns.

### **Sequência de execução**

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

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



As portas de madeira e suas guarnições deverão obedecer rigorosamente, quanto à sua localização e execução, as indicações do projeto arquitetônico e seus respectivos desenhos e detalhes construtivos.

Na sua colocação e fixação, serão tomados cuidados para que os rebordos e os encaixes nas esquadrias tenham a forma exata, não sendo permitidos esforços nas ferragens para seu ajuste.

Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, taliscas de madeira ou outros artifícios.

### **Portões de Ferro**

Todo material a ser empregado deverá ser de boa qualidade e sem defeito de fabricação. Todos os quadros, fixos ou móveis, serão perfeitamente esquadrihados ou limados, de modo que desapareçam as rebarbas e saliências de solda. A estrutura da esquadria deverá ser rígida.

Todos os furos dos rebites ou parafusos serão escareados e as asperezas limadas.

Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa testa, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outros artifícios.

As serralherias serão entregues na obra, protegidas contra oxidação, dentro das seguintes condições:

A superfície metálica será limpa e livre de ferrugem, quer por processos mecânicos, quer por processos químicos e depois receberá anticorrosivo apropriado SUPERGALVITE, não se admitindo o uso de zarcão ou similares.

### **Sequência de execução**

Todos os trabalhos de serralheria serão executados com precisão de cortes e ajustes, e de acordo com os respectivos detalhes de projeto.

Todas as peças de ferro desmontáveis serão fixadas com parafusos de latão amarelo quando se destinarem à pintura, e de latão niquelado ou cromado quando fixarem peças com estes acabamentos.

A colocação das esquadrias deverá ser nos vãos e locais preparados e com os respectivos chumbadores e marcos para fixação.

Após a fixação definitiva, deverá ser certificado o nivelamento das esquadrias e o seu perfeito funcionamento.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



Os acessórios, ornatos e aplicações das serralherias serão colocados após os serviços de argamassa e revestimentos ou devidamente protegidos, até a conclusão da obra.

### 7.8. Coberturas e estruturas metálicas

#### Estrutura Metálica

Treliças em aço galvanizado, tipo light steel frame (lsf), conforme especificações do projeto de estruturas metálicas.

Refere-se ao conjunto de elementos metálicos, necessários para a fixação e conformação do conjunto do telhado. Serão componentes da estrutura metálica da cobertura, elementos como treliças espaciais, tesouras, terças, mãos francesas, longarinas, peças de fixação e contraventamento, necessário para a fixação e conformação do conjunto do telhado.

A estrutura metálica do telhado será apoiada sobre estrutura metálica, estrutura de concreto armado ou engastada em alvenaria de platibanda, conforme o caso, obedecendo as especificações do fabricante de telhas.

A estrutura metálica será executada em aço resistente à corrosão atmosférica, com resistência ao escoamento mínimo ( $f_y$ ) de 300 MPa, a resistência à ruptura mínima ( $f_u$ ) de 415 MPa. Conectores de cisalhamento, chumbadores e chumbadores químicos: deverão respeitar dimensões mínimas, conforme normas específicas. Parafuso ASTM A325 com resistência ao escoamento mínimo ( $f_y$ ) de 635 MPa e resistência à ruptura mínima ( $f_u$ ) de 825 MPa.

Toda a estrutura metálica receberá pintura com uma demão de epóxi dupla ação (fundo e acabamento) com espessura mínima de 60 micras seca.

#### Sequência de execução

Antes da execução da estrutura metálica deverão ser concluídas as instalações complementares que não poderão ser executadas após a conclusão desta.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



Somente após estes serviços poderá ser liberado a execução da estrutura metálica e posterior fechamento da cobertura.

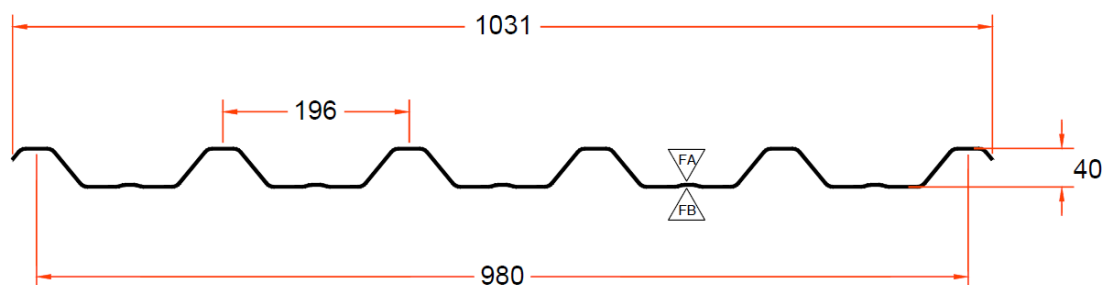
### **Telhas Metálicas Trapezoidal 40**

Telhas Metálicas Trapezoidal 40 de onda baixa com a maior resistência mecânica, fixadas sobre estrutura metálica em aço galvanizado, a serem utilizadas em toda a Edificação (exceto Refeitório e Auditório) e na Quadra Poliesportiva.

**Largura útil:** 1.000 mm

**Espessura:** 30 mm

**Comprimento:** Conforme projeto.



### **Telhas Termo Acústicas tipo “sanduíche”**

Serão aplicadas telhas termo acústica, tipo sanduíche, com preenchimento em EPS, fixadas sobre estrutura metálica em aço galvanizado, a serem utilizadas no Refeitório e no Auditório.

**Largura útil:** 1.020 mm

**Espessura:** 30 mm

**Comprimento:** Conforme projeto

### **Sequência de execução**

A aplicação das telhas deverá ser feita com parafusos apropriados. A fixação deve ser realizada na “onda alta” da telha, na parte superior do trapézio. A fixação deve ser reforçada com fita adesiva apropriada. A parte

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

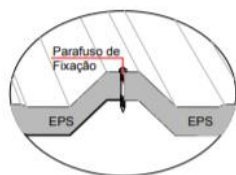
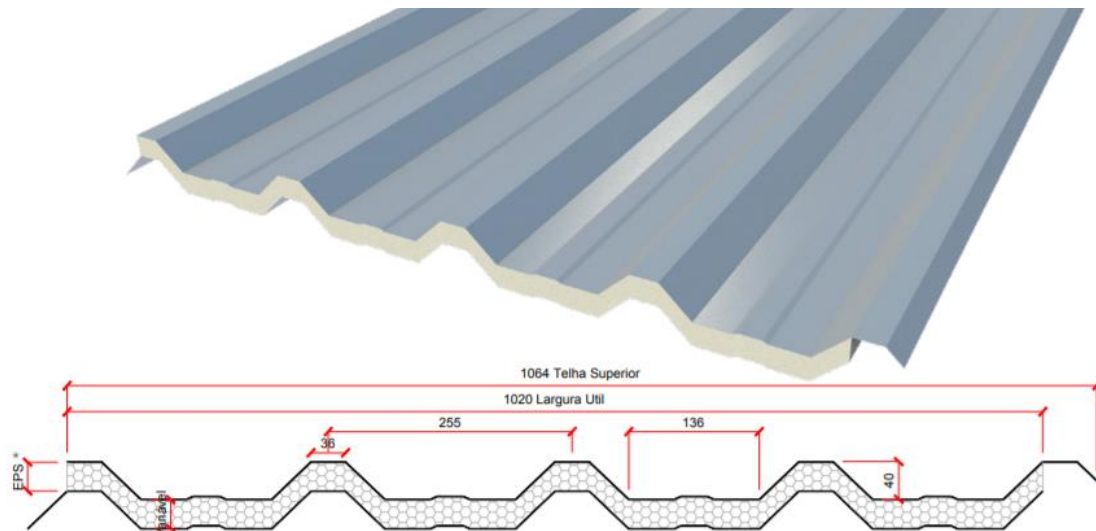
E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658





inferior, plana das telhas deve apresentarencaixe tipo “macho-fêmea” para garantia de melhor fixação. Todos os elementos de fixaçãodevem seguir as recomendações e especificações do fabricante.



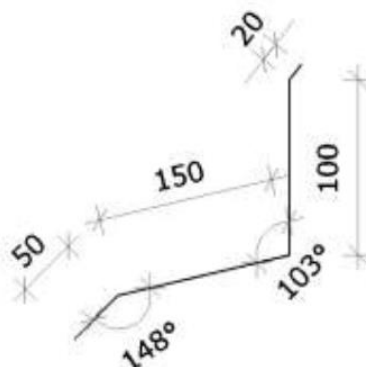
Obs: disponibilidades\*  
nos EPS de 30 ou 50mm

Espessura Isolante (mm)	Espessura da telha sup. (mm)	Espessura da telha inf. (mm)	Peso Próprio (Kg/m²)	Comprimento Máximo (m)	2 ou 3 apoios Vão Máximo (mm)	4 Apoios Vão Máximo (mm)
30	0.43	0.43	7.93	12	2900	3100
		0.50	8.47			
	0.50	0.43	8.47		3500	3700
		0.50	9.11			
50	0.43	0.43	8.19	12	3500	3700
		0.50	8.78			
	0.50	0.43	8.78			
		0.50	9.37			

### Rufos Metálicos

Rufo externo em chapa de aço galvanizado ou aço galvalume, instalado nos locais especificados na planta de cobertura.

- Corte ou desenvolvimento de 32: Aba: 20 mm; 100 mm; Largura: 150 mm; Aba 50 mm, conforme corte esquemático abaixo:



### Sequência de execução

Todos os encontros de telhas com paredes receberão rufos metálicos. Um bordos será embutido na alvenaria, e o outro recobrirá, com bastante folga, a interseção das telhas com a parede.

### **Calhas Metálicas**

Calha em chapa de aço galvanizado ou aço galvalume, nº 24 – chapa de #0,65mm – ou nº 22 – chapa de #0,80mm de natural, com suportes e bocais.

### Sequência de execução

As calhas deverão ser executadas antes da finalização do recobrimento das telhas. Deverão ser posicionadas conforme projeto de cobertura de tal forma que as bordas das telhas cubram uma parte de cada lado, ou um lado quando o caso, da calha.

O vazio deixado na parte superior da calha deverá ser o necessário para se efetuar a limpeza desta quando necessário evitando assim o entupimento dos pontos coletores.

As calhas deverão ser fixadas na estrutura metálica de modo firme e estável. As telhas deverão transpassar as calhas em pelo menos 10 cm, de maneira a garantir o recolhimento efetivo da água e evitar infiltrações.

### **Pingadeiras Metálicas**

Pingadeira em chapa de aço galvanizado ou aço galvalume, instalado nos locais especificados na planta de cobertura. Modelo rufo, reto, com friso na fase inferior para proteger as superfícies verticais da platibanda da água da chuva.

- Dimensões: Deverá ser executada com 3cm sobressalentes à espessura da alvenaria, para cada lado.

### Sequência de execução

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



As pingadeiras deverão ser instaladas somente após a conclusão da instalação das calhas e dos rufos.

### 7.9. Impermeabilizações

As impermeabilizações devem ser feitas nas vigas baldrame, áreas molhadas e molháveis (nos pisos dos banheiros, vestiários, lavanderia, cozinha, nas paredes das áreas de chuveiros até 1,20m de altura) e nas lajes onde especificadas em projeto. As lajes devem ser impermeabilizadas com manta asfáltica 3mm, os demais locais com Manta líquida, de base asfalto elastomérico e aplicação a frio sem emendas.

Os serviços de impermeabilização terão primorosa execução por pessoal que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais deverão obedecer rigorosamente às normas e especificações a seguir:

Para os fins da presente especificação ficam estabelecidos que, sob a designação de serviços de impermeabilização tem-se como objetivo realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante o emprego de materiais impermeáveis e outras disposições, a perfeita proteção da construção contra penetração de água.

Desse modo, a impermeabilização dos materiais será apenas uma das condições fundamentais a serem satisfeitas: a construção será “estanque” quando constituída por materiais impermeáveis e que assim permaneçam, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contando que tais deformações sejam previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou de grandes deformações.

Durante a realização dos serviços de impermeabilização, será estritamente vedada a passagem, no recinto dos trabalhos, a pessoas estranhas ou a operários não diretamente afeitos àqueles serviços.

#### Emulsão Asfáltica

Manta líquida, de base asfalto elastomérico e aplicação a frio sem emendas.

- Balde de 18L; Tambor de 200L;
- Modelo de Referência: Vedapren manta líquida.

#### Sequência de execução

A base deve estar limpa e seca, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldantes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros.

Caso haja falhas ou fissuras na base, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da regularização. No piso, executar regularização com argamassa desempenada e não queimada no traço 1:3 (cimento: areia

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



média) prevendo caimento mínimo de 0,5% em áreas internas e 1% em áreas externas, em direção aos coletores de água.

No rodapé, executar regularização com argamassa no traço 1:3 (cimento:areia média) arredondando os cantos e arestas com raio mínimo de 5 cm. Recomenda-se deixar uma área com altura mínima de 40 cm com relação à regularização do piso e 3 cm de profundidade para encaixe da impermeabilização. Para aumentar a aderência entre a base e a argamassa de regularização, utilizar o adesivo de alto desempenho para argamassas e chapiscos.

O produto é aplicado como pintura, com trinchá ou vassoura de cerdas macias, em demãos, respeitando o consumo por m<sup>2</sup> para cada campo de aplicação, com intervalo mínimo de 8 horas entre cada demão, à temperatura de 25 °C. Nos rodapés, a impermeabilização deve subir 30 cm no encaixe previsto da regularização. Finalizada a impermeabilização, aguardar no mínimo 7 dias para a secagem do produto, conforme a temperatura, ventilação e umidade relativa no local e comprovar a estanqueidade do sistema em toda área impermeabilizada no período mínimo de 3 dias.

### 7.10. Revestimentos internos e externos

Foram definidos para acabamento materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação. Antes da execução do revestimento, deve-se deixar transcorrer tempo suficiente para o assentamento da alvenaria (aproximadamente 7 dias) e constatar se as juntas estão completamente curadas. Em tempo de chuvas, o intervalo entre o término da alvenaria e o início do revestimento deve ser maior.

#### Paredes externas – Pintura Acrílica

As paredes externas que receberão pintura acrílica, sobre reboco desempenado fino e acabamento fosco, devem ser pintadas com os materiais conforme descrição abaixo:

- Modelo de Referência: Tinta Acrílica Suvnil com acabamento fosco contra Microfissuras, ou equivalente.

- Cores a serem utilizadas, referência Suvnil:

Branco:Gelo;

XXXXX

XXXXX

XXXXX

Os locais a serem pintados estão especificados no Projeto e na Projeção 3D.

#### Sequência de execução

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



## **ENGENHARIA**

### **PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS**

Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidros sanitárias, antes de iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das justas. As áreas a serem pintadas devem estar perfeitamente secas, a fim de evitar a formação de bolhas.

O revestimento ideal deve ter três camadas: chapisco, emboço e reboco liso. Após esta etapa, deverá ser aplicado selador acrílico, como camada de preparo para o recebimento de pintura acrílica.

#### **Paredes internas – Áreas Secas – Áreas Administrativas**

Todas as paredes internas das áreas administrativas, salas de oficinas, circulação, auditório, refeitório (ver indicações no projeto), receberão pintura em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida acrílica.

Pintura acrílica: As paredes deverão ser pintadas, com tinta acrílica, cor: **XXXX**.

#### **Paredes internas – Áreas Molhadas**

As áreas molhadas receberão revestimento cerâmico branco, do piso ao teto.

Áreas molhadas: Estoque seco, Cozinha, DML, Cozinha de apoio, Sanitários em geral.

Caracterização e Dimensões do Material:

Cerâmica (**XXXX**cm):

- Comprimento **XX**cm x Largura **XX**cm.

- Modelo de referência: Marca: **XXXX**

- Será Utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com especificação indicada pela modelo referência.

#### **Teto – forro de gesso (Refeitório e Auditório)**

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.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



### 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.

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

### **Teto – Lajes**

Os tetos em laje devem ser pintura PVA cor Branco Neve (acabamento fosco) sobre massa corrida PVA.

### **Piso em Cerâmica 60x60cm**

Locais a serem utilizados: Todas as áreas molhadas indicadas no projeto.

Caracterização e Dimensões do Material:

- Piso cerâmico PEI-5;
- Peças de 0,60m (comprimento) x 0,60m (largura);
- Modelos de Referência: Marca: Eliane; Coleção: Maxigres Cargo White, Cor: Branco, acabamento brilhante. (600mm x 600mm).

### Sequência de execução

O piso será revestido em cerâmica 60cmx60cm branco PEI-05, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pela



modelo referência. Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com dimensão indicada pela modelo referência.

### **Piso em Porcelanato 60x60cm**

Locais a serem utilizados: Toda a edificação, exceto áreas molhadas e auditório, conforme indicado em projeto.

Caracterização e Dimensões do Material:

- Porcelanato Bold Portobello 60x60cm Cimento Cinza Acetinado
- Modelo referência: 1117483
- Tipo de junta: 3mm
- Tonalidade: cinza e preto
- Estampa: cimentício

### **Sequência de execução**

O piso será revestido em Porcelanato 60cmx60cm, assentado com argamassa industrial adequada para o assentamento de porcelanatos e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pela modelo referência. Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com dimensão indicada pela modelo referência.

### **Soleira em Granito**

Trata-se de um material de alta resistência, com pequena porosidade, resistente à água, de fácil manuseio e adequação às medidas do local.

- Dimensões: L (comprimento variável) x 20cm (largura) x 20mm (altura) e, casos com dimensões específicas, conforme indicação em projeto.

- Modelo de Referência: Granito Cinza Andorinha.

As soleiras de granito devem estar niveladas com o piso mais elevado. A espessura usual do granito acabado é 2cm, portanto, uma das faces da soleira deve ser polida, pois ficará aparente quando encontrar com o piso que estiver assentado no nível inferior.

Aplicação: Abaixo das portas, entre os ambientes onde há desnível de piso, entre ambientes onde há mudança de paginação de piso, em todas as soleiras das janelas, divisórias de granitos dos sanitários, bancadas e pias das cozinhas e sanitários, conforme especificado em projeto.

### **Piso em Concreto Desempenado**





Pavimentação em cimento desempenado, com argamassa de cimento e areia; com 3cm de espessura e acabamento camurçado;

### Sequência de execução

Serão executados pisos cimentados com 3cm de espessura de cimento e areia, traço 1:3, acabamento camurçado, sobre piso de concreto com 7 cm de espessura. Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 1,20m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água. A superfície final deve ser desempenada.

Aplicação: Nas áreas externas, calçadas.

### Piso em Blocos Intertravados de Concreto

Caracterização e Dimensões do Material:

Blocos de concreto pré-fabricados, assentados sobre um colchão de areia, travados por meio de contenção lateral e atrito entre as peças. Permitem manutenção sem necessidade de quebrar o calçamento para a execução da obra.

- Piso em blocos retangulares de concreto de 10x10x20 cm, cor natural;

- Dimensões: Largura: 10cm; Altura: 10cm; Comprimento: 20cm

### Sequência de execução

Os blocos serão assentados sobre camada de areia, sem rejunte para permitir infiltração das águas.

Aplicação: Nos Estacionamentos e Ruas internas.

### Grama Esmeralda

Planta herbácea de 10-20 cm de altura. A forração escolhida deverá apresentar folhas densas e pilosas. A densidade deverá proporcionar a formação de tapete verde uniforme e ornamental. A forração deverá ser adquirida na forma de rolos, pois esse formato proporciona maior resistência no momento do transporte e maior facilidade de manuseio e plantio.

- Tapetes enrolados (rolinhos) medindo 40cm de largura por 125cm de comprimento.

- Modelo de Referência: grama Esmeralda.

Aplicação: Nos Jardins e áreas gramadas, conforme indicado em projeto.





### Sequência de execução

Deverá ser executado o preparo do solo, com a limpeza do terreno, removendo-se todos os obstáculos que possam atrapalhar o plantio como: ervas daninhas, entulhos etc. O solo deverá receber adubação. Posicionar vários rolinhos de grama ao longo da área de plantio; um ao lado do outro. Para facilitar a instalação deverá ser utilizada linha de nylon ou barbante como guia, proporcionando o alinhamento dos tapetes de grama. Os tapetes quebrados ou recortes deverão preencher as áreas de cantos e encontros, na fase de acabamento do plantio. As fissuras entre os tapetes de grama devem ser rejuntadas com terra de boa qualidade, e toda a forração deve ser irrigada por aproximadamente um mês.

### **7.11. Poltronas**

Poltronas VITÓRIA, ou equivalente.

ENCOSTO: reclinável, espuma injetada, contra capa em polipropileno texturizado.

ASSENTO: Autor retrátil, espuma injetada, contra capa em polipropileno texturizado.

ESTRUTURA: Em aço, com tratamento de superfície e pintura eletrostática a pó.

ACABAMENTO LATERAL: Painel estofado, acabamento envernizado.

BRAÇOS: Porta copo em polipropileno, madeira de lei envernizado, formicado.

REVESTIMENTO: Couro ecológico cinza.

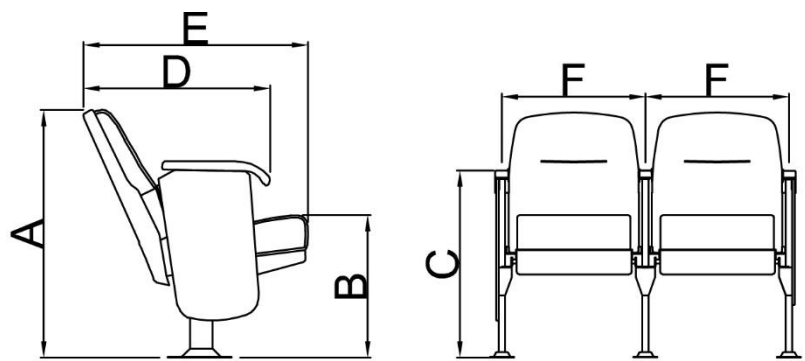
ACESSÓRIOS: Bordado personalizado da Prefeitura de Extrema.

Dados Técnicos:



**ENGENHARIA**

**PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS**



A	B	C	D	E	F				
0,77	0,42	0,62	0,65	0,80	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58

F = 0,54



FOTO 01: Modelo da Poltrona

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



### 7.12. Louças, metais e complementos

#### Louças, Metais e Plásticos

Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das bacias sanitárias, das cubas e dos lavatórios, o projeto padrão adota todas as louças da escola na cor branca e com as seguintes sugestões, conforme modelos de referência abaixo.

#### SANITÁRIOS:

Bacia sanitária convencional, DECA ou equivalente;

Mictório, DECA ou equivalente;

Cuba de embutir oval cor branco gelo, DECA ou equivalente;

Torneira para lavatório de mesa bica baixa, DECA ou equivalente;

Acabamento para registro, DECA ou equivalente;

Papeleira de sobrepor interfolhado;

Saboneteira dispenser;

Barra de apoio, aço inox polido, DECA ou equivalente;

Espelho cristal 4mm sem moldura, dimensões conforme especificadas em projeto.

#### COZINHA E LAVADORE DE ALIMENTOS:

Cuba de embutir em aço inoxidável completa, dimensões 60x50x40cm;

Torneira para cozinha de mesa bica móvel, água quente e fria, DECA ou equivalente;

Torneira de parede de uso geral para tanque inox;

Tanque Inox de parede 48 Litros;

Saboneteira dispenser;

Papeleira de sobrepor;

#### DML / LAVANDERIA:

Torneira de parede de uso geral para tanque inox;

Tanque de louça 40L, cor branco gelo, DECA ou equivalente;

#### Bancadas, Divisórias e Peitoris em Granito

Características e Dimensões do Material:

Granito cinza andorinha, acabamento Polido.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



- Dimensões variáveis, conforme projeto. Espessura: 20mm.

### 7.13. Instalações de água fria

Para o cálculo da demanda foi considerado o consumo médio litros/dia fornecido pela tabela de Estimativa de Consumo Predial Diário para o dimensionamento da caixa d'água.

Para Edifícios públicos ou comerciais: 50 litros/pessoa/dia

Estimando uma população fixa de 75 funcionários + população eventual de 75 pessoas = 150 pessoas

Reserva de água =  $150 \times 50 = 7.500$  litros.

Caixas de água do projeto:

- 1 Caixa de água metálica na área externa do prédio: 8.000 litros

- 2 Caixas de água PVC de 1.000 litros cada no prédio: 2.000 litros.

Reserva de água Total: 10.000 litros.

#### SISTEMA DE ABASTECIMENTO:

Para o abastecimento de água potável, foi considerado um sistema indireto, ou seja, a água proveniente da rede pública não segue diretamente aos pontos de consumo, ficando armazenada em reservatório, que têm por finalidade principal garantir o suprimento de água da edificação em caso de interrupção do abastecimento pela concessionária local de água e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial. A reserva que foi estipulada é equivalente a um dia de consumos diários da edificação.

A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastecerá diretamente o reservatório. A água, a partir do reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para as caixas de águas de PVC nos blocos da edificação, como consta nos desenhos do projeto.

#### Ramal Predial

O hidrômetro deverá ser instalado em local adequado, conforme indicado em projeto e deve ficar abrigado em caixa ou nicho, de alvenaria ou concreto. O hidrômetro terá dimensões e padrões conforme dimensionamento da concessionária local de água e esgoto.

A partir do hidrômetro, haverá uma tubulação de 32mm, em PVC Rígido, para abastecer o reservatório principal. Deve haver livre acesso do pessoal do Serviço de Águas ao local do hidrômetro de consumo.

#### Reservatório

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



## **ENGENHARIA**

### **PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS**

O reservatório deve ter capacidade de armazenamento de 8.000 litros;

Deve ser produzido em aço carbono;

Deve ser no modelo cilíndrico;

Deve receber pintura externamente com esmalte sintético na cor verde;

Deve receber pintura no interior com tinta epóxi com certificado de potabilidade, para garantir a qualidade da água que será armazenada.

#### **Caixas de água PVC**

Serão instaladas, conforme indicado em projeto:

- 2 Caixas de água PVC de 1.000 litros cada no prédio: 2.000 litros.

#### **Tubulações Embutidas**

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.

#### **Tubulações Aéreas**

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



### Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

As canalizações de água fria não poderão passar dentro de fossas, sumidouros, caixas de inspeção e nem ser assentadas em valetas de canalização de esgoto.

Reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas de modo a não danificar a tubulação.

### Materiais

Toda tubulação das colunas, ramais e distribuição da água fria será executada com tubos de PVC, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup>, soldáveis, de acordo com a ABNT;

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os tubos de PVC, aço e cobre deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

### Testes em Tubulação

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1Kg/cm<sup>2</sup>. A duração de prova será de 6 horas, pelo menos. A pressão será transmitida por bomba apropriada e medida por manômetro instalado ao sistema. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão das obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



### Limpeza e desinfecção

A limpeza consiste na remoção de materiais e substâncias eventualmente remanescentes nas diversas partes da instalação predial de água fria e na subsequente lavagem através do escoamento de água potável pela instalação. Para os procedimentos de limpeza e desinfecção verificar as recomendações preconizadas na NBR 5626 – Instalação predial de água fria.

### Disposição construtivas

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento. Onde não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada ou ser executada em tubos reforçados.

Em torno da canalização, nos alicerces, estrutura e ou em paredes por ela atravessadas, deverá haver necessária folga para que a tubulação possa passar e não sofrer influência de deformações ocorridas na edificação.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento. As declividades indicadas no projeto deverão ser consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Durante a construção e a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão protegidas com plugues, caps ou outro tipo de proteção, não sendo admitido, para tal fim, o uso de buchas de madeira ou papel.

Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação.

Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

### **7.14. Instalações de água quente**

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



### Materiais

#### TUBOS E ACESSÓRIOS AQUATHERM:

Para conduzir água quente para uso humano, garantindo higiene, segurança, economia e conforto aos usuários deverá ser utilizado tubos e acessórios Aquatherm, referência Tigre ou similar.

#### Instalação/Recomendações:

- Não lixe nem aplique Solução Preparadora para soldagem dos tubos e conexões Aquatherm;
- Para Vedação das rosca, utilize a fita veda rosca Tigre ou similar.

#### AQUECEDOR SOLAR:

Deverá ser utilizado o Aquecedor Solar A Vacuo com Boiler 300 Litros 30 Tubos, Baixa pressão (5 mca) com um reservatório de água fria de no mínimo 100 litros.

### Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.

### **7.15. Instalações de águas pluviais**

A captação das águas pluviais foi definida de duas formas: através das calhas de cobertura e das calhas de piso.

As águas de escoamento superficial serão coletadas por caixas de ralo, distribuídas pelo terreno conforme indicação do projeto. Dessas caixas sairão condutores horizontais que as interligam com as caixas de inspeção.

O projeto de drenagem de águas pluviais compreende:

- Calhas de cobertura: para a coleta das águas pluviais provenientes de parte interna da cobertura dos blocos e pátio;

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658





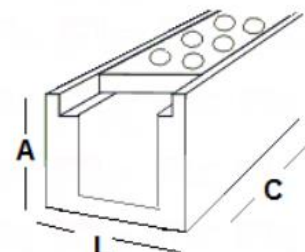
## ENGENHARIA

### PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS

- Condutores verticais (AP): para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de areia situadas no terreno;
- Canaletas de concreto com grelha de concreto (30x35x60cm);



GE-01/02	
Medidas (cm)	
<b>A x L x C</b>	
30 x 35 x 60	G-24,50
30 x 42 x 60	G-34,50



- Caixa de Areia: para inspeção da rede, com dimensões de 60x60cm, profundidade conforme indicado em projeto, com tampa de concreto 60x60cm;
- Ramais horizontais: tubulações que interligam as caixas de areia, escoando águas provenientes dos condutores verticais e águas superficiais provenientes das áreas gramadas.

#### MATERIAIS

As calhas serão confeccionadas com chapas de aço galvanizado, já os condutores verticais e horizontais serão confeccionados em PVC rígido.

Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

Para maiores informações referente ao desenvolvimento e tipo de chapa a ser empregada nas calhas e rufos, verificar o Projeto.

#### CALHAS

As calhas devem, sempre que possível, ser fixadas centralmente sob a extremidade da cobertura e o mais próximo dela. As calhas não poderão ter profundidade menor que a metade da sua largura maior.

As calhas, por serem metálicas, deverão ser providas de juntas de dilatação e protegidas devidamente com uma demão de tinta antiferrugínosa.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



As declividades deverão ser uniformes e nunca inferiores a 0,5%, ou seja, 5 mm/m.

### **Condutores Horizontais e Verticais**

Serão em tubos de PVC e de diâmetros de 100 mm e de 150 mm conforme o caso.

#### **Tubulações Aéreas**

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas ao teto e/ou piso, devendo estar alinhadas.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.

#### **Tubulações Enterradas**

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

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

### **Disposições construtivas**

A instalação predial de água pluvial se destina exclusivamente ao recolhimento e condução da água de chuva, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais. Quando houver risco de penetração de gases, deve ser previsto dispositivo de proteção contra o acesso deles ao interior da instalação.

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento. Onde não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada ou ser executada em tubos reforçados.



Em torno da canalização, nos alicerces, estrutura e ou em paredes por ela atravessadas, deverá haver necessária folga para que a tubulação possa passar e não sofrer influência de deformações ocorridas na edificação.

Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação.

Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento.

As caixas de areia serão de alvenaria de tijolos revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com tampão de ferro fundido ou grelha de ferro fundido. Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT;

### **7.16. Instalações de esgoto sanitário**

A instalação predial de esgoto sanitário foi baseada segundo o Sistema Dual que consiste na separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector, conforme ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

As caixas de inspeções deverão ser localizadas nas áreas externas dos blocos. No projeto foi previstos caixas de gorduras para receber os efluentes provenientes das pias das cozinhas, copas e laboratórios. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido.

A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário. O sistema predial de esgotos sanitários consiste num conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores e é dividido em dois subsistemas:

#### **Subsistema de Coleta e Transporte**



## **ENGENHARIA**

### **PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS**

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, através de uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:

-2,0% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm;

-1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm.

As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo central igual ou inferior a 45°. As mudanças de direção – horizontal para vertical e vice-versa- podem ser executadas com pelas com ângulo central igual ou inferior a 90°.

As caixas de gorduras serão instaladas para receber os efluentes das pias da cozinha, copa e laboratório. Estas terão capacidade de 18 litros e 50 litros, conforme o caso, e deverão ser perfeitamente impermeabilizadas, providas de dispositivos adequados para inspeção e devidamente ventiladas.

As caixas de inspeção serão confeccionadas em alvenaria com dimensões de 50 x 50cm e 70 x 70cm, estas receberão os dejetos provenientes dos tubos de queda e dos ramais de esgoto.

Estas deverão possuir abertura suficiente para permitir as desobstruções com a utilização de equipamentos mecânicos de limpeza e tampa hermética em ferro fundido removível.

#### **Subsistema de Ventilação**

Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a 30cm acima do nível do telhado. As extremidades abertas de todas as colunas de ventilação devem ser providas de terminais tipo chaminé, que impeçam a entrada de águas pluviais diretamente aos tubos de ventilação.

#### **Tubulações Embutidas**

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.

### **Tubulações Enterradas**

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

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

### **Meios de Ligação**

#### **Tubulações Soldáveis**

Serão utilizados tubos e conexões de PVC soldáveis conforme indicado no projeto. Quando se usar tubos e conexões de PVC, a vedação das roscas deverá ser feita por meio de vedantes adequados tais como: fita teflon, solução de borracha ou equivalente.

Para execução das juntas soldadas, a extremidade do tubo deve ser cortada de modo a permitir seu alojamento completo dentro da conexão. As superfícies dos tubos e das conexões a serem unidas devem ser lixadas com lima fina e limpas com solução limpadora recomendada pelo fabricante. Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo.

Ambas as superfícies devem receber uma película fina de adesivo plástico e, por fim, introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.

É inteiramente vedada a abertura de bolsa nos tubos soldáveis. Utilize, nesse caso, uma luva para ligação dos tubos.

### **Testes em Tubulação**

Todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação deverá ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento. Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.

Todas as canalizações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60KPa (6 m.c.a.), durante um período

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35KPA (3,5 m.c.a.), durante 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.

Após a instalação dos aparelhos sanitários, as tubulações serão submetidas à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25KPA (0,025 m.c.a.) durante 15 minutos.

Para o correto procedimento quanto a execução do ensaio ver referência normativa na NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

### **Disposições construtivas**

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala possuir material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar, de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada.

Após instalação e verificação do caimento os tubos, estes deverão receber camada de areia com recobrimento mínimo de 20 cm. Em áreas sujeitas a tráfego de veículos aplicar camada de 10 cm de concreto para proteção da tubulação. Após recobrimento dos tubos poderá a vala ser recoberta com solo normal.

A fim de prevenir ações de eventuais recalques das fundações do edifício, a tubulação que corre no solo terá de manter a distância mínima de 8 cm de qualquer baldrame, bloco de fundação ou sapata.

Deverá ser deixada folga nas travessias da canalização pelos elementos estruturais, também para fazer face a recalques. A canalização de esgoto nunca será instalada imediatamente acima de reservatórios de água.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede urbana, antes da instalação dos coletores. Serão adotados, como declividade mínima, os valores abaixo discriminados:

-2,0% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;

-1,0% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.



Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento. As canalizações de esgoto predial só poderão cruzar a rede de água fria em cota inferior.

As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim. Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores nas instalações.

Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT;

Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação.

Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

### **7.17. Sistema de proteção contra incêndio**

A instalação de risco para as edificações que compreendem os estabelecimentos de ensino é de risco leve, segundo a classificação do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. São exigidos os seguintes sistemas:

-Hidrantes: sistema de proteção compreendendo os reservatórios d'água, canalizações, bombas de incêndio e os equipamentos de hidrantes.

-Sinalização de segurança: as sinalizações auxiliam as rotas de fuga, orientam e advertem os usuários da edificação.

-Extintores de incêndio: para todas as áreas da edificação os extintores deverão atender a cada tipo de classe de fogo A, B e C. A locação e instalação dos extintores constam da planta baixa e dos detalhes do projeto.

-Iluminação de emergência: o sistema adotado foi de blocos autônomos de LED, com autonomia de 2 horas, instalados nas paredes e tetos, conforme localização e detalhes indicados no projeto.

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658





-SPDA – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas: o sistema adotado, concepções, plantas e detalhes constam no projeto.

- Segurança Estrutural.
- Saídas de emergência.
- Brigada de incêndio.
- Alarme e Detecção de Incêndio.

### **Sistema de Combate por Água sob Comando**

O sistema de combate a incêndio por água sob comando, hidrantes, integra o complexo de instalações de Combate a Incêndio do edifício, devendo, portanto, ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para a edificação.

O sistema de combate a incêndio por Hidrantes será composto pelos conjuntos de bombas exclusivas para tal finalidade, instaladas na casa de bombas – conforme projeto -, e interligadas pelo barrilete de sucção ao reservatório, que possuem uma reserva técnica de água exclusiva para incêndio com capacidade de 12.000 L. A distribuição do agente extintor água, pela edificação será através de redes de tubulações exclusivas e identificadas na cor vermelha. Para a alimentação dos hidrantes deverá ser utilizado tubulação de ferro maleável Classe 10.

O princípio de operação se dará quando ocorrer uma queda de pressão na rede de alimentação, em decorrência do acionamento da válvula globo angular, instalada no interior das caixas de hidrantes. Esta depressurização será detectada por pressostatos elétricos de simples estágios instalados na casa de bomba e regulados com pressão diferenciada para sequenciamento de energização das respectivas bombas de incêndio, principal e reserva, que devido as suas características quando em operação somente poderá ser desligada no quadro elétrico, mesmo que a pressão de pressurização da rede tenha sido restabelecida.

Para uma fácil e rápida identificação de entrada de bomba em operação, o fluxo de água na tubulação, será monitorado por um fluxostato automático de água interligado à Central de Detecção e Alarme, através do módulo de monitoramento específico e de laço de detecção, o qual será ativado sempre que ocorrer fluxo de água através do fluxostato em decorrência de sinistro ou quando de realização de testes operacionais simulados através da abertura de qualquer Hidrante.

Os hidrantes convencionais deverão ser instalados embutidos e locados no interior de caixas metálicas dotadas de portas de acesso, obedecendo à altura de acionamento da válvula angular. Deverá ser

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658





executada sinalização específica com a finalidade de indicar seu posicionamento. Para maiores detalhes consultar projeto específico.

### **Bombas**

As bombas deverão atender a necessidade do projeto de incêndio e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático, etc. O local destinado a sua instalação deverá ser de fácil acesso, seco, bem iluminado e ventilado e as bombas de incêndio devem ser utilizadas somente para este fim.

A automação da bomba principal ou de reforço deve ser executada de maneira que, após a partida do motor seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas. Deverá ser previsto pelo menos um ponto de acionamento manual para a mesma, instalado em local seguro da edificação e que permita fácil acesso.

- Modelo de referência:

Bomba de Incêndio

Tipo: Motobomba Centrifuga Prevenção Contra Incêndio

Tensão: trifásica

Hman: 52 mca

Vazão: 500 litros/minuto

Potência: 15,0 CV

PODERÁ SER UTILIZADA BOMBA SIMILAR DESDE QUE ATENDA A VAZÃO E PRESSÃO MINIMA DESEJADA.

### **Sistema de Combate por Extintores**

O sistema de combate a incêndio por Extintores Portáteis integra o complexo de instalações de Combate a Incêndio do edifício, devendo, portanto ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para a edificação.

O princípio de sua utilização se dará quando na ocorrência de sinistro de pequenas proporções e podendo ser debelado através do uso dos extintores localizados na área sinistrada. A forma de manuseio dos extintores está expressa nas etiquetas presas no cilindro, bem como o tipo de agente a ser empregado na extinção conforme o tipo do material comburente.

Os extintores estão todos identificados por sinalização específica.



Os extintores estão distribuídos conforme os padrões normalizados de tal forma que toda a edificação possa ser atendida com no mínimo um extintor, adequado ao tipo de risco local.

A edificação é classificada pelas normas técnicas mencionadas, com predomínio de risco médio, onde os riscos de incêndio presumíveis se enquadram na classe “A” e “B”, mas também existem áreas que devido a sua finalidade operacional se enquadram em risco classe “C”, como casas de máquinas.

### **Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga**

O sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga integra o complexo de instalações de Combate a Incêndio do edifício, devendo, portanto ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para a edificação.

O Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga visa garantir que sejam adotadas ações e medidas adequadas que orientem as ações de combate, facilite a localização dos elementos de extinção de fogo e auxiliem na evacuação de pessoas pelas rotas de saída para escape seguro da edificação.

O sistema é composto por luminárias tipo bloco autônomo de led, tendo preso no defletor da mesma, placas adesivas com indicativos de sinalização, para os procedimentos a serem adotados naqueles espaços e também por placas normatizadas dotadas de adesivo com sinalizações específicas para cada finalidade e procedimento a ser adotado em situação de sinistro, mas também útil na orientação de deslocamento no interior da edificação.

Os sinalizadores estão distribuídos conforme os padrões normativos, e de tal forma que em cada bloco da edificação seja atendido com no mínimo um sinalizador.

### **7.18. Instalações elétricas**

No projeto de instalações elétricas foi definido a distribuição geral das luminárias, pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em baixa tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local em 127V ou 220V.

Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos, condutores e caixas de passagem. Todos os materiais deverão ser de qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade.

### **Caixas de Derivação**

----- Engenheiro Civil Gladson Lima Caetano – CREA-MG: 185.708/D -----

E-mail: [Gladson.engenharia@gmail.com](mailto:Gladson.engenharia@gmail.com)

Tel.: (35) 3223-1204 / 98828-8658



As caixas de derivação serão do tipo de PVC e deverão ser empregadas em todos os pontos de entrada e/ou saída dos condutores na tubulação, em todos os pontos de instalação de luminárias, interruptores, tomadas ou outros dispositivos.

As caixas embutidas nas lajes serão firmemente fixadas nos moldes, às caixas embutidas nas paredes deverão facear o paramento de alvenaria – de modo a não resultar excessiva profundidade depois de concluído o revestimento – e serão niveladas e apuradas.

### **Caixas de Passagem**

As caixas de passagem, no que diz respeito à sua instalação, obedecerão às normas da ABNT atinentes ao assunto. O posicionamento das caixas deverá ser verificado no projeto de instalações elétricas.

### **Eletrodutos**

Os eletrodutos de energia embutidos nos forros e paredes deverão ser de PVC flexível corrugado, os embutidos em lajes ou enterrados no solo serão de PVC rígido roscável e os eletrodutos que seguem até o quadro de alimentação geral deverão ser em PVC rígido roscável. Os diâmetros deverão seguir rigorosamente os fixados em projeto.

Não poderão ser usadas curvas com deflexões menores que 90°.

Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos.

Nos eletrodutos sem fiação (secos) deverá ser deixado arame galvanizado n.º 18 AWG ( $\varnothing = 1,0 \text{ mm}$ ) como guia.

Nas juntas de dilatação o eletroduto deverá ser embuchado por tubo de maior diâmetro, garantindo-se continuidade e estanqueidade.

A cada duas curvas no eletroduto deverá ser utilizada uma caixa, sendo que todas devem possuir tampa.

As instalações (eletrodutos, caixas metálicas de passagem, tomadas, interruptores, quadros e luminárias, estruturas metálicas, dutos de ar condicionado) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (TERRA).

### **Fios e Cabos**

Os condutores serão instalados de forma que não estejam submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, o que prevalece, também, para o seu isolamento e/ou revestimento.

As emendas e derivações serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito



e permanente por meio de um conector apropriado ou de solda e deverão ser executadas sempre em caixas de passagem.

Os fios ou cabos serão de cobre de alta condutividade, classe de isolamento 750 V, com isolamento termoplástico, com temperatura limite de 70° C em regime, com cobertura protetora de cloreto de polivinila (PVC).

A bitola mínima dos condutores a serem usadas serão de secção: # 2,5 mm<sup>2</sup> para as instalações elétricas em geral.

Deverá ser utilizado o sistema Duplix por identificador da Pial ou similar Hellerman, o mesmo deverá ser executado junto a entrada do disjuntor de proteção e terminação do circuito (tomada, plug, interruptor, etc).

As emendas dos condutores de secção até 4,00 mm<sup>2</sup> inclusive, poderá ser feita diretamente através de solda estanhada 50/50, com utilização de fita isolante de auto fusão para isolamento das conexões, e com cobertura final com fita isolante plástica. Acima dessa bitola deverão ser utilizados conectores apropriados.

A identificação dos condutores deverá obedecer às seguintes convenções:

- Fase A - Preto
- Fase B – Vermelho
- Fase C - Branco
- Neutro - Azul claro
- Retorno - Amarelo
- Terra (PE Proteção) – Verde

### **Disjuntores**

Todos os condutores deverão ser protegidos por disjuntores compatíveis com suas respectivas capacidades nominais, de acordo com o projeto elétrico.

Os disjuntores monopulares e bipolares de caixa moldada deverão ser da marca Siemens ou MGE, modelo 5SX1 série N, sem compensação térmica de carcaça, mecanismo de operação manual com abertura mecanicamente livre, para operações de abertura e fechamento, dispositivo de disparo, eletromecânico, de ação direta por sobrecorrente e dispositivo de disparo de ação direta e elemento térmico para proteção contra sobrecargas prolongadas.



Disjuntores: Para circuitos bifásicos ou trifásicos deverão ser utilizados disjuntores conjugados pelo fabricante. É proibida a utilização de disjuntores acoplados na obra.

Deverá ser utilizado trava disjuntores nos quadros para evitar escorregamento dos mesmos.

### **Quadros Elétricos**

Para atendimento às diversas áreas do prédio existirão quadros elétricos designados pelo sistema de nomenclatura alfanumérico relacionado com o local da instalação. Os locais de instalação de cada quadro estão indicados nos projetos. Todos os quadros abrigarão os disjuntores de proteção dos diversos circuitos de iluminação e tomada, assim como os equipamentos de comando e controle do sistema de supervisão predial. Os circuitos serão identificados por relação anexa à própria tampa do quadro.

### **Interruptores e Tomadas**

Os comandos da iluminação serão feitos por meio de interruptores situados nas próprias salas. O posicionamento das unidades seguirá o projeto elétrico e projeto arquitetônico de layout.

Os interruptores serão da linha Nereya, Pial ou equivalente. As tomadas de uso geral, salvo quando houver indicação contrária, serão do tipo Padrão Brasileiro, 2P+T, 10 A ou 20A, com identificador de tensão e pino terra, da mesma linha dos interruptores. As tomadas de informática serão do tipo dedicado à rede estabilizada, cor vermelha, padrão brasileiro 2P+T, 20A, Pial ou equivalente, com identificador de tensão.

### **Luminárias**

São previstos os seguintes tipos de luminárias com lâmpadas tipo LED nas potências especificadas. Poderão ainda ser utilizados outros tipos de luminárias/lâmpadas, desde que observada a equivalência entre índices como luminância e eficiência luminosa/ energética.

Todas as luminárias serão metálicas, ligadas ao fio terra, não se admitindo em nenhuma hipótese luminárias de madeira ou qualquer outro material combustível.

Foram projetados pontos de iluminação de emergência, em um circuito individual, de acordo com a NBR 10898. As luminárias de emergência deverão ser ligadas em módulos especificados para a alimentação dessas luminárias na falta de energia. O esquema de ligação consta no projeto.

### **Disposições construtivas**



Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente dispostas nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico eletricamente satisfatório e de boa qualidade.

Os ramais de entrada e medição serão executados em conformidade com as normas da concessionária local, abrangendo condutores e acessórios – instalados a partir do ponto de entrega até o barramento geral de entrada – caixa de medição e proteção, caixa de distribuição, os ramais de medidores, quadros, etc.

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

Todas as tubulações das instalações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.

### **7.19. Instalações de cabeamento estruturado**

O projeto de cabeamento estruturado visa atender as necessidades de um serviço adequado de voz e dados para a edificação. O Projeto prevê tomadas RJ-45, incluindo os pontos destinados a telefones, e 2 pontos para acesso (AP-Access Point) para rede sem fio (WLAN – Wireless Local Area Network).

Deverá ser instalado um Quadro de telecomunicações no corredor de circulação para este fim conforme projeto. Dentro do Quadro serão instalados os patch panel's de dados e voz, Modems, roteadores e switch, devendo ser realizada uma organização de todo o sistema.

Todos deverão ser testados e encontrar-se em perfeitas condições.

A solução de Sistema de Cabeamento a ser adotado é o Cat5e, meio físico definido para atender as necessidades de Dados e Voz para as aplicações que teremos como tráfego.

Todo o sistema de cabeamento estruturado deverá ser instalado utilizando-se de MUTO (Mult User Telecommunication Outlet), ou seja, todos os cabos utp partindo do Quadro de telecomunicações deverão ser terminados em um MUTO e através de Patch Cords RJ45/RJ45 encaminhar-se até a posição de atendimento. A mesma orientação se aplica aos cabos de interligação dos ramais telefônicos aos respectivos aparelhos, locando-os e identificando-os nas posições de trabalho, assim como também os demais componentes utilizados para a construção do sistema de cabeamento estruturado, utilizando-se de tal topologia de instalação.



Todo o cabeamento instalado deverá ser testado e certificado junto ao fabricante, onde devem ser especificadas todas as garantias e benefícios do sistema de cabeamento estruturado em questão por um prazo não inferior a 15 anos.

Para a conexão da porta do Patch Panel à porta do equipamento ativo será utilizado Patch Cord.

Tanto para dados quanto para voz, sendo utilizado Patch Cord RJ-45/RJ-45.

Para uma devida organização dos Patch Cord's no Quadro, serão instalados organizadores horizontais de cabos plásticos frontais e traseiros com 2U de altura ou solução que possua organizadores incorporados ao patch panel o que permitirá uma perfeita acomodação dos cabos de manobra bem como uma excelente organização e facilidade de manutenção. A conexão entre o conector RJ-45 fêmea à placa de rede do micro será feita com a utilização de Patch Cord RJ-45/RJ-45.

A identificação deverá ser aplicada nas duas extremidades do patch cord no quadro e no patch panel. Para melhor visualização dos diferentes sistemas que estarão operando no pavimento, deverão ser seguidas as seguintes definições.

Para padronização da identificação e visualização no rack, teremos:

- Patch Cord Backbone: Branco
- Patch Cord Cascadeamento: Vermelho
- Patch Cord Dados e Voz: Azul

A empresa deverá apresentar atestado emitido pelo fabricante do material utilizado, informando que é um integrador certificado /credenciado e capaz de atender o projeto e ao mesmo tempo informando que fornece garantia de produto e instalação de pelo menos 15 anos e de aplicação. Garantia que todos os equipamentos/software lançados hoje e no futuro e baseados nas normas de execução dos cabeamentos de categorias 5e e 6 utilizados são compatíveis com a solução adotada sob pena de re-execução o serviço sem nenhum custo de material ou serviço.

### **Eletrodutos**

Os eletrodutos embutidos nos forros e paredes deverão ser de PVC flexível corrugado e os embutidos em lajes ou enterrados no solo serão de PVC rígido roscável e atendendo os diâmetros fixados em projeto.

Não poderão ser usadas curvas com deflexões menores que 90°.





Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos.

Nos eletrodutos sem fiação (secos) deverá ser deixado arame galvanizado n.º 18 AWG ( $\varnothing = 1,0 \text{ mm}$ ) como guia.

Nas juntas de dilatação o eletroduto deverá ser embuchado por tubo de maior diâmetro, garantindo-se continuidade e estanqueidade.

A cada duas curvas no eletroduto deverá ser utilizada uma caixa, sendo que todas devem possuir tampa.

### **Saídas e Tomadas**

Serão utilizadas 2 tomadas RJ-45 Cat5e uma para telefone e para lógica, de embutir, com espelho 4" x 2", os espelhos deverão ser da linha SIEMENS adotada para os acabamentos e as tomadas KRONE ou equivalente.

Conectorização: T-568-A para a RJ-45

Número de contatos: 8 para RJ-45

Tensão de isolamento do dielétrico: 1000 VAC RMS 60 Hz

Tensão Admissível: 150 VAC 1,5A

Durabilidade: 750 ciclos

Resistência de contato:  $< 20 \mu \text{ OHMS}$

Material dos contatos: Bronze fosforoso

Revestimento dos contatos: ouro 30  $\mu$  polegadas (mínimo)

Temperatura de operação:  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+70^{\circ}\text{C}$

Material de revestimento interno: PVC - 94V-0

### **7.20. Instalações de sistema de proteção contra descargas atmosféricas**

São sistemas ou dispositivos destinados a evitar os danos decorrentes dos efeitos das descargas atmosféricas diretas ou indiretas.

Após exame detalhado das plantas e cortes da edificação, foi determinado que o Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas ou "Para-raios" será baseado no método "Gaiola de Faraday", que segundo a NBR 5419 apresenta uma melhor confiabilidade. Para a proteção das antenas (internet, tv e outras) será utilizado o método "Franklin" com um mastro e um captor.





É importante salientar que um sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) não evita a incidência de raios, porém minimiza os seus efeitos danosos.

Uma manutenção preventiva, pelo menos a cada dois anos, deve ser realizada, ou quando o sistema for atingido por descargas atmosféricas, para evitar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA.

### **Materiais:**

#### **CAPTAÇÃO:**

Serão utilizados como captadores cabos de cobre nu, bitola 35mm<sup>2</sup>, que envolverão os telhados das edificações constituindo a gaiola. Sobre o telhado, serão instalados captadores verticais metálicos conforme demonstrando no Projeto.

No caso de existência de elementos metálicos, tais como antenas, sinalizadores e outros, deverão ser instalados mastros tipo Franklin de forma que sua altura supere a das antenas em pelo menos 2 metros, sendo que eles deverão ser interligados a malha de captação do telhado.

Os suportes metálicos das antenas e sinalizadores deverão obrigatoriamente estar ligados ao ponto mais próximo de captação através de cabo de cobre nu bitola 35 mm<sup>2</sup>.

#### **DESCIDAS:**

As descidas são constituídas por cabo de cobre nu bitola 16 mm<sup>2</sup>. Obrigatoriamente os cabos deverão ser colocados dentro de eletroduto de PVC rígido antichama de Ø 1 "a partir de uma altura de mínima de 2 metros do piso para fins de proteção mecânica do cabo". Este eletroduto com o cabo no seu interior descenderá até o piso e o cabo será conectado à malha de aterramento.

**NÚMERO DE DESCIDAS:** Como se trata de uma estrutura com NÍVEL DE PROTEÇÃO II as descidas terão espaçamentos médios de 15 metros, conforme a TABELA 2 da NBR 5419. O número de descidas será de 16.

Como opção às descidas externas poderão ser utilizadas descidas embutidas nos pilares. Para tanto durante a moldagem de cada pilar deverá ser passado no interior do mesmo um cabo de cobre nu bitola 16 mm<sup>2</sup> que será interligado à malha de aterramento e aos captadores do telhado (Ver detalhe 09 do projeto).

Os pilares metálicos, quando existirem, funcionam como descidas naturais, devendo estes serem interligados à malha de aterramento



através de terminais de pressão e cabos de cobre nú de 16mm<sup>2</sup> e interligados aos captosres através de cabo de cobre nu bitola 35 mm<sup>2</sup>.

### MALHA DE ATERRAMENTO:

As hastes de aterramento estão marcadas no projeto e devem ser interligadas através de cabo de cobre nu bitola 50 mm<sup>2</sup> de tal forma que se constitua uma ÚNICA malha aterramento dentro área da Escola.

Tipo do Eletrodo: haste cobreada, alta camada 254 microns, Ø 5/8"x2,40 m. Como opção poderá ser utilizada a haste tipo cantoneira galvanizada a fogo. Neste caso não é possível a utilização de solda exotérmica.

Cabo de interligação da malha: cobre nu bitola 50 mm<sup>2</sup>.

Foram previstas caixas de inspeção, para futuras medições do valor da resistência ôhmica (Ver localização no projeto).

Nas conexões entre os cabos passantes da malha, os cabos das descidas e as hastes, a solda exotérmica poderá ser substituída por conectores de pressão desde que protegidos contra corrosão por meio de enfaixamento impermeável ou procedimento equivalente (Ver detalhe 2 no projeto).

É importante ressaltar que o formato da malha é mais importante que o valor da resistência ôhmica obtida. Desde que o valor obtido não seja exageradamente elevado (20 ohms ou mais), o sistema funcionará de maneira adequada. Como se trata de um sistema de grandes dimensões certamente a resistência ôhmica será muito baixa.

Todos os cabos e hastes da malha de aterramento deverão estar a pelo menos 50 cm de profundidade.

### CAIXA DE EQUALIZAÇÃO (Detalhe 5 do projeto):

O sistema deverá possuir uma caixa de equalização próxima do seu ponto central (Ver localização no projeto). A finalidade da caixa de equalização é manter a equipotencialidade do aterramento durante uma descarga elétrica. Para que isto ocorra é necessário que TODOS os equipamentos eletro/eletrônicos do prédio tenham o seu condutor de proteção (cabo terra) partindo da caixa de equalização. Se existirem aparelhos eletrônicos interligados em rede por meio de CABOS METÁLICOS é necessário que o condutor de proteção (terra) de TODOS os equipamentos interligados parta de uma única caixa de equalização.



**ENGENHARIA**

**PROJETOS E EXECUÇÃO DE OBRAS**

### **7.21. Serviços complementares**

MANUAL DE USO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO:

Após a entrega da obra, a contratada deverá fornecer o Manual de Uso, Operação e Manutenção, seguindo as diretrizes da NBR 14037.

AS BUILT DE PROJETOS:

Caso ocorra alguma mudança de projeto no decorrer da obra, a contratada deverá fornecer um projeto *as built* com todas as alterações realizadas no local.

PROJETO ELÉTRICO – SUBESTAÇÃO AÉREA:

Caso haja a necessidade da instalação de uma Subestação Aérea (transformador), a contratada deverá executar um projeto elétrico e o mesmo deverá ser aprovado junto a concessionária de energia elétrica do município, para posteriormente ser licitado a execução desta obra.

ADEQUAÇÃO DE PROJETO E EMISSÃO DO AVCB:

Em caso de reprova na vistoria realizada pelo Corpo de Bombeiros, a contratada deverá realizar todas as adequações de acordo com o relatório, para que seja emitido o AVCB.