



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

MEMORIAL DESCRITIVO

EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÃO DESTINADA À CRECHE MUNICIPAL

INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se à obra de construção de uma creche municipal a ser implantada no município de Guaraciaba, destinada ao atendimento de alunos da educação infantil.

A intervenção tem como finalidade principal proporcionar infraestrutura adequada para o desenvolvimento das atividades educacionais, garantindo um ambiente seguro, funcional e compatível com as necessidades das crianças, contribuindo para a ampliação da oferta de vagas na rede municipal de ensino.

A edificação será projetada de forma a atender às exigências de conforto, acessibilidade, segurança e salubridade, contemplando ambientes apropriados para atividades pedagógicas, recreação, alimentação e apoio administrativo, conforme as diretrizes aplicáveis a unidades de ensino infantil.

A edificação será composta por dois pavimentos, sendo que, em razão das características técnicas, funcionais e da organização dos ambientes previstos no projeto, o segundo pavimento não contará com acesso acessível. Diante dessa condição, a distribuição dos ambientes foi planejada de forma que o primeiro pavimento, além de atender normalmente às atividades e funções da creche, disponha dos ambientes e serviços necessários ao atendimento de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

Dessa forma, o primeiro pavimento não possui caráter exclusivo de atendimento às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, sendo utilizado normalmente pelos demais usuários da unidade, mas constitui o nível acessível da edificação, concentrando as funções e ambientes necessários para garantir o atendimento adequado e a utilização dos serviços essenciais da creche por todos os usuários.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

A solução adotada permite que as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida tenham acesso aos ambientes e serviços necessários ao funcionamento da unidade sem depender do acesso ao segundo pavimento, preservando sua autonomia, segurança e possibilidade de utilização dos espaços destinados ao atendimento infantil. Assim, a organização funcional dos pavimentos busca compatibilizar as características técnicas da edificação com os princípios de acessibilidade, garantindo que a ausência de acesso acessível ao segundo pavimento não impeça ou restrinja o atendimento e a utilização dos serviços essenciais da creche.

Os materiais a serem empregados deverão ser de boa qualidade, com procedência conhecida e adquiridos de forma legal no comércio especializado, atendendo às normas técnicas vigentes.

A execução dos serviços deverá ser realizada por profissionais com experiência compatível, sob a supervisão de responsável técnico habilitado.

Além disso, deverá ser garantida a organização e segurança do canteiro de obras, com a adoção de todas as medidas necessárias à proteção dos trabalhadores e das áreas adjacentes.

Para a adequada execução dos serviços, deverão ser observadas todas as normas técnicas aplicáveis e as boas práticas da engenharia.

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Projeto da Creche desenvolvido, possui área construída de 331,77 m² sobre um terreno de 255,60 m². Esta tipologia é destinada a crianças na faixa etária de 5 a 6 anos e 11 meses, distribuídos da seguinte forma:

Pré-escola – para crianças de 5 até 6 anos e 11 meses

- Infantil 5 – 5 anos até 5 anos e 11 meses
- Infantil 6 – 6 anos até 6 anos e 11 meses

O partido arquitetônico adotado baseia-se nas necessidades de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, nos aspectos físico, psicológico, intelectual e social. Foram consideradas as diversidades do território brasileiro, fundamentalmente quanto aos aspectos ambientais, geográficos, climáticos e relacionados às densidades demográficas, aos recursos socioeconômicos e aos contextos culturais de cada região, de modo a propiciar espaços



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

inclusivos, aliando as características dos ambientes internos e externos (volumetria, formas, materiais, cores, texturas) com as práticas pedagógicas, culturais e sociais.

Com a finalidade de atender ao usuário principal, no caso, as crianças na faixa etária definida, o projeto adotou os seguintes critérios:

- Facilidade de acesso entre os blocos;
- Salas de aula com ventilação cruzada, iluminação natural e área externa contígua para atividades ao ar livre;
- Ambientes com possibilidade de integração e convívio entre os alunos de diferentes faixas etárias como: pátio coberto, refeitório e áreas externas;
- Interação visual por meio de elementos de transparência como elementos vazados;
- Equipamentos destinados ao uso e escala infantil, respeitando as dimensões de instalações adequadas, como vasos sanitários, pias, bancadas e acessórios em geral.

Tais critérios destinam-se a assegurar o conforto, saúde e segurança dos usuários na edificação, e independem das técnicas construtivas e materiais aplicados.

1.1 Identificação da Obra e População Atendida

A presente edificação será implantada no município de Guaraciaba/MG e destinada ao funcionamento de uma unidade de creche municipal voltada ao atendimento da educação infantil.

A implantação da unidade tem como objetivo ampliar e fortalecer a infraestrutura pública destinada à educação infantil, proporcionando um ambiente adequado para o desenvolvimento das atividades pedagógicas, acolhimento das crianças e atendimento das demandas educacionais do município.

A população diretamente beneficiada pelo empreendimento corresponde à população urbana do município de Guaraciaba/MG, estimada em aproximadamente 6.000 habitantes, que contará com uma nova unidade de ensino infantil destinada a ampliar a oferta de vagas e melhorar a qualidade dos serviços públicos de educação.

A unidade foi dimensionada para atender à demanda municipal por vagas na educação infantil, possuindo capacidade para atendimento de 80 (oitenta) crianças por turno, distribuídas entre os ambientes previstos em projeto, em conformidade com os parâmetros de ocupação,



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

conforto, segurança, acessibilidade e funcionamento estabelecidos pelas normas técnicas e pela legislação vigente. Considerando o funcionamento em dois turnos (matutino e vespertino), a creche terá capacidade para atender até 160 (cento e sessenta) crianças diariamente.

Além do atendimento às crianças matriculadas, a implantação da creche beneficiará diretamente as famílias, responsáveis e a comunidade em geral, oferecendo melhores condições de acesso à educação infantil, contribuindo para o desenvolvimento social e educacional do município, bem como proporcionando maior segurança e comodidade aos usuários.

A unidade também será utilizada diariamente pelos profissionais responsáveis pelas atividades pedagógicas, administrativas e operacionais, garantindo o adequado funcionamento da instituição e a prestação de um serviço público de qualidade.

Dessa forma, a execução da obra representa um importante investimento na infraestrutura pública municipal de Guaraciaba/MG, promovendo melhorias nas condições de atendimento à população, ampliando a oferta de vagas na educação infantil, fortalecendo as políticas públicas de educação e contribuindo para o desenvolvimento social do município.

2. ESTRUTURA

- **Parâmetros Funcionais e estéticos**

Para a elaboração do projeto e definição do partido arquitetônico foram condicionantes alguns parâmetros, a seguir relacionados:

- **Programa arquitetônico**

Elaborado com base no número de usuários – alunos e funcionários - e nas necessidades operacionais cotidianas de uma escola de educação infantil, possibilitando uma vivência completa da experiência educacional adequada a faixa etária em questão;

- **Distribuição dos blocos**

A distribuição do programa se dá por uma setorização dos conjuntos funcionais em blocos e previsão dos principais fluxos e circulações; a setorização prevê tanto espaços para atividades específicas, como administrativas, serviço e as próprias salas de aula, bem como ambientes de interações entre os alunos de idades diferentes;

- **Volumetria dos blocos**

Derivada do dimensionamento dos blocos e da tipologia de coberturas adotada, a volumetria é elemento de identidade visual do projeto;



- **Áreas e proporções dos ambientes internos**

Os ambientes internos foram pensados sob o ponto de vista dos alunos. Os conjuntos funcionais do edifício são compostos por salas de atividades/repouso/banheiros. As salas de atividades são amplas, permitindo diversos arranjos internos em função da atividade realizada, e permitindo sempre que as crianças estejam sob o olhar dos educadores. Nos banheiros, a autonomia das crianças está relacionada à adaptação dos equipamentos as suas proporções e alcance;

- ***Layout***

O dimensionamento dos ambientes internos e conjuntos funcionais da escola de educação infantil foi realizado levando-se em consideração os equipamentos e mobiliário adequados a faixa etária específica e ao seu bom funcionamento;

- **Tipologia das coberturas**

Foi adotada solução simples com telhados em duas águas, em consonância com o sistema construtivo adotado.

- **Esquadrias**

Foram dimensionadas levando em consideração os requisitos de iluminação e ventilação natural em ambientes escolares;

- **Elementos arquitetônicos de identidade visual**

Projeto com a inclusão de elementos marcantes como: empenas, elementos vazados, texturas e volumetria reta. Tudo isso permite a identificação visual da creche;

- **Funcionalidade dos materiais de acabamentos /**

Os materiais foram especificados levando em consideração os seus requisitos de uso e aplicação: intensidade e característica do uso, conforto antropodinâmico, exposição a agentes e intempéries;

- **Especificações das cores de acabamentos**

Internamente foram adotados cores e acabamentos que privilegiassem atividades lúdicas relacionadas a faixa etária dos alunos. As cores aplicadas externamente dialogam com elementos que compõe a identidade visual da escola;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

• Especificações das louças e metais

Para a especificação destes itens foi considerada a qualidade, facilidade de instalação/uso e a disponibilidade nas várias regiões do país. Foram observadas as características físicas, durabilidade e facilidade de manutenção.

3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Em virtude maior agilidade na análise de projeto e fiscalização das obras, optou-se pela utilização de um projeto básico. Algumas das premissas deste projeto têm aplicação direta no sistema construtivo adotado:

- Facilidade construtiva, com modelo e técnica construtivos amplamente difundidos;
- Utilização de materiais que permitam a devida higienização e fácil manutenção;
- Obediência à legislação pertinente e normas técnicas vigentes no que tange à construção, saúde e padrões educacionais;
- O emprego adequado de técnicas e de materiais de construção, valorizando as reservas regionais com enfoque na sustentabilidade.

Levando-se em conta esses fatores e como forma de simplificar e agilizar a execução da obra em todas as regiões do país, o sistema construtivo adotado alia técnicas convencionais à aplicação de componentes industrializados, a saber:

- Estruturas metálica e de concreto armado;
- Alvenaria de tijolos furados (dimensões nominais: 9x19x39cm, 14x19x39cm e 9x19x19cm);
- Forros de gesso acartonado e mineral;
- Telhas termoacústicas, apoiadas em estrutura de cobertura em aço estrutural.

4. AMPLIAÇÕES E ADEQUAÇÕES

Devido a características do sistema construtivo adotado, eventuais ampliações e adequações ao projeto podem ser facilmente executadas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

• Ampliação:

A Creche foi concebida para contemplar plenamente as necessidades dos usuários previstos. Eventuais ampliações devem ter sua necessidade cuidadosamente julgada. Quaisquer ampliações devem obedecer ao código de obras.

• Demolições:

Se necessárias, as demolições de componentes, principalmente, de elementos de vedação vertical, devem ser cuidadosamente feitas, após consulta ao projeto existente. A demolição de vedações deve considerar o projeto estrutural, evitando-se danos e comprometimento da estrutura.

5. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

Foi adotado o sistema estrutural em concreto armado, com estrutura para cobertura metálica. No pátio coberto o sistema estrutural adotado foi integralmente do tipo metálico.

Para maiores informações sobre os materiais empregados, dimensionamento e especificações, deverão ser consultados os respectivos projetos estruturais.

Quanto à resistência do concreto adotada:

Estrutura	FCK* (MPa)
Vigas	25 MPa
Pilares	25 MPa
Blocos de fundação	25 MPa

Figura 1: Resistência do Concreto

A resistência FCK pode ser alterada para mais, sem prejuízo às informações constantes do projeto, caso os estudos de solo sinalizem tal necessidade. Quanto ao aço estrutural:

Peças	Liga de aço
Chapas	ASTM 36
Perfis formados a frio	ASTM 36
Chumbadores e barras redondas	ASTM 36

Figura 2: Resistência do Aço



6. CARACTERIZAÇÃO E DIMENSÃO DOS COMPONENTES DE CONCRETO

- **Fundações:**

A escolha do tipo de fundação mais adequado para uma edificação é função das cargas da edificação e da profundidade da camada resistente do solo. O projeto fornece as cargas da edificação, porém as resistências de cada tipo de solo serão diferentes para cada terreno.

Importante: O projeto executivo confirmará ou não as previsões de cargas e dimensionamento fornecidas no projeto e caso haja divergências.

Sugere-se que sejam realizados ensaios geotécnicos julgados pertinentes para investigar o perfil geotécnico do solo e subsidiar uma correta estimativa da capacidade de carga do solo. Para o reservatório sugere-se a utilização de método de interação solo-estrutura, em atendimento ao item 5.5 da NBR 6.122/2019.

Deverá ser adotada uma solução de fundações compatível com a intensidade das cargas, a capacidade de suporte do solo e a presença do nível d'água, conforme resultados dos ensaios realizados. Após estas análises, optar-se-á pela solução executiva com melhor viabilidade financeira e técnica, considerando todas os requisitos e condições do local.

Devido aos efeitos que o perfil geotécnico do solo pode ocasionar no projeto estrutural, sugere-se a reavaliação e adequação deste projeto.

Fundações Profundas

Quando as camadas de solo com capacidade de suporte adequada às cargas da edificação não se encontram próximas à superfície, pode ser necessária a utilização de fundações profundas, que transferem as cargas provenientes da estrutura para o solo por meio da resistência lateral e da resistência de ponta.

Para este projeto, foi adotada fundação do tipo estaca, com comprimento previsto de 3,00 m, considerando as características presumidas do terreno e as condições de carregamento da edificação. Como não foi realizada sondagem geotécnica na etapa de elaboração do projeto, os parâmetros adotados deverão ser verificados durante a execução da obra. Caso sejam identificadas condições de solo diferentes das previstas, deverá ser realizada avaliação pelo responsável técnico, com eventual adequação da solução de fundação, de modo a garantir a segurança, estabilidade e desempenho da edificação.

Tanto para aceitação deste projeto de fundação quanto para elaboração de novo projeto, deverá ser emitida ART de elaboração de projeto de fundações.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

- **Lajes:**

Lajes em concreto armado moldado in loco.

- **Vigas:**

Vigas em concreto armado moldado in loco. Dimensões deverão ser consultadas no projeto de estrutura.

- **Pilares:**

Pilares em concreto armado moldado in loco. Dimensões deverão ser consultadas no projeto de estrutura.

7. Caracterização e dimensão dos componentes de aço estrutural

- Cobertura:

Treliças metálicas em perfis metálicos;

Terças da cobertura e dos fechamentos em perfis formados e enrijecidos a frio;

Mãos francesas em cantoneiras laminadas;

Contraventamentos horizontais em barras redondas;

8. SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

Fundações

- **Movimentação de terra:**

As movimentações de terra a serem escavados e/ou aterrados, devem ser utilizadas as curvas de nível referentes aos projetos de implantação de cada edificação. Assim, trata-se de serviço a ser pago com recursos próprios do ente federado / contrapartida.

A determinação dos volumes deverá ser realizada através de seções espaçadas entre si, tanto na direção vertical quanto horizontal. O volume de aterro deverá incluir os aterros necessários para a implantação da obra, bem como o aterro do caixão.

- **Lançamento do concreto:**

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como madeira, solo carreado por chuvas, etc. Em caso de existência de água nas valas da fundação,



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência.

O fundo da vala deverá ser recoberto com uma camada de brita de aproximadamente 5 cm e, posteriormente, com uma camada de concreto simples de pelo menos 5 cm. Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como fôrma lateral.

Superestrutura em Concreto Armado

- **Fôrmas:**

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de modo a evitar possíveis deformações decorrentes de 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 de 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.

Em peças com altura superior a 2,0 m, principalmente as estreitas, será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da fôrma, para facilitar a concretagem.

Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5,0 cm para madeiras duras e 7,0 cm para madeiras moles. Os pontaletes com mais de 3,0 m de comprimento deverão ser contra ventados para evitar flambarem, 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, atentando-se para os prazos mínimo de 28 dias. Destaca-se que as formas devem respeitar os pontos de contra flecha indicados em projeto e conforme as notas técnicas.

Ressalta-se a importância da aplicação das contra flexas conforme consta nos projetos estruturais e respectivas notas técnicas.

- **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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

As armaduras que ficarem expostas por mais de 30 dias deverão ser pintadas com nata de cimento, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre a colocação da forma e o lançamento do concreto. Antes do lançamento do concreto a nata deverá ser removida.

- **Concreto:**

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

Para os casos especiais de concreto dosado e misturado na obra, deve-se atender os itens previstos na NBR 12.655/2015. Ainda, o concreto misturado na obra deverá utilizar betoneiras.

Preferencialmente, todos os cimentos e agregados selecionado terão características homogêneas, tais como cor, tipo e textura, providenciando os devidos cuidados para atendimento às resistências estabelecidas no projeto estrutural.

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 as tubulações 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 14 (quatorze) 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



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

- **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.

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.

Como sugestão, para melhor trabalhabilidade dos elementos estruturais contidos no projeto, recomenda-se que o slump test do concreto seja $10 +$ ou $- 2$.

- **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



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

Estrutura de concreto Armado:

Pilares, vigas, contraventos verticais, vigas de amarração e terças em chapa dobrada a frio;

Correntes, contraventos horizontais e chumbadores em barras redondas;

Espaçadores e mão francesas em cantoneiras.

Normas técnicas Relacionadas:

- ABNT NBR 5738, *Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova*;
- ABNT NBR 5739, *Concreto – Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos*;
- ABNT NBR 6118, *Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos*;
- ABNT NBR 7212, *Execução de concreto dosado em central*;
- ABNT NBR 8522, *Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão*;
- ABNT NBR 8681, *Ações e segurança nas estruturas – Procedimento*;
- ABNT NBR 14931, *Execução de estruturas de concreto – Procedimento*;
- ABNT NBR 8800, *Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios*;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

- ABNT NBR 6120, *Cargas para o cálculo de estruturas de edificações*;
- ABNT NBR 14762, *Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio*;
- ABNT NBR 6123, *Forças devidas ao vento em edificações*.

9. SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL - PAREDES E/OU PAINÉIS

Alvenaria de Blocos cerâmicos:

Tijolos cerâmicos furados 9x19x39cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

- Largura: 9 cm; Altura: 19 cm; Profundidade: 39 cm.

Tijolos cerâmicos furados 14x19x39cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

- Largura: 14 cm; Altura: 19 cm; Profundidade: 39 cm.

Tijolos cerâmicos furados 9x19x19cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

- Largura: 9 cm; Altura: 19 cm; Profundidade: 19 cm.

Tijolos cerâmicos maciços 5x10x20cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

- Largura: 5 cm; Altura: 10 cm; Profundidade: 20 cm.

As paredes de alvenaria devem ser executadas de acordo com as dimensões e espessuras constantes do 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



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com argamassa traço 1:2:8 aplicada com bisnaga, somente uma semana após a execução da alvenaria.

Para a perfeita aderência da alvenaria às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, além da utilização de tela quadriculada soldada, que poderá ser ancorada nos pilares através de frestas nas fôrmas ou ainda por meio de pino fixado com cartuchos ou outro meio eficiente. Não deverá ser utilizada ancoragem direta em armaduras, pois precisam da proteção alcalina do concreto, sem a qual oxidam, expandido em tamanho e provocando trincas e deslocamentos.

Vergas e contra vergas em concreto:

As vergas e contravergas serão executadas em concreto, com dimensões de 0,10 m x 0,10 m (altura e espessura) ou 0,15 m x 0,10 m (altura e espessura), e comprimento variável conforme a esquadria, devendo ser embutidas na alvenaria. Sobre os vãos de portas e sobre e/ou sob as janelas deverão ser construídas vergas de concreto armado devidamente dimensionadas, estendendo-se no mínimo 20 cm além dos vãos em cada lado; quando os vãos forem próximos e estiverem na mesma altura, deverá ser executada verga contínua. Em situações de cargas elevadas e grandes vãos, deverá ser realizado dimensionamento estrutural específico; nos demais casos, as vergas poderão ser moldadas in loco, utilizando formas de madeira serrada, concreto com fck de 20 MPa, armadas com 4 barras longitudinais de aço de 8 mm e estribos de 5,0 mm espaçados a cada 15 cm, sendo também permitida a utilização de vergas pré-moldadas com fck de 20 MPa.

10. ESQUADRIAS

Portas de 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



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3mm em ambas as faces.

Os marcos e alisares (largura 5cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

Ferragem:

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 de mais segurança, deverão ser utilizados cilindros reforçados. As portas internas poderão utilizar cilindros comuns.

Nas portas indicadas em projeto, em ambos os lados, será instalada chapa metálica (em alumínio) resistente a impactos, na largura da folha da porta, 0,40m de altura e 1mm de espessura, conforme projeto.

Execução

Antes da aplicação de pintura esmalte, todos os elementos de madeira deverão ser devidamente lixados e receber, no mínimo, duas demãos de selante, com lixamento e polimento entre as aplicações, até que apresentem superfícies lisas e isentas de asperezas. As portas de madeira e suas guarnições deverão seguir rigorosamente as indicações do projeto arquitetônico, bem como seus respectivos desenhos e detalhes construtivos. Durante a colocação e fixação, deverão ser adotados cuidados para garantir que os rebordos e encaixes nas esquadrias estejam com forma exata, não sendo permitido o uso de esforços nas ferragens para ajustes. Não serão admitidas folgas que necessitem correção com massa, taliscas de madeira ou quaisquer outros artifícios.

A instalação dos portais deverá ser executada obedecendo ao prumo, nível, alinhamento e dimensões previstas em projeto, sendo sua fixação realizada com espuma expansiva de poliuretano, tanto na parte superior, em contato com vigas de concreto, quanto nas laterais, em contato com a alvenaria de blocos cerâmicos.

As portas deverão possuir pintura esmalte na cor platina ou serem executadas em compensado de madeira com espessura de 2 cm, revestidas com laminado melamínico na cor



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

branco gelo. Os conjuntos de marcos e alisares deverão receber pintura esmalte na cor branco gelo. Deverão ainda ser previstos conjuntos completos de ferragens, incluindo fechaduras e maçanetas, três dobradiças por folha, puxadores metálicos tipo barra para acessibilidade e tarjetas livre/ocupado, sendo uma por porta.

Para a adequada execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 7203 e a ABNT NBR 15930, que estabelecem terminologia, requisitos e critérios aplicáveis às portas de madeira em edificações.

Portas e Janelas de alumínio

As esquadrias serão de alumínio na cor natural, fixadas na alvenaria, em vãos requadrados e nivelados com contramarco. Os perfis em alumínio natural variam de 3 a 5cm, de acordo com o fabricante.

Os vidros deverão ser temperados e ter espessura de 6mm para as janelas e 8mm para as portas, sendo liso incolor ou miniboreal, de acordo com o projeto e terão, ainda, as seguintes especificações:

Esquadrias externas, conforme indicado em projeto, deverão apresentar vidro temperado com fator solar 0,69, o que confere maior conforto térmico aos ambientes de permanência prolongada. Todos os vidros que serão empregados nas obras não poderão apresentar bolhas, lentes, ondulações, ranhuras ou outros defeitos como beiradas lascadas, pontas salientes, cantos quebrados, corte de bisel nem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe.

Execução

A colocação das peças deverá garantir perfeito nivelamento, prumo e adequada fixação, verificando-se ainda se as alavancas permanecem suficientemente afastadas das paredes, de modo a permitir ampla liberdade de movimento. Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deverá ser preenchida com argamassa de cimento e areia no traço volumétrico 3:1, sendo recomendada a utilização de réguas de alumínio ou gabaritos amarrados aos perfis, a fim de reforçar a peça durante a execução. No momento da instalação do caixilho, deverá ser realizada vedação com mastique nos cantos inferiores, com o objetivo de evitar infiltrações nesses pontos.

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias deverão ser realizados de forma a evitar choques, atritos com superfícies ásperas ou contato com metais como aço, zinco



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

ou cobre, bem como com substâncias ácidas ou alcalinas. Desde a fabricação até o momento da montagem, as esquadrias de alumínio deverão permanecer protegidas com papel crepe, prevenindo danos às superfícies, especialmente durante a fase de instalação.

A instalação dos contramarcos e das ancoragens constitui etapa fundamental, pois servirá de referência para toda a caixilharia e para os acabamentos em alvenaria. Dessa forma, deverão ser posicionados rigorosamente em conformidade com o prumo, nível e alinhamento definidos em projeto, não sendo admitidos desvios superiores a 2 mm. As peças deverão ainda apresentar perfeito esquadro, sem empenamentos, inclusive após o chumbamento.

No que se refere à aplicação no projeto, as portas deverão ser executadas com caixilho em alumínio natural, com preenchimento em veneziana ou vidro, prevendo-se duas dobradiças para cada folha de portas de cabines sanitárias e boxes de vestiários e três dobradiças para as demais portas. As janelas deverão seguir o mesmo padrão, com caixilho em alumínio natural e fechamento em veneziana ou vidro.

Para a correta execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 10821, bem como as recomendações constantes em publicações técnicas aplicáveis a obras públicas.

11. Telas de proteção em nylon

A tela de proteção tipo mosquiteiro em nylon será instalada com o objetivo de impedir a entrada de insetos nas áreas de preparo e armazenamento de alimentos, sendo preferencialmente na cor cinza, admitindo-se, na indisponibilidade desta, a utilização da cor bronze. O conjunto será composto por tela, barra de alumínio para moldura, kit de cantoneiras e corda de borracha para vedação, com dimensões variáveis conforme o detalhamento das esquadrias em projeto. A instalação deverá ser realizada na face externa das esquadrias indicadas, com a moldura em alumínio devidamente ajustada às dimensões de cada vão, garantindo bom acabamento nos cantos por meio do uso de cantoneiras. A fixação da tela à moldura deverá ser feita com o uso de corda de borracha, assegurando vedação adequada e firmeza do conjunto.

12. COBERTURA

- **Estrutura metálica:**

Treliças em aço estrutural, ASTM A36 ou Fy similar, conforme especificações do projeto de estruturas metálicas, para apoio de telhas metálicas termoacústicas trapezoidais com preenchimento em PIR.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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 planas, tesouras, terças, mãos francesas, longarinas, peças de fixação e contraventamento, necessários para a fixação e conformação do conjunto do telhado.

A estrutura metálica do telhado será apoiada sobre estrutura de concreto armado, conforme projeto.

A estrutura metálica será executada em chapas de aço estrutural resistentes à corrosão atmosférica, com resistência ao escoamento mínimo (f_y) de 250 Mpa, a resistência à ruptura mínima (f_u) de 400-550 Mpa. Chumbadores mecânicos e/ou chumbadores químicos: deverão respeitar dimensões mínimas, conforme normas específicas. Chumbadores e barras redondas também em aço ASTM A36.

Toda a estrutura deverá receber pintura com proteção de fundo de 1 demão de 75 micrometros de Primer de Zinco e intermediária de 1 demão de 40 micrometros (CBCA 16) ou 125 micrometros (CBCA 17) de Esmalte sintético na cor GRAFITE. No pátio coberto, onde a cobertura ficará aparente, deverá receber acabamento de pintura de 2 demãos (CBCA 16) ou 1 demão (CBCA 17) de 75 micrometros de Esmalte sintético na cor BRANCO GELO.

Antes da execução da estrutura metálica, deverão estar concluídas todas as instalações complementares que não possam ser executadas posteriormente, sendo que somente após a finalização desses serviços será liberada a montagem da estrutura metálica e o posterior fechamento da cobertura. Previamente ao início da montagem, deverão ser conferidas as posições indicadas em projeto, garantindo o correto posicionamento das bases, e todos os chumbadores, sejam químicos ou mecânicos, deverão ser devidamente inspecionados por profissional técnico qualificado. Para a adequada execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 8800, bem como as demais normas aplicáveis ao dimensionamento, ações, materiais, desempenho e segurança de estruturas metálicas.

- **Telhas termoacústicas tipo “sanduíche”**

Serão aplicadas telhas termoacústicas, “tipo sanduíche”, com preenchimento em PIR, fixadas sobre estrutura metálica em aço galvanizado, com inclinação de 6%.

Largura útil: 1.000mm

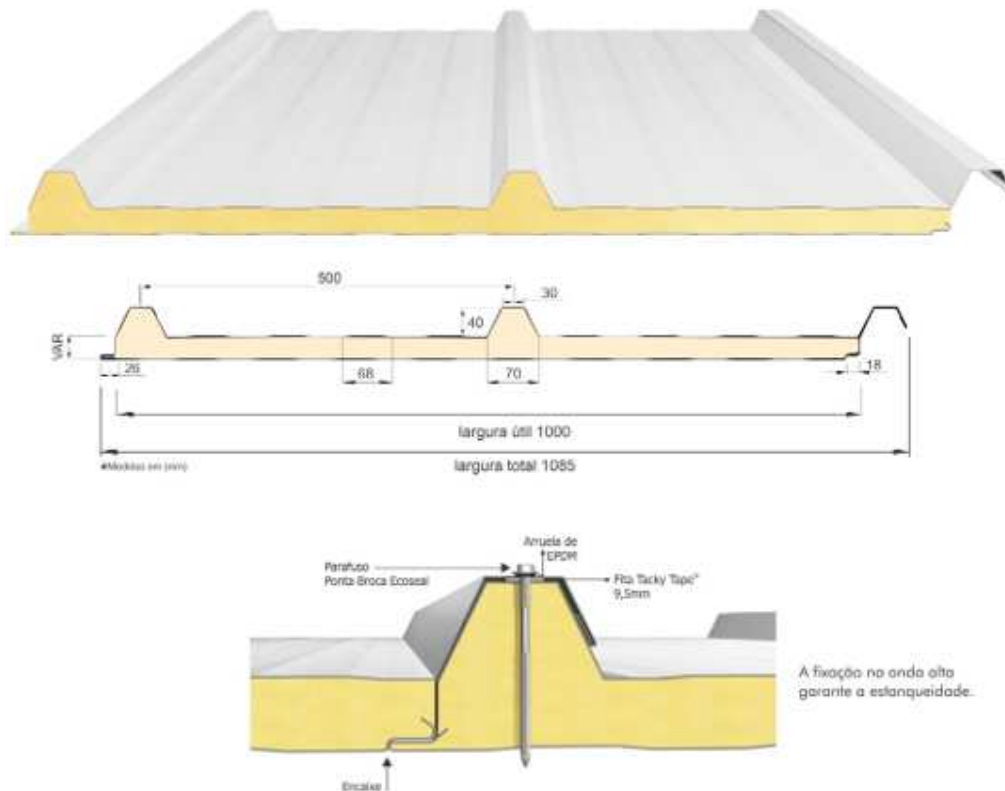
Espessura: 50 mm**Comprimento:** Conforme projeto

Figura 3 - Telha Termoacústica

As telhas termoacústicas são do tipo trapezoidal, sendo formadas pelas seguintes camadas:

- Face superior, em aço galvalume, cromatizada com primer epóxi e acabamento com pintura em poliéster (18 a 22 microns), na cor branca, de espessura #0,50mm.

- Núcleo em Espuma rígida de Poliisocianurato (PIR), com densidade média entre 38 a 42 kg/m³.

- Face inferior, em aço galvalume, cromatizada com primer epóxi nas áreas com forro de gesso mineral ou gesso acartonado (blocos B a H) e em aço pré-pintado, na cor branca, para as áreas com cobertura aparente (passarelas, refeitório e pátio coberto) de espessura #0,43mm.

- Modelos de referência:

Isoeste - Telha Térmicas Isotelha Trapezoidal - esp. 50mm; ou



Dânica – FrigoZip em PIR – esp. 50mm.

Execução

A aplicação das telhas deverá ser realizada com o uso de parafusos apropriados, conforme recomendações do fabricante, sendo a fixação executada na onda alta da telha, na parte superior do trapézio, e reforçada com fita adesiva adequada. A parte inferior, plana, deverá possuir encaixe do tipo macho-fêmea, garantindo melhor fixação e vedação do conjunto. As ligações com a estrutura metálica de cobertura deverão seguir os mesmos critérios de fixação, assegurando estabilidade e desempenho. Nos encontros com empenas e fechamentos verticais em alvenaria, deverão ser instalados rufos metálicos, com o objetivo de evitar infiltrações, enquanto os encontros entre planos inclinados da cobertura e planos horizontais deverão receber calhas coletoras, conforme especificações e detalhamentos de projeto. Para a correta execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 14514.

- **Calhas, rufos e pingadeiras metálicos**

No plano horizontal, as telhas termoacústicas serão finalizadas com calhas em chapa de aço galvanizado, conforme planta de cobertura e detalhes indicados nos projetos de cada bloco.

O encontro das telhas termoacústicas com elementos verticais, como platibandas de alvenaria, receberá acabamento de rufos e contra rufos externos em chapa de aço galvanizado, conforme planta de cobertura e detalhes indicados nos projetos de cada bloco.

As faces superiores dos elementos verticais, platibandas de alvenaria, receberão acabamento de pingadeiras e rufo pingadeiras de chapa dobrada (5cm) de aço galvanizado, conforme planta de cobertura e detalhes indicados nos projetos de cada bloco. O objetivo das pingadeiras é proteger as superfícies verticais da platibanda da água da chuva.

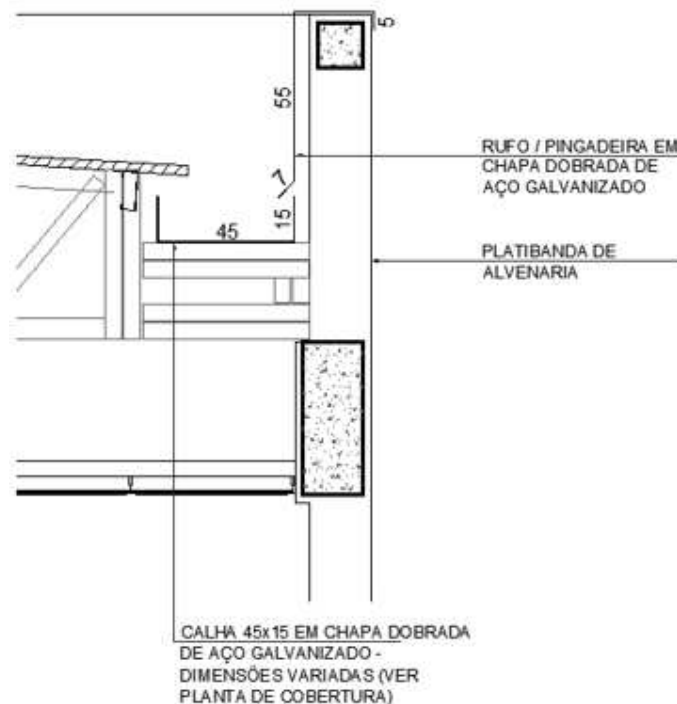


Figura 4 - Detalhe da Calha e Rufo/Pingadeira

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.

Todos os encontros de telhas, no sentido do seu caimento, com alvenaria receberão contra rufos metálicos.

Após a execução das platibandas, devem-se assentar as pingadeiras ao longo de toda sua superfície superior. As pingadeiras deverão ser instaladas após as calhas e rufos.

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.

Os rufos deverão recobrir as telhas e se estender verticalmente pela platibanda, conforme especificação e detalhamento de projeto. Quando for o caso estes deverão ser embutidos nas alvenarias.

As pingadeiras deverão ser fixadas no topo da alvenaria das platibandas e no topo do



muro.

Para a correta execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 10844 e ABNT NBR14331.

13. IMPERMEABILIZAÇÃO

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.

Execução

A base deverá estar limpa e seca, isenta de qualquer impregnação que prejudique a aderência, como desmoldantes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros.

Eventuais falhas ou fissuras deverão ser previamente tratadas e corrigidas antes da execução da regularização. No piso, deverá ser realizada regularização com argamassa desempenada e não queimada, no traço 1:3 (cimento:areia média), prevendo caimento mínimo de 0,5% em áreas internas e 2% em áreas externas, direcionado aos pontos de coleta de água. Nos rodapés, a regularização deverá ser executada com argamassa no mesmo traço, com arredondamento dos cantos e arestas, adotando raio mínimo de 5 cm, sendo recomendada a execução de faixa com altura mínima de 40 cm em relação ao piso e profundidade de 3 cm para encaixe da impermeabilização. Para melhorar a aderência entre a base e a argamassa de regularização, deverá ser utilizado adesivo de alto desempenho para argamassas e chapiscos.

O produto impermeabilizante deverá ser aplicado como pintura, utilizando trinchas ou



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

vassoura de cerdas macias, em demãos sucessivas, respeitando o consumo por metro quadrado para cada aplicação e intervalo mínimo de 8 horas entre demãos, considerando temperatura de referência de 25 °C. Nos rodapés, a impermeabilização deverá subir no mínimo 30 cm, encaixando-se na faixa previamente prevista. Após a execução, deverá ser respeitado prazo mínimo de 7 dias para secagem completa, variando conforme condições de temperatura, ventilação e umidade, sendo posteriormente realizada verificação de estanqueidade pelo período mínimo de 3 dias em toda a área impermeabilizada.

A impermeabilização será aplicada em elementos como vigas baldrame e muros de arrimo, quando houver, bem como em áreas molhadas e laváveis, incluindo pisos de banheiros, vestiários, lavanderia e cozinha, além das paredes de banheiros e vestiários nas áreas de box com chuveiro, até a altura de 2,10 m.

Para a correta execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 9574 e a ABNT NBR 9575.

Revestimentos internos e externos – Paredes

Foram definidos, para os revestimentos e acabamentos, materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação. Antes do início dos serviços de revestimento, deverá ser respeitado o tempo necessário para o assentamento da alvenaria, aproximadamente 7 dias, garantindo que as juntas estejam completamente curadas; em períodos chuvosos, esse intervalo deverá ser ampliado.

As paredes externas receberão pintura acrílica para fachadas, aplicada sobre massa única e massa corrida acrílica, conforme especificações de projeto, podendo ser adotada tinta acrílica com acabamento fosco e resistência a microfissuras, como referência de mercado. Antes da execução, destaca-se a obrigatoriedade de testes nas tubulações hidrossanitárias; após a verificação, deverão ser recompostos os rasgos das instalações, realizada a limpeza da alvenaria e removidas eventuais saliências de argamassa. As superfícies deverão estar completamente secas, evitando a formação de bolhas. A sequência adequada de execução compreende chapisco, massa única para pintura, massa acrílica e pintura acrílica, sendo aplicada nas fachadas externas conforme cores definidas em projeto. Para esses serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 11702 e a ABNT NBR 13245.

Nas paredes internas de áreas secas, incluindo ambientes administrativos, pedagógicos, salas de aula, circulação, refeitório e pátio coberto, será aplicada pintura com tinta acrílica



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

acetinada lavável sobre massa corrida PVA. As superfícies deverão ser previamente preparadas, com realização de testes das instalações, recomposição dos rasgos, limpeza e secagem completa. A primeira demão deverá ser aplicada antes da instalação das esquadrias, e a demão final após sua conclusão. As paredes deverão ser pintadas com tinta acrílica acetinada, podendo ser adotado produto de referência equivalente disponível no mercado, atendendo às mesmas normas técnicas anteriormente citadas.

Nas áreas molhadas, como sanitários, vestiários, cozinha, lavanderia, depósito de material de limpeza e áreas de apoio, as paredes receberão revestimento cerâmico e pintura, conforme especificação. Nos sanitários e vestiários, será aplicado revestimento cerâmico até altura determinada em projeto, com peças de aproximadamente 15x15 cm na cor branca, assentadas com argamassa colante adequada e rejuntadas com material cimentício na cor cinza platina. Acima dessa altura, será aplicada pintura acrílica na cor branco gelo, com acabamento acetinado, sobre massa única e massa corrida PVA. Já nas áreas como cozinha, lavanderia e DML, o revestimento cerâmico será executado do piso ao teto. A execução deverá seguir rigorosamente as recomendações do fabricante quanto ao assentamento e espessura das juntas.

A sequência de execução deverá obedecer aos seguintes critérios: para paredes com pintura, chapisco, massa única, massa corrida PVA e pintura acrílica; para paredes com revestimento cerâmico integral, chapisco, emboço e aplicação da cerâmica; e para paredes com revestimento misto, chapisco, emboço para cerâmica, assentamento cerâmico, massa de regularização, massa corrida e pintura. A última demão de tinta deverá ser aplicada após a instalação de portas e divisórias. Em todos os casos, é indispensável garantir que as superfícies estejam secas e devidamente preparadas. A aplicação desses revestimentos deverá seguir as indicações de projeto, abrangendo áreas de serviço, sanitários, sanitários acessíveis e vestiários, respeitando alturas e acabamentos especificados.

Para a execução dos revestimentos cerâmicos, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 13754, além das normas já citadas para pintura, assegurando qualidade, desempenho e durabilidade dos serviços.

14. Teto, forro e gesso

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.

Execução

O forro de gesso acartonado será constituído por painéis fixados por meio de parafusos em perfis metálicos, sendo o conjunto suspenso por pendurais reguladores. Antes do início da execução, deverá ser realizada análise detalhada do projeto arquitetônico e das instalações, verificando o posicionamento e o nível dos elementos construtivos, a fim de evitar interferências futuras. Inicialmente, deverão ser demarcadas nas paredes as referências de nível e alinhamento das placas em relação à cota do piso acabado; em seguida, serão definidos e marcados os pontos de fixação no teto e/ou na estrutura auxiliar metálica, procedendo-se ao nivelamento e à fixação das placas. A fixação dos pendurais à estrutura metálica deverá ser realizada por meio de prendedores apropriados ou solda. Após a instalação das placas, deverá ser feita a limpeza da superfície e o rejuntamento dos bisotes entre placas com pasta de gesso, seguido de lixamento para correção de eventuais imperfeições. Ao final, deverá ser verificado o nivelamento e a regularidade do forro, utilizando-se linhas esticadas em ambas as direções.

As conexões com elementos verticais de vedação, como paredes, deverão ser executadas com perfis de acabamento do tipo tabica metálica, garantindo adequado acabamento e acomodação dos encontros. O forro de gesso acartonado será aplicado em áreas molhadas, como sanitários, vestiários e cozinha, bem como em áreas de circulação, conforme indicado em projeto. Para a correta execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 15758.

15. Sistema de Pisos Interno e Externos

- **Cerâmica 45cm x 45cm**

O piso será executado com revestimento cerâmico com classificação mínima PEI-5, adequado para áreas de alto tráfego, utilizando peças com dimensões aproximadas de 0,45 m x 0,45 m. Como referência, poderão ser adotados modelos como a linha Cargo Plus White, na cor branco gelo, ou Cargo Plus Gray, na cor cinza, ambos da marca Eliane, nas dimensões de 450 mm x 450 mm, bem como a linha Técnica, referência PDI31050, da marca Incefra, com dimensões aproximadas de 415 mm x 415 mm, ou equivalentes que atendam às mesmas especificações técnicas.

Execução

O piso será revestido com placas cerâmicas de 45 cm x 45 cm, na cor branco gelo, com classificação mínima PEI-05, assentadas com argamassa industrial apropriada para esse tipo de



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

aplicação e utilizando espaçadores plásticos em cruz, conforme dimensão indicada pelo modelo adotado. O rejuntamento será executado com material cimentício na cor cinza platina, seguindo as recomendações do fabricante. As peças cerâmicas deverão ser assentadas sobre contrapiso de concreto devidamente preparado, garantindo aderência e nivelamento adequados. Nos encontros com fechamentos verticais também revestidos com cerâmica, deverá ser assegurada a continuidade e o adequado acabamento, sendo executado rodapé do mesmo material, com altura de 7 cm.

A aplicação desse revestimento contempla ambientes de serviço, áreas de higiene, como sanitários e vestiários, e depósitos, conforme especificações do projeto. Para a correta execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 9817, bem como as normas relativas à terminologia, classificação e especificação de placas cerâmicas.

- **Soleira em granito**

Trata-se de material de alta resistência, com baixa porosidade, resistente à água, de fácil manuseio e boa adaptação às dimensões do local. As peças deverão possuir dimensões variáveis em comprimento, com largura de 15 cm e espessura de 20 mm, podendo apresentar medidas específicas conforme indicação em projeto, sendo adotado como referência o granito Cinza Andorinha (também conhecido como Cinza Castelo ou nomenclatura equivalente). As soleiras deverão ser instaladas acompanhando o nível de acabamento dos pisos em ambos os lados, evitando a formação de degraus, devendo apresentar leve inclinação quando necessário. Considerando a espessura usual de 2 cm, uma das faces deverá ser polida, especialmente quando ficar aparente em encontros com pisos em níveis inferiores. A aplicação das soleiras ocorrerá abaixo de portas e janelas, entre ambientes com desníveis de piso e em locais onde houver mudança de paginação do revestimento. Para a correta execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 15844.

- **Piso em concreto desempenado**

O pavimento será executado em concreto desempenado, constituído por mistura de cimento, brita e areia, com espessura de 8 cm, devidamente armado e com acabamento convencional, conforme especificações de projeto. A execução deverá prever traço adequado, com proporção indicada de 1:3, podendo ser utilizados aditivos que proporcionem melhor acabamento superficial, resultando em piso liso e com baixa porosidade. Deverão ser executadas juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, espaçadas a cada 1,00 m, garantindo



o adequado comportamento do material. O piso deverá apresentar declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água, assegurando o correto escoamento superficial. A superfície final deverá ser devidamente desempenada, garantindo regularidade e acabamento uniforme.

A aplicação desse tipo de pavimentação está prevista para calçadas ao redor dos blocos, circulações externas, áreas de apoio como abrigo de lixo e gás, bem como no entorno do reservatório de água, conforme indicado em projeto. Para a correta execução dos serviços, deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes, em especial a ABNT NBR 12255.

16. Louças, Metais e Complementos

Os elementos de louças, metais, bancadas e acessórios deverão seguir critérios de padronização, qualidade e facilidade de manutenção. As louças sanitárias, incluindo bacias, cubas e lavatórios, serão adotadas na cor branco gelo, com o objetivo de facilitar a aquisição e futuras substituições. Os metais e componentes plásticos, como torneiras, válvulas de descarga e cubas em inox, deverão ser de marcas amplamente difundidas em todo o território nacional, garantindo reposição e manutenção simplificadas.

As bancadas, prateleiras, divisórias e peitoris serão executados em granito cinza andorinha, com acabamento polido, espessura de 30 mm e dimensões variáveis conforme projeto. As divisórias deverão possuir altura de 1,20 m, enquanto as bancadas terão alturas variáveis, geralmente entre 60 cm e 90 cm, sendo instaladas preferencialmente a 90 cm do piso acabado, conforme detalhamentos específicos. Os peitoris serão instalados nas esquadrias externas de acordo com os detalhes de projeto, e as prateleiras terão alturas variáveis conforme as necessidades indicadas.

A execução das bancadas de granito somente poderá ocorrer após a colagem das cubas, serviço a ser realizado pela marmoraria. Para instalação das bancadas e prateleiras, deverá ser executado rasgo no revestimento para o adequado chumbamento dos apoios estruturais em metalon de seção 50 x 30 mm. As prateleiras deverão ser apoiadas por mãos francesas metálicas em metalon, conforme especificações e detalhamentos de projeto.

Os espelhos, previstos para sanitários e vestiários, deverão possuir dimensões conforme projeto, com espessura de 4 mm, sendo fixados diretamente sobre o revestimento das paredes

por meio de filetes de silicone, garantindo firmeza e bom acabamento. A instalação deverá ser realizada após a conclusão dos revestimentos, assegurando alinhamento, nivelamento e adequada fixação.

17. Hidráulica

- **Instalação de água fria**

Para o cálculo da demanda de consumo de água do Projeto foram consideradas as populações equivalentes ao número de usuários previstos para o estabelecimento. A demanda calculada para a capacidade do reservatório, considerando um consumo de 20 litros/turno/pessoa e reserva para aproximadamente 1,5 dias.

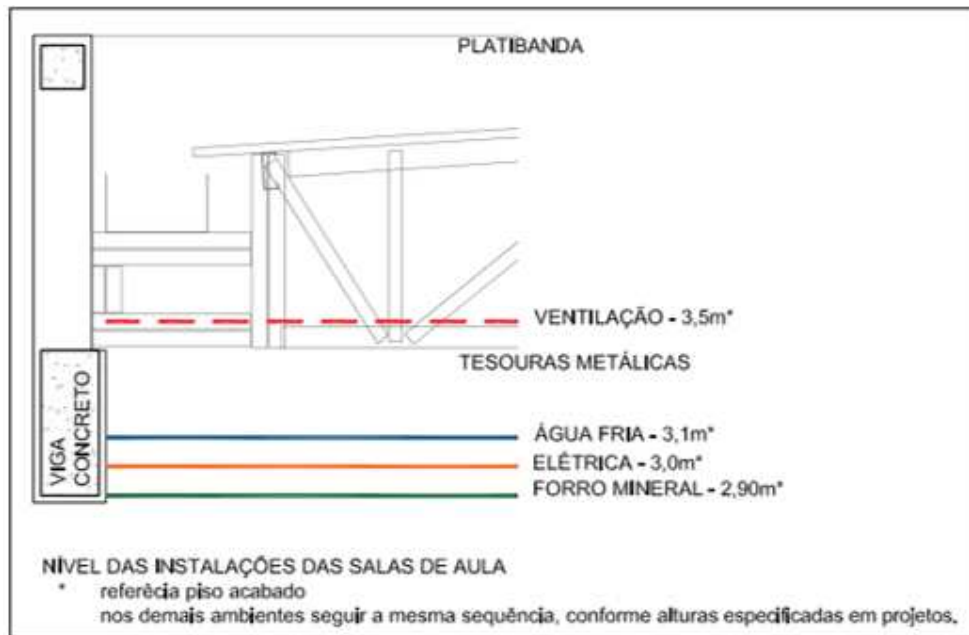


Figura 5 - Croqui com alturas das instalações em Salas de Aula

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT e da concessionária local, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

- **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 aproximadamente a 1,5 dia de consumo da edificação.

A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastecerá diretamente o reservatório do castelo d'água. A água, a partir do reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para os blocos da edificação, como consta no projeto.

- **Castelo d'água**

Trata-se de um reservatório de água elevado, com uma grande caixa d'água no topo de uma torre, que usa a gravidade para criar pressão e distribuir água para um sistema de abastecimento.

- **Ramal Predial**

Os hidrômetros deverão ser instalados em local adequado, a 1,50m, no máximo, da testada do imóvel e devem ficar abrigados 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 25mm, em PVC Rígido, para abastecer o reservatório do castelo d'água. Deve haver livre acesso do pessoal do Serviço de Águas ao local do hidrômetro de consumo.

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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

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 conforme as especificações do projeto.

Materiais

Toda tubulação das colunas, ramais e distribuição da água fria será executada com tubos de PVC, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm², 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

Ligação de Tubulações rosqueadas

O corte da tubulação deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos.

As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraças apropriadas, prevendo-se o acréscimo do comprimento na rosca que ficará dentro das conexões, válvulas ou equipamento.

As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fita ou material apropriado.

Os apertos das roscas deverão ser feitos com chaves adequadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

Testes em Tubulações

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/cm². 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.

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 – *Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção*.

Disposições contrutivas

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

Altura dos pontos hidráulicos

Abaixo segue tabela para orientação quanto às alturas que deverão ser instalados os pontos de abastecimento de água fria nos ambientes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

Tabela 1 – Altura dos pontos de água fria

Sigla	Item	INFANTIL	ADULTO	Diâmetro
		Altura (cm)	Altura (cm)	
BB	Bebedouro comum		60	25mm - 1/2"
BB	Bebedouro industrial	-	90	25mm - 1/2"
BN	Banheira	150	-	25mm - 1/2"
CH	Chuveiro comum	200	220	25mm - 1/2"
CH	Chuveiro PCD	220	220	25mm - 1/2"
DH	Ducha higiênica	25	30	25mm - 1/2"
DH	Ducha PCD	40	50	25mm - 1/2"
LV	Lavatórios	40	60	25mm - 1/2"
LV	Lavatórios PCD	60	60	25mm - 1/2"
MLL	Máquina de lavar louça	-	60	25mm - 3/4"
MLR	Máquina de lavar roupa	-	90	25mm - 3/4"
PIA	Pias cozinha e solários	40	60	25mm - 3/4"
PR	Purificador	90	110	25mm - 1/2"
RP	Registro de pressão - chuveiro comum	65	110	25mm - 3/4"
RP	Registro de pressão - chuveiro PCD	100	100	25mm - 3/4"
RG	Registro de gaveta com canopla cromada		180	
TQ	Tanque	-	105	25mm - 3/4"
VD	Válvula de descarga	80	110	50mm - 1 1/2"
VS	Vaso sanitário	25	30	50mm - 1 1/2"
VS	Vaso sanitário com caixa acoplada		25	25mm - 3/4"
TP	Torneira de parede	-	110	25mm - 3/4"
TJ	Torneira de jardim	30	30	25mm - 1/2"

Normas técnicas relacionadas

_ABNT NBR 5626, *Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção*;

_ABNT NBR 5680, *Dimensões de tubos de PVC rígido*;

_ABNT NBR 5683, *Tubos de PVC – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna*;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

_ABNT NBR 10281, *Torneiras – Requisitos e métodos de ensaio;*

_ABNT NBR 16749, *Aparelhos sanitários - Misturadores - Requisitos e métodos de ensaio*

_ABNT NBR 16727-2, *Bacia sanitária - Parte 2: Procedimento para instalação*

ABNT NBR 16728-2, *Tanques, lavatórios e bidês Parte 2: Procedimento para instalação*

ABNT NBR 16731-2, *Mictórios - Parte 2: Procedimento para instalação*

_ABNT NBR 13713, *Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio;*

_ABNT NBR 14011, *Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Requisitos;*

_ABNT NBR 14121, *Ramal predial - Registro tipo macho em ligas de cobre - Requisitos*

_ABNT NBR 14162, *Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio;*

_ABNT NBR 14877, *Ducha Higiênica – Requisitos e métodos de ensaio;*

_ABNT NBR 14878, *Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;*

_ABNT NBR 15206, *Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas – Requisitos e métodos de ensaio;*

_ABNT NBR 15423, *Válvulas de escoamento – Requisitos e métodos de ensaio;*

_ABNT NBR 15704-1, *Registro – Requisitos e métodos de ensaio – Parte I: Registros de pressão;*

_ABNT NBR 15705, *Instalações hidráulicas prediais – Registro de gaveta – Requisitos e métodos de ensaio;*

_ABNT NBR 15857, *Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias – Requisitos e métodos de ensaio;*

_Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:

NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

DMAE - Código de Instalações Hidráulicas;

EB-368/72 - Torneiras;

NB-337/83 - Locais e Instalações Sanitárias Modulares.

- **Instalação de águas pluvias**

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.

Deverá ser verificado junto ao município onde haverá a construção da edificação, há necessidade de reservatório de amortecimento, que deverá ser dimensionado conforme as normativas locais.

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;
- Condutores verticais (AP): para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção ou calhas de piso situadas no terreno;
- Ralos hemisféricos (RH): ralo tipo abacaxi nas junções entre calhas de cobertura e condutores verticais para impedir a passagem de detritos para a rede de águas pluviais;
- Caixa de inspeção (CI): para inspeção da rede, com dimensões externas de 80x80cm, profundidade conforme indicado em projeto, com tampa de ferro fundido 80x80cm tipo leve, removível;
- Ramais horizontais: tubulações que interligam as caixas de inspeção e poços de visita, escoando águas provenientes dos condutores verticais e águas superficiais provenientes das áreas gramadas;

Execução

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Materiais

As calhas serão confeccionadas com chapas de aço galvanizado, já os condutores verticais e horizontais serão confeccionados em PVC rígido (PVC-R), com diâmetros de até 150mm. Tubulações com diâmetros acima de 150mm deverão ser de vinilfort.

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.

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 antiferruginosa.

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

Condutores horizontais e verticais

Os condutores verticais serão alojados dentro de *shafts* projetados para recebê-los. Serão em tubos de PVC e de diâmetros de 100 mm e de 150 mm conforme o caso.

Os condutores horizontais serão do tipo aéreo. Enquanto os condutores no nível térreo serão enterrados.

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

18. Instalação 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 foram previstas caixas de gordura para receber os efluentes provenientes das pias da cozinha e copas dos funcionários e professores. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC Esgoto série normal.

A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário, quando não houver disponível, adotar a solução individual de destinação de esgotos sanitários.

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

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*.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

As caixas de inspeções deverão ser localizadas nas áreas externas dos blocos. No projeto foram previstas caixas de gordura para receber os efluentes provenientes das pias da cozinha e copas dos funcionários e professores. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC Esgoto série normal.

A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário, quando não houver disponível, adotar a solução individual de destinação de esgotos sanitários.

O sistema predial de esgotos sanitários consiste num conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores e é dividido em dois subsistemas:

Material e processo executivo:

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT e da concessionária local, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Tubulação 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.

Tubulação aérea

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



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

Tubulação 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.

Materiais

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. As tampas dos ralos serão em aço inox.

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

Meios de Ligação

Serão utilizados tubos e conexões de PVC esgoto série normal conforme indicado no projeto.

Quando se usar tubos e conexões de PVC, a vedação das rosca 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. 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 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.

Sempre que possível, 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



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

Normas técnicas relacionadas

- _ABNT NBR 5680, *Dimensões de tubos de PVC rígido*;
- _ABNT NBR 5687, *Tubos de PVC - Verificação da estabilidade dimensional*;
- _ABNT NBR 6118, *Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos*;
- _ABNT NBR 6493, *Emprego de cores para identificação de tubulações*;
- _ABNT NBR 7371, *Tubos de PVC - Verificação do desempenho de junta soldável*
- _ABNT NBR 7229, *Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos*;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

_ABNT NBR 7367: Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;

_ABNT NBR 8160, Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;

_ABNT NBR 9051, Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário – Especificação;

_ABNT NBR 9054, Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa - Método de ensaio;

_ABNT NBR 10569, Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;

_ABNT NBR 10570, Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;

_ABNT NBR 13969, Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação;

_ABNT NBR 16727-2, Bacia sanitária - Parte 2: Procedimento para instalação;

ABNT NBR 16728-2, Tanques, lavatórios e bidês Parte 2: Procedimento para instalação;

ABNT NBR 16731-2, Mictórios - Parte 2: Procedimento para instalação _Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:

NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;

Resolução CONAMA 377 - Licenciamento Ambiental Simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário

19. ELÉTRICA

No projeto de instalações elétricas foi definida 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 220/127V. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível, considerando a distância aproximada de 40 metros do quadro geral de baixa tensão até a subestação em poste. Caso a distância seja maior, os alimentadores deverão ser redimensionados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos, condutores e caixas de passagem, conforme alturas identificadas na figura 13. Todos os materiais deverão ser de qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade.

As instalações elétricas foram projetadas de forma independente para cada bloco, permitindo flexibilidade na construção, operação e manutenção. Os alimentadores dos quadros de distribuição dos blocos têm origem no QGBT, localizado na sala técnica do bloco A, que seguem em eletrodutos enterrados no solo conforme especificado no projeto. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância entre os quadros de distribuição e o QGBT, definidas pelo layout apresentado. Os alimentadores do quadro geral de bombas e os circuitos de iluminação e tomadas do Castelo d'água ficarão localizados dentro da casa de máquinas, em local apropriado para sua instalação.

Todos os circuitos de tomadas serão dotados de dispositivos diferenciais residuais de alta sensibilidade para garantir a segurança.

As luminárias especificadas no projeto preveem lâmpadas LED - *Light Emitting Diode* (Diodo Emissor de Luz) - de baixo consumo de energia. Foram previstas luminárias com aletas para as áreas de trabalho e leitura pelo fato de proporcionar melhor conforto visual aos usuários já que limita o ângulo de ofuscamento no ambiente. Para as áreas de preparo e manipulação de alimentos também foi especificado este tipo de luminária.

O acionamento dos comandos das luminárias é feito por seções, sempre no sentido das janelas para o interior dos ambientes. Dessa forma aproveita-se melhor a iluminação natural ao longo do dia, permitindo acionar apenas as seções que se fizerem necessária, racionalizando o uso de energia.

Materiais e processo executivo

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT e normas da concessionária local, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

Caixas de derivação

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 apumadas.

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 e Eletrocalhas

Os eletrodutos que seguem até o quadro de alimentação geral deverão ser em PVC rígido roscável. Os eletrodutos aparentes deverão ser de aço galvanizado. Os eletrodutos embutidos (piso e no entreforço) deverão ser em PVC flexível corrugado. Os diâmetros deverão seguir rigorosamente os fixados em projeto.

Não poderão ser usadas curvas com deflexões menores que 90°. Todas as curvaturas de eletrodutos deverão ser realizadas utilizando curva tipo longa, e não mais que duas entre caixas de passagem. A cada duas curvas no eletroduto deverá ser utilizada uma caixa, sendo que todas devem possuir tampa.

Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos. Todo cabeamento deverá ser identificado nas duas pontas por meio de anilhas.

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

Os eletrodutos, eletrocalhas e eletrodutos flexíveis metálicos, deverão ter continuidade (interligando-se caso sejam interrompidos por trechos não metálicos) e serem aterrados em uma ou ambas as extremidades.

Tanto as eletrocalhas como os seus acessórios deverão ser lisas ou perfuradas, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha, que facilitam a sua instalação.

Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

construtivas da eletrocalha.

As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m.

A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores.

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 alimentadores dos quadros elétricos, advindos do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) serão de alta condutividade, classe de isolamento de 0,6/1KV, com isolação termoplástica, com temperatura limite de 90°C em regime, com cobertura protetora do tipo XLPE (Composto termofixo à base de polietileno reticulado).

Os fios ou cabos dos pontos de tomadas, iluminação e demais pontos elétricos serão de cobre de alta condutividade, classe de isolamento 450/750 V, com isolação termoplástica, com temperatura limite de 70° C em regime, com cobertura protetora de cloreto de polivinila (PVC).

Os circuitos alimentadores que apresentam bitolas de seção maiores ou iguais a #120mm², em cada fase, poderão ser substituídos por cabos duplos ou triplos cuja seção da bitola seja superior ou igual. Ex: fase R com condutor cuja seção é de #300mm² poderá ser substituído por 2x#150mm², ficando o executor responsável pelo redimensionamento dos condutos.

A bitola mínima dos condutores a serem usadas serão de secção: # 2,5 mm² 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 mm² poderá ser feita 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:



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

A - CIRCUITOS BIFÁSICOS

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

B – ELETRICA COMUM

- Fase - Preto
- Neutro - Azul claro (Identificado)
- 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 monopolares 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.

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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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 previstas luminárias com lâmpadas LED nas potências especificadas. Poderão ainda ser utilizados outros tipos de luminárias/lâmpadas, desde que observada à 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, conforme relação abaixo:

- Arandelas LED sobrepôr 24W, branco frio, referência: iluminim ou similar;
- Luminárias de embutir em forro de gesso ou modulado com perfil “T”, com barra de LED 17W, referência minotauro 2PE soft Itaim ou similar (dim. 220x625mm);
- Luminárias de embutir em forro de gesso ou modulado com perfil “T”, com barra de LED 31W, referência minotauro RE soft Itaim ou similar (dim. 220x1250mm);
- Luminárias de embutir em forro de gesso ou modulado com perfil “T”, com barra de LED 31W, refletor e aleta, referência 2005 led soft Itaim ou similar (dim. 220x1250mm);
- Refletores LED Slim 200W, branco frio, referência iluminim ou similar;
- Spots balizadores LED 12W, branco frio, referência iluminim ou similar.

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, conforme esquema constante em projeto e relação abaixo:

- Bloco autônomo de sobrepôr para aclaramento (luminária de emergência), com 30 LEDs, 2W e 6500K, autonomia superior a 1h.

Disposições Construtivas

O ente federado deverá submeter o projeto de instalações elétricas às entidades locais com jurisdição sobre o assunto e ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

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.

Será de responsabilidade da CONSTRUTORA/CONTRATADA para execução dos serviços de instalações elétricas, a apresentação de projeto específico para subestação, contemplando os requisitos exigidos pela concessionária local.

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.

Normas Técnicas Relacionadas

Conforme descrito no item 6.1.1, deverão ser consultadas normas da concessionária local, específicas para cada instalação;

_NR 10, *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*;

_ABNT NBR 5123, *Relé fotelétrico e tomada para iluminação - Especificação e método de ensaio*;

_ABNT NBR 5349, *Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação*;

_ABNT NBR 5370, *Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência*;

_ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*;

_ABNT NBR 5461, *Iluminação*;

_ABNT NBR 5471, *Condutores elétricos*;

_ABNT NBR 8133, *Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias*;

_ABNT NBR 9312, *Receptáculo para lâmpadas fluorescentes e starters* -



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

Especificação;

_ABNT NBR 10898, *Sistema de iluminação de emergência;*

_ABNT NBR 12090, *Chuveiros elétricos - Determinação da corrente de fuga - Método de ensaio;*

_ABNT NBR 12483, *Chuveiros elétricos - Padronização;*

_ABNT NBR 14011: *Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas - Requisitos;*

_ABNT NBR 14012, *Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas - Verificação da resistência ao desgaste ou remoção da marcação - Método de ensaio;*

_ABNT NBR 14016, *Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas - Determinação da corrente de fuga - Método de ensaio;*

_ABNT NBR 14417, *Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Requisitos gerais e de segurança;*

_ABNT NBR 14418, *Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Prescrições de desempenho;*

_ABNT NBR IEC 60061-1, *Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambialidade e segurança - Parte 1: Bases de lâmpadas;*

_ABNT NBR IEC 60081, *Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;*

_ABNT NBR IEC 60238, *Porta-lâmpadas de rosca Edison;*

_ABNT NBR IEC 60439-1, *Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);*

_ABNT NBR IEC 60439-2, *Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados);*

_ABNT NBR IEC 60439-3, *Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;*

_ABNT NBR IEC 60669-2-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares - Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos;*

_ABNT NBR IEC 60884-2-2, *Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 2-2: Requisitos particulares para tomadas para aparelhos;*

_ABNT NBR ISSO/CIE 8995-1, *Iluminação de ambientes de trabalho;*

_ABNT NBR NM 243, *Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) ou isolados com composto termofixo elastomérico, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Inspeção e recebimento;*



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

_ABNT NBR NM 244, Condutores e cabos isolados - Ensaio de centelhamento;

_ABNT NBR NM 247-1, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V - Parte 1, Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD);

_ABNT NBR NM 247-2, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensão nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60227-2, MOD);

_ABNT NBR NM 247-3, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);

_ABNT NBR NM 247-5, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 5: Cabos flexíveis (cordões) (IEC 60227-5, MOD);

_ABNT NBR NM 287-1: Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60245-1, MOD);

_ABNT NBR NM 287-2, Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60245-2 MOD);

_ABNT NBR NM 287-3, Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor (IEC 60245-3 MOD);

_ABNT NBR NM 287-4, Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 4: Cordões e cabos flexíveis (IEC 60245-4:2004 MOD);

_ABNT NBR NM 60454-1, Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60454-1:1992, MOD);

_ABNT NBR NM 60454-2, Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 2: Métodos de ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD);

_ABNT NBR NM 60454-3, Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 3: Especificações para materiais individuais - Folha 1: Filmes de PVC com adesivos sensíveis à pressão (IEC 60454-3-1:1998, MOD);

_ABNT NBR NM 60669-1, Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);

_ABNT NBR NM 60884-1, Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD).

Normas internacionais:

ASA – American Standard Association;

IEC – International Electrical Commission;

NEC – National Electric Code;

NEMA – National Electrical Manufacturers Association;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

NFPA – National Fire Protection Association;

VDE – Verbandes Desutcher Elektro.

- **Instalação de cabeamento estruturado**

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

Deverá ser instalado um Rack de telecomunicações. Dentro do Rack serão instalados os *Patch Panel's* de dados e voz, switch, e demais componentes que o município julgar necessário para o bom funcionamento da rede, 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 Cat 6, 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 Rack 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 Rack, 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.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

A identificação deverá ser aplicada nas duas extremidades do *Patch Cord* no Rack e no *Patch Panel*. Para melhor visualização dos diferentes sistemas que em operação, 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

Materiais e processo executivo

Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Eletrodutos e Eletrocalhas

Os eletrodutos que seguem até o quadro de alimentação geral deverão ser em PVC rígido. Os eletrodutos aparentes deverão ser de aço galvanizado. Os eletrodutos embutidos (piso e no entreferro) deverão ser em PVC flexível corrugado. Os diâmetros deverão seguir rigorosamente os fixados em projeto.

Não poderão ser usadas curvas com deflexões menores que 90°. Todas as curvaturas de eletrodutos deverão ser realizadas utilizando curva tipo longa, e não mais que duas entre caixas de passagem. A cada duas curvas no eletroduto deverá ser utilizada uma caixa, sendo que todas devem possuir tampa.

Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos. Todo cabeamento deverá ser identificado nas duas pontas por meio de anilhas.

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

Os eletrodutos, eletrocalhas e eletrodutos flexíveis metálicos, deverão ter continuidade (interligando-se caso sejam interrompidos por trechos não metálicos) e serem aterrados em uma ou ambas as extremidades.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

Tanto as eletrocalhas como os seus acessórios deverão ser lisas ou perfuradas, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha, que facilitam a sua instalação.

Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha.

As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m.

A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores.

Ligação de rede

Uma vez instalada a infraestrutura de cabeamento estruturado, fica a cargo do administrador da rede a instalação, configuração e manutenção da rede de computadores e telefonia. Como um exemplo da forma de instalação, sugere-se que, no armário de telecomunicações (Rack), os dois painéis (*Patch Panels*) superiores devem ser usados para fazer espelhamento do switch, ou seja, todas as portas do switch serão ligadas nas partes traseiras dos *Patch Panels*. Os dois *Patch Panels* inferiores receberão os pontos de usuários. Serão utilizados cabos de manobra (*Patch Cords*) para ligação dos pontos de rede de computadores.

Todos os segmentos do cabeamento horizontal deverão ser identificados, ou seja, deverá ser identificada a extremidade de cada cabo que interliga os *Patch Panels* aos pontos de consolidação, quando houver, ou direto às tomadas nas áreas de trabalho, bem como, as extremidades dos cabos que interligarão as tomadas RJ-45 fêmeas aos computadores.

Todos os pontos lógicos, deverão ser identificados na parte frontal dos *Patch Panels*, bem como, no porta-etiqueta da caixa de sobrepor responsável pela fixação das tomadas RJ-45 fêmeas, utilizando o mesmo princípio da identificação do cabeamento horizontal.

Conexão com a internet

Para estabelecer conexão com a Internet, é preciso que o serviço seja fornecido por empresas fornecedoras/ provedoras de Internet. Atualmente, existem disponíveis diversos tipos de tecnologias de conexão com Internet, como por exemplo, banda larga, rádio, fibra ótica etc. Deverão ser consultadas, na região, as tecnologias disponíveis e qual melhor se adapta ao local.



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

O administrador da rede é responsável por definir qual empresa fará a conexão e a forma como será feita. O administrador também possui autonomia para definir como será o acesso dos computadores à rede, dentro da escola.

Segurança da Rede

Devem ser montados sistemas de segurança e proteção da rede. Sugere-se que o acesso à Internet seja feito por meio de servidor centralizado e que sejam instalados: *Firewall*, Servidores de *Proxy*, Antivírus e *Anti-Malware* e/ou outros necessários. Também devem ser criadas sub-redes virtuais para separação de computadores restrito (por exemplo, da direção da escola) dos de uso público.

Normas Técnicas Relacionadas

_ABNT NBR 9886, *Cabo telefônico interno CCI - Especificação*;

_ABNT NBR 10488, *Cabo telefônico com condutores estanhados, isolado com termoplástico e com núcleo protegido por capa APL - Especificação*;

_ABNT NBR 10501, *Cabo telefônico blindado para redes internas - Especificações*;

_ABNT NBR 11789, *Cabos para descida de antena, de formato plano, com isolamento extrudada de polietileno termoplástico - Especificação*;

_ABNT NBR 12132, *Cabos telefônicos – Ensaio de compressão - Método de ensaio*;

_ABNT NBR 14424, *Cabos telefônicos – Dispositivo de terminação de rede (DTR) - Requisitos de desempenho*;

_ABNT NBR 14373, *Estabilizadores de tensão de corrente alternada - Potência até 3 kVA/3 kW*;

_ABNT NBR 14565, *Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais*;

_ABNT NBR 14691, *Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação das dimensões*;

_ABNT NBR 14770, *Cabos coaxiais rígidos com impedância de 75 Ω para redes de banda larga - Especificações*;

_ABNT NBR 14702, *Cabos coaxiais flexíveis com impedância de 75 Ω para redes de banda larga - Especificação*;

_ABNT NBR 15142, *Cabo telefônico isolado com termoplástico e núcleo protegido por capa APL, aplicado para transmissão de sinais em tecnologia xDSL*;



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

_ABNT NBR 15155-1, *Sistemas de dutos de polietileno para telecomunicações - Parte*

I: Dutos de parede lisa - Requisitos;

_ABNT NBR 15204, *Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) - Segurança e desempenho;*

_ABNT NBR 15214, *Rede de distribuição de energia elétrica - Compartilhamento de infraestrutura com redes de telecomunicações;*

_ABNT NBR 15715, *Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos*

20. MECÂNICA

• Instalação de Climatização

A climatização de ambientes administrativos e pedagógicos, tratada no projeto de ar-condicionado, visa possibilitar o atendimento às condições locais de conforto térmico com fornecimento da infraestrutura para futura instalação de equipamento de ar-condicionado tipo Split :

Modelo de referência: Marca: *Carrier*

Materiais e Processo Executivo

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- às disposições constantes de atos legais;
- às especificações e detalhes dos projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais

As instalações das unidades deverão seguir as especificações dos fabricantes. Todos os condicionadores de ar deverão ser fornecidos com controle remoto sem fio.

As ligações elétricas dos equipamentos constituintes dos sistemas de condicionamento de ar e de ventilação deverão atender as prescrições das normas técnicas. Para seu correto posicionamento observar os projetos.

Os drenos deverão ser executados em tubos de PVC e de diâmetros indicados no projeto hidráulico.

Normas Técnicas Relacionadas

_ABNT NBR 10080, *Instalações de ar-condicionado para salas de computadores -*



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

Procedimento;

- _ABNT NBR 11215, Equipamentos unitários de ar-condicionado e bomba de calor - Determinação da capacidade de resfriamento e aquecimento - Método de ensaio;*
- _ABNT NBR 11829, Segurança de aparelhos eletrodomésticos e similares - Requisitos particulares para ventiladores - Especificação;*
- _ABNT NBR 14679, Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Execução de serviços de higienização;*
- _ABNT NBR 15627-1, Condensadores a ar remotos para refrigeração - Parte 1: Especificação, requisitos de desempenho e identificação;*
- _ABNT NBR 15627-2: Condensadores a ar remotos para refrigeração - Parte 2: Método de ensaio;*
- _ABNT NBR 15848, Sistemas de ar-condicionado e ventilação - Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);*
- _ABNT NBR 16401-1, Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações;*
- _ABNT NBR 16401-2, Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;*
- _ABNT NBR 16401-3, Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção da creche no município de Guaraciaba tem como finalidade a implantação de uma unidade educacional adequada ao atendimento de alunos da educação infantil, proporcionando infraestrutura compatível com as necessidades pedagógicas, de segurança, conforto e acessibilidade.

A intervenção visa ampliar a oferta de vagas na rede municipal de ensino, garantindo melhores condições de aprendizagem, permanência e desenvolvimento das crianças, além de oferecer suporte adequado aos profissionais que atuarão na unidade.

Todas as etapas construtivas deverão ser executadas em conformidade com os projetos



PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARACIABA

Rua Direita, 92 – Centro CEP 35.436-000 Tel.: (31) 3893-5130 Fax: 3893-5203

CNPJ 19.382.647/0001-53 e-mail: administracao@guaraciaba.mg.gov.br www.guaraciaba.mg.gov.br

técnicos, atendendo às normas vigentes e às boas práticas da engenharia, de modo a assegurar qualidade, durabilidade e desempenho da edificação. A contratada deverá empregar materiais de procedência comprovada e mão de obra qualificada, sendo responsável pela correta execução dos serviços, pela segurança no trabalho, organização do canteiro de obras e proteção das áreas adjacentes durante todo o período de execução.

Ao término dos serviços, a obra deverá ser entregue em perfeitas condições de uso, com todas as instalações em pleno funcionamento, garantindo segurança, salubridade e conforto aos usuários. A área deverá ser devidamente limpa, com a remoção de resíduos e materiais excedentes, assegurando a plena funcionalidade da edificação e sua adequada utilização pela comunidade escolar.

Guaraciaba, 09 de setembro de 2026.

PEDRO MARTINO
ZEFERINO:01549
118609

Assinado de forma digital
por PEDRO MARTINO
ZEFERINO:01549118609
Dados: 2026.09.10
15:16:53 -03'00'

Pedro Martino Zeferino
Engenheiro Civil
CREA-MG 137.103/D