



PLANO DE NECESSIDADE

Escola Tempo Integral - Marilândia

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

PLANO DE NECESSIDADES - PROJETO ESCOLA INTEGRAL MARILÂNDIA

1. OBJETIVO

Este documento tem por objetivo estabelecer as diretrizes gerais para o desenvolvimento do Projeto Arquitetônico da Escola Integral Marilândia, a qual será implantada em terreno público situado na esquina entre a Rua Accácio Alves Alvim e a Rua das Marcassitas.

2. INTRODUÇÃO

O presente documento estabelece as diretrizes que a empresa contratada deverá seguir para a elaboração e execução do Projeto Executivo referente à Escola Integral Marilândia. O plano de necessidades foi elaborado com base nas adequações necessárias para compatibilizar o Projeto Padrão da Escola de Tempo Integral (tipologia com 5 salas) desenvolvido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), considerando as especificidades do lote público selecionado no âmbito do Programa NOVO PAC. Esse documento apresenta os subsídios necessários à elaboração do projeto básico, definições relacionadas ao nível de serviço desejado e os parâmetros de desempenho mínimo a serem atendidos.

A proposta de adequação preserva o programa de necessidades do projeto padrão do FNDE, mantendo suas características gerais quanto à setorização, dimensões dos módulos, relação entre ambientes internos e externos, bem como sua técnica construtiva e volumetria, apesar do lote aprovado ter uma área de 1.954,57m².



Figura 01: Diagrama de comparação entre lotes.

O projeto padrão do FNDE foi originalmente concebido para ser implantado em um terreno plano de 4.800,00 m², com o programa de necessidades distribuído em blocos modulares de um único pavimento. No entanto, devido à impossibilidade de reproduzir essa organização espacial em um único pavimento no terreno disponível em Marilândia, estudos indicaram que a solução ideal seria a construção de uma edificação de três pavimentos. Essa configuração permitiu a utilização das mesmas áreas totais previstas no projeto padrão, mantendo a qualidade espacial e a relação entre setores, além de proporcionar uma melhor distribuição volumétrica da edificação, com vistas a otimizar sua eficiência ambiental, climática e acústica.

Os tópicos a seguir apresentam a concepção desta nova implantação e as soluções adotadas para que as adaptações propostas não comprometam o modelo de funcionamento originalmente previsto pelo FNDE, devendo estas ser utilizadas como base para a execução do Projeto Executivo.

3. PLANO DE NECESSIDADE

Este plano de necessidades apresenta uma consolidação em duas etapas, devido ao contexto já exposto e à pré-aprovação do Projeto Básico pelo FNDE. Na

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

primeira etapa, **é imprescindível a utilização do Projeto Básico elaborado pela Prefeitura de Juiz de Fora (DPPINT/SEPUR/PJF)**, encaminhado em anexo, observando fielmente seus Parâmetros de Implantação, Parâmetros Funcionais e Estéticos, Espaços Definidos, além das Diretrizes de Sustentabilidade e Conforto Térmico.

Na segunda etapa, deve ser **adotado como referência o Memorial Descritivo do Projeto Padrão do FNDE 5 salas**, considerando os capítulos referentes a Sistemas Construtivos; Elementos Construtivos; Hidrossanitário; Elétrica; Mecânica; bem como os anexos que a empresa julgar necessários para complementar os projetos.

Cabe ressaltar que, por se tratar de duas tipologias distintas de projeto — sendo o Projeto Padrão do FNDE destinado a edificações de um pavimento e o projeto da Prefeitura de Juiz de Fora voltado para edificações de três pavimentos — compreendemos que nem todas as características especificadas no Memorial Descritivo do FNDE serão aplicáveis. No entanto, é essencial manter a mesma qualidade e as tecnologias construtivas que sejam compatíveis com a tipologia proposta pela Prefeitura de Juiz de Fora. Quando não for possível o enquadramento nas especificações do FNDE, deverá ser apresentada a justificativa correspondente.

O projeto da Prefeitura de Juiz de Fora foi desenvolvido para preservar as características, a identidade visual e a qualidade estabelecidas pelo Projeto Padrão do FNDE, criando apenas uma nova tipologia que se adequasse a um terreno de menor metragem quadrada.

3.1 IMPLANTAÇÃO

O terreno disponível para implantação está localizado em uma área de duas esquinas, compreendendo parte de uma quadra. Sua fachada principal está voltada para a Rua Accácio Alves Alvim, via principal do Bairro Marilândia. A fachada lateral direita faz frente para a Rua das Marcassitas, enquanto a fachada

lateral esquerda está voltada para a Rua das Cássias, conforme ilustrado na figura abaixo.



Figura 02: Planta de Situação.

Para o início do processo de concepção e implantação do projeto, foram elaborados alguns desenhos esquemáticos que nos auxiliaram a compreender melhor o contexto local. Buscamos, assim, fundamentar a implantação considerando aspectos térmicos, acústicos, ergonômicos e luminotécnicos, questões ressaltadas nos projetos padrão do FNDE. Elementos são essenciais para garantir uma solução projetual que atenda às necessidades funcionais e de conforto do espaço.

a) Vias e divisa:

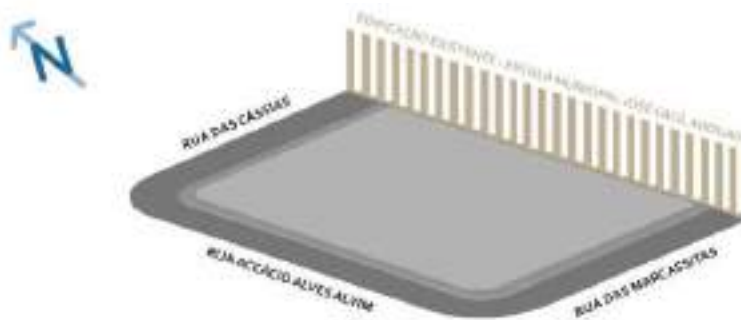


Figura 03: Diagrama de Vias.

b) Estudo de insolação:

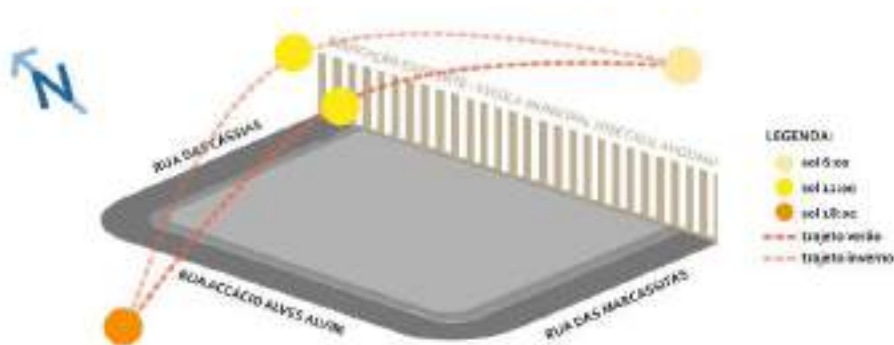


Figura 04: Diagrama de Insolação.

c) Estudo de ventilação:

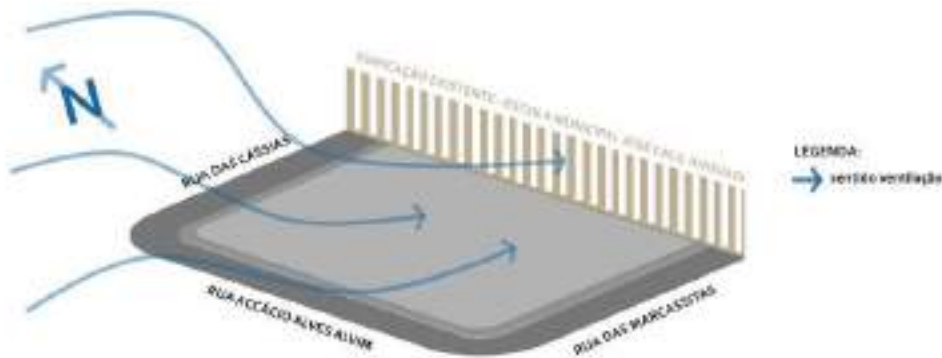


Figura 05: Diagrama de Ventilação.

d) Sentido e fluxo das vias:

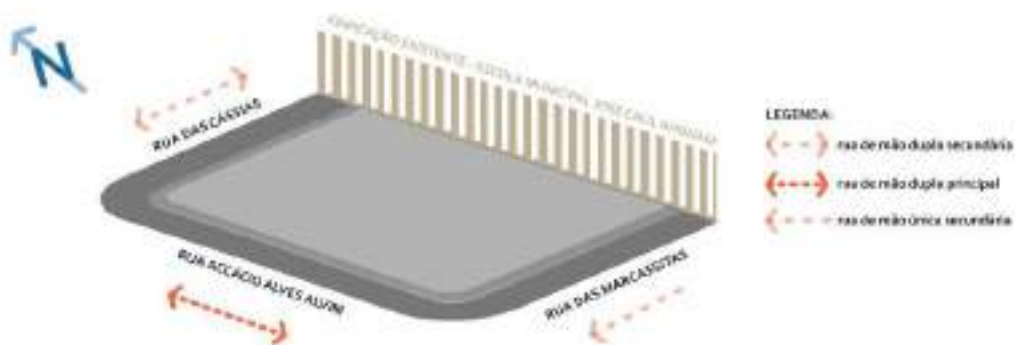


Figura 06: Diagrama de Fluxos.

e) Afastamentos de acordo com a legislação urbana vigente do município de Juiz de Fora:

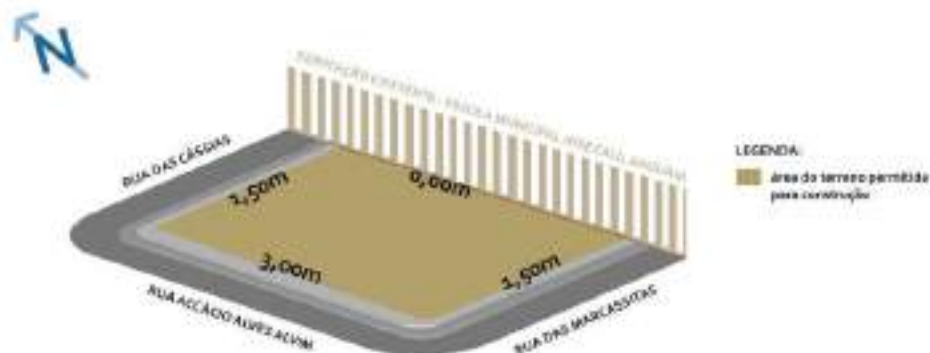


Figura 07: Diagrama de Afastamentos.

3.2 PARTIDO DE PROJETO

Para avançarmos com a concepção inicial do projeto de implantação da Escola Integral, foram realizadas análises e estudos sobre o projeto padrão do FNDE, buscando compreender suas relações espaciais e de setorização. Somado ao estudo das condicionantes do terreno, os blocos modulares especificados no projeto padrão foram adaptados para três pavimentos, já considerando uma pré-concepção estrutural e as demais instalações complementares necessárias.

Abaixo, explicaremos através de esquemas, a justificativa do partido/adaptação do projeto.

- a) Acessos - Buscando posicionar a fachada principal da escola na via de maior fluxo e visibilidade, locamos o acesso de pedestres entre a Rua Accácio Alves Alvim e a Rua das Marcassitas. Na Rua das Cássias, uma via secundária de mão dupla, foi localizado o acesso da carga e descarga, com o objetivo de facilitar o trânsito de veículos e manter mais afastada do maior fluxo de crianças.

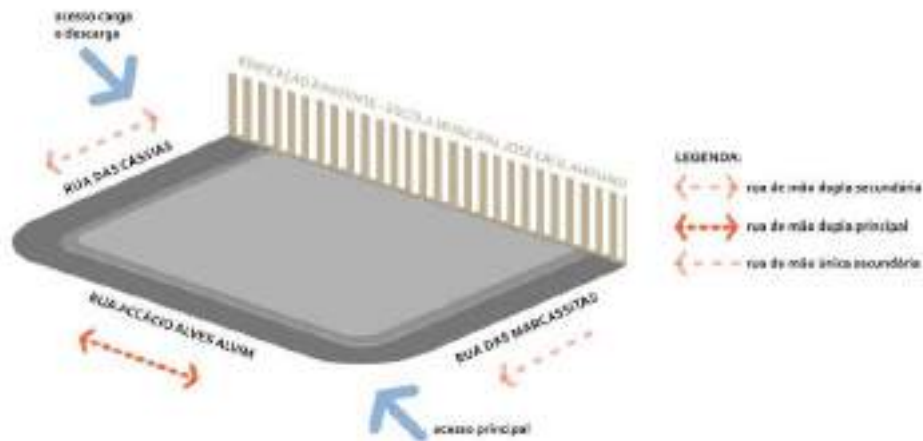


Figura 08: Diagrama de Acessos.

- b) Áreas permeáveis - Para promover maior segurança às crianças, um canteiro foi projetado para dividir o acesso de pedestres da escola da via de maior fluxo, direcionando o olhar e a vegetação para o interior do edifício, conforme demonstrado na figura 09. As áreas de recuo e "respiros" na implantação foram aproveitadas para criar canteiros, de modo que os blocos da edificação possam se relacionar com eles, propondo uma melhor integração entre os espaços internos e externos.



Figura 09: Vista acesso principal.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

Um grande canteiro, situado no centro do terreno, atua como um articulador fundamental, responsável por dividir setores com usos distintos, ao mesmo tempo em que concentra a circulação vertical do conjunto, conforme demonstrado na figura 10.



Figura 10: Vista refeitório e circulação vertical.

Embora a metragem da área permeável não corresponda à metragem quadrada apresentada no projeto padrão do FNDE, em razão da metragem total do terreno disponível para a implantação, buscou-se, ao máximo, garantir que essas áreas se relacionassem da melhor forma possível com os espaços de permanência e, conseqüentemente, com as vivências dos estudantes.

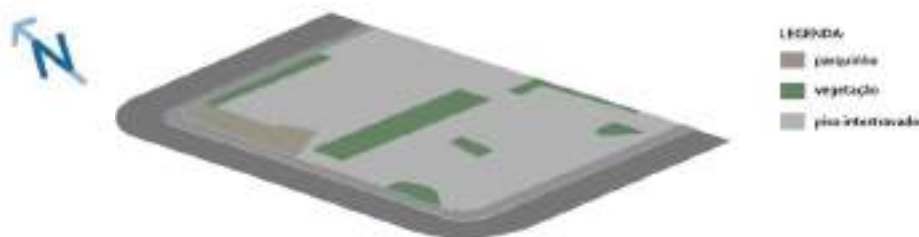


Figura 11: Diagrama de Permeabilidade.

- c) Térreo - Mantendo o padrão de setorização da escola modelo do FNDE, ao adentrar na edificação, a pessoa tem primeiro contato com a administração (bloco B - roxo), seguida pelas circulações horizontais que culminam em espaços abertos, como o refeitório e o pátio. Esses espaços, por sua vez, organizam os blocos em diferentes setores, o que foi o principal objetivo da adaptação do projeto.

A biblioteca (bloco E - verde) articula-se com o pátio e o recuo posterior do terreno, permitindo uma continuidade do espaço interior para o canteiro externo. O bloco de carga e descarga e serviços (bloco C - laranja) foi implantado em uma lateral do terreno, aproveitando as medidas de modulação que são iguais às das salas de aula (blocos G e H), formando um único volume que se mantém dentro da mesma malha estrutural.

A circulação vertical (rosa) é um novo volume, inexistente no projeto padrão do FNDE, devido à sua não necessidade. Além disso, os sanitários do bloco modular não se mostraram adequados para a adaptação do projeto, pois seria necessária a replicação em pavimentos, o que resultaria em uma quantidade excessiva de áreas, bacias sanitárias e cubas. Assim, a escada e os sanitários foram unificados na proposta, com uma implantação central que atende de forma otimizada à distribuição do programa de necessidades, concentrando as prumadas hidráulicas em um único local.

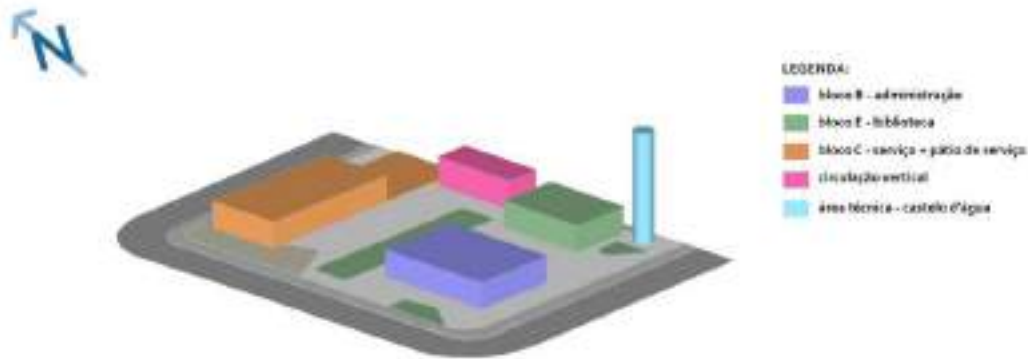


Figura 12: Diagrama de Setorização - Térreo.

- d) Segundo pavimento - Conforme mencionado anteriormente, o setor pedagógico (blocos G e H - azul) foi posicionado sobre o setor de serviços (bloco C - laranja), aproveitando sua modulação para uma melhor locação da estrutura técnica construtiva, considerando alvenaria sobre alvenaria. O bloco da quadra e vestiários (blocos A e D - amarelo) foi implantado de forma que a área gerada pela sua cobertura permitisse uma área de livre apropriação, integrando-se à conexão coberta entre os blocos modulares.

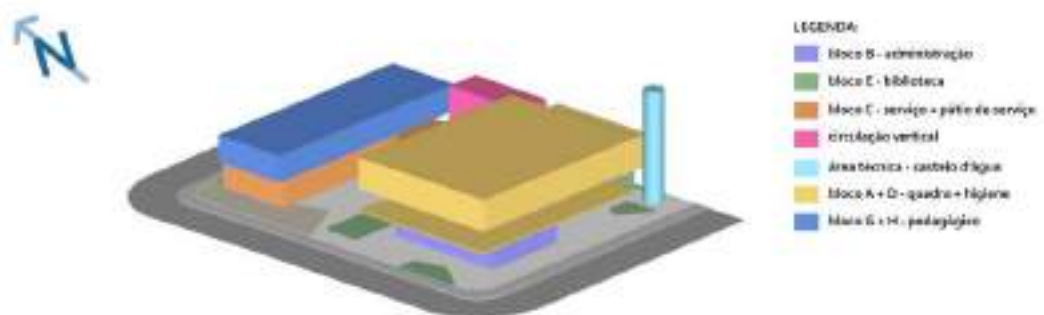


Figura 13: Diagrama de Setorização - Segundo Pavimento.

- e) Terceiro pavimento - Seguindo a mesma modulação do volume inferior, foram alocadas uma sala de aula, salas multiuso com possibilidade de

conexão entre elas e uma sala técnica. O espaço residual gerado pela estrutura do volume permitiu a criação de uma nova área livre, identificada também como pátio, que pode ser utilizada para diversas atividades fora da sala de aula. No lado oposto, encontra-se a vedação da quadra, que apresenta pé direito duplo.

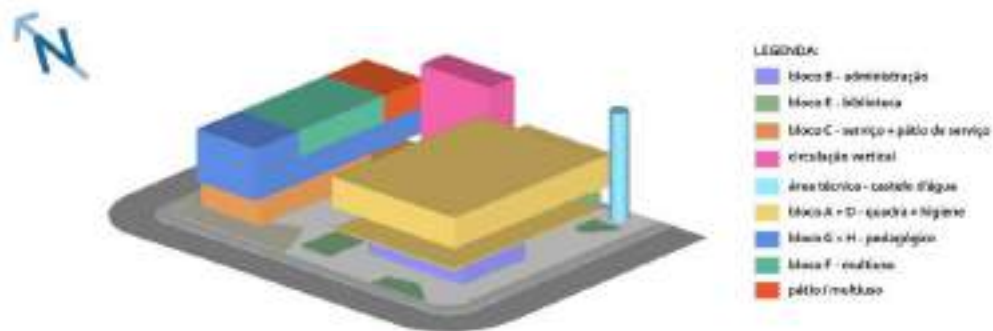


Figura 14: Diagrama de Setorização - Terceiro Pavimento.

- f) Cobertura - No vazio gerado pela implantação das edificações, foi necessária a adição de uma cobertura, especialmente para proteger a rampa e o refeitório. A proposta é que essa cobertura seja descolada das demais edificações, permitindo a entrada de luz e a ventilação natural no pátio central.

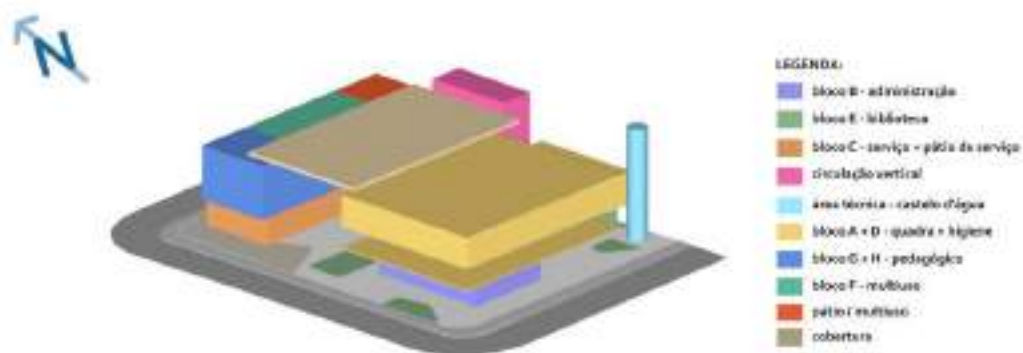


Figura 15: Diagrama de Setorização - Cobertura.

- g) Circulações horizontal e vertical - A circulação vertical da edificação foi posicionada de forma central, adotando escada e rampa devido à baixa necessidade de manutenção. A rampa atua como um integrador dos volumes, ao mesmo tempo em que separa o setor das salas de aula (blocos G, H e F - azul e verde) da quadra (bloco A - amarelo), indicando diferentes usos dos espaços e, conseqüentemente, facilitando os ajustes acústicos necessários para o bom desempenho dessas áreas.

Da circulação vertical, partem as circulações horizontais, que dão acesso às salas de aula. Essas circulações foram projetadas com dimensões generosas para possibilitar usos além dos espaços internos e também para facilitar a rota de fuga, além de estarem de acordo com a NBR 9050, proporcionando acessibilidade.

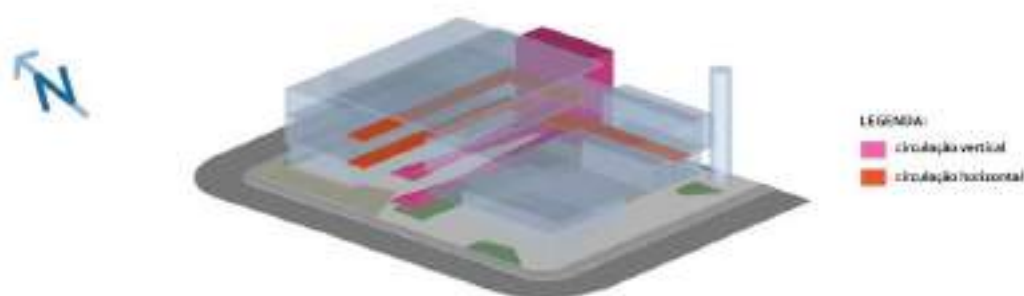


Figura 16: Diagrama de Setorização - Circulação.

3.3 SOLUÇÃO ADOTADA

Os desenhos técnicos do estudo preliminar da adaptação do projeto, nos permitem visualizar a utilização do projeto padrão do FNDE como referência em relação às dimensões e características volumétricas dos blocos, layout, aberturas e à relação entre os blocos modulares (Peças Técnica em ANEXO).



Figura 17: Implantação.

Devido à medida reduzida do terreno em comparação ao projeto padrão do FNDE, não foi possível manter a metragem quadrada de área permeável, resultando em uma taxa de ocupação de 84,41%, com a maior parte do terreno ocupada pela implantação. No entanto, os vazios gerados no primeiro pavimento proporcionam uma maior área para vegetação coberta, mantendo o princípio de relação direta com a natureza.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Figura 18: Térreo.

Na esquina entre a Rua Accácio Alves Alvim e a Rua das Marcassitas encontra-se o acesso de pedestres da Escola de Tempo Integral Marilândia. Imediatamente, os visitantes têm contato com a administração, o pátio e a circulação vertical.

Já a biblioteca, interligada ao pátio, aproveita o recuo do limite do terreno de forma a se apropriar desse espaço, criando uma ambientação interessante para os estudantes. Ao seu lado, está localizada a parte técnica da edificação.

O setor de serviços foi minimamente modificado, com a alteração da lavanderia para permitir o acesso lateral à carga e descarga. Essa modificação delimita o alinhamento do setor de serviços terceirizados e funcionários, liberando o restante da edificação para uso dos estudantes. Em frente à cozinha, o refeitório se apropria de um pátio gerado pela implantação, onde também foi instalado o mastro, que ganha protagonismo na perspectiva vista da rua principal.

A circulação vertical tem entrada e saída pelo mesmo ponto em todos os pavimentos, independentemente de ser escada ou rampa, promovendo inclusão

e facilitando a rota de fuga. Junto à escada, os sanitários foram modificados para se adaptarem ao novo volume, atendendo a todos os pavimentos. A rampa, juntamente com seu canteiro, ganha destaque no centro do terreno, demarcando e unindo diferentes setores.

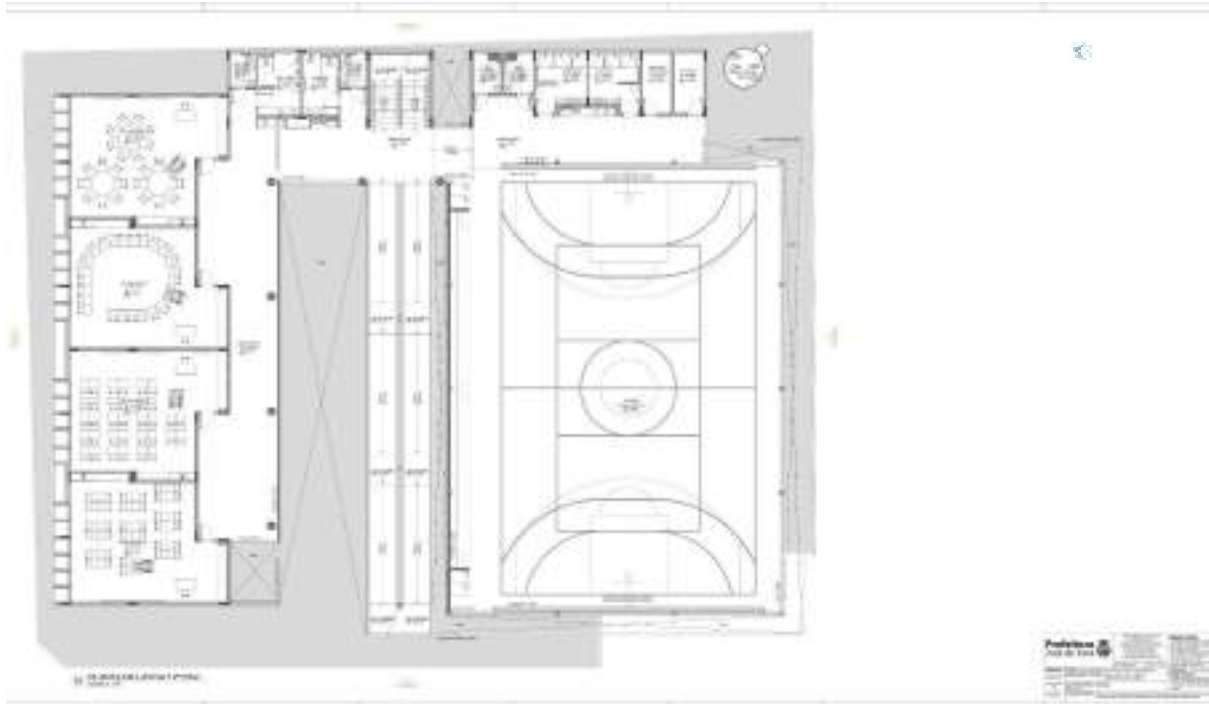


Figura 19: Segundo Pavimento.

No setor à direita, está localizada a quadra, com vestiários na parte posterior, que foi minimamente modificada para que todos os ambientes possam ser acessados por um único corredor frontal.

A estrutura da quadra proposta difere do projeto padrão do FNDE devido ao recuo dos pilares em relação ao seu envoltório, composto por telhas perfuradas laranja. Essa modificação permite que os pilares sejam construídos dentro do afastamento permitido, liberando apenas a projeção da cobertura em 1 metro. Esse descolamento entre a estrutura e o envoltório torna a volumetria principal do acesso da escola mais interessante, sendo facilmente resolvido com estruturas soldadas nos pilares que se projetam para fora, suportando a carga do balanço da cobertura.

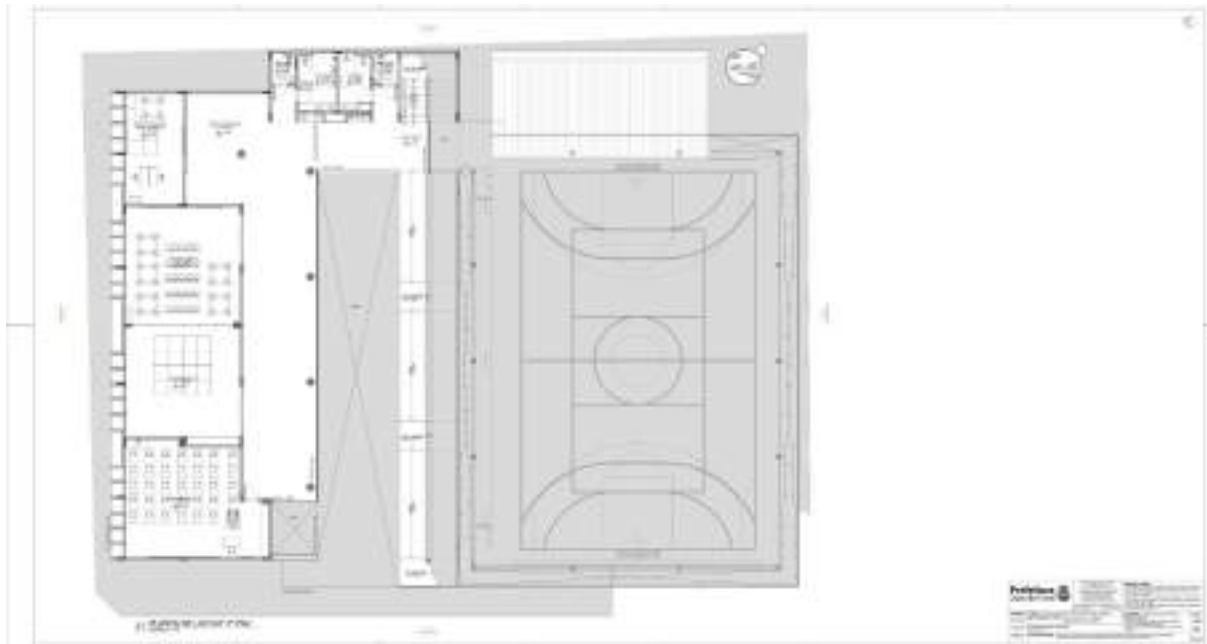


Figura 20: Terceiro Pavimento.

Por fim, no terceiro pavimento, há a continuidade do setor pedagógico e multiuso, com circulação horizontal mais generosa e abertura para um pátio coberto.

Considerando a ocupação do terreno, utilizamos como soluções voltadas para o conforto térmico da edificação o uso das três principais coberturas em diferentes níveis, que propiciam a saída do ar quente (representado em vermelho). As esquadrias principais das salas de aula estão voltadas para a fachada, e a implantação gerou um pátio central, permitindo que ambas se tornem grandes fontes de entrada do ar frio (representado em azul). No que diz respeito à iluminação, ocorre o mesmo, garantindo que todos os ambientes sejam banhados por luz natural.

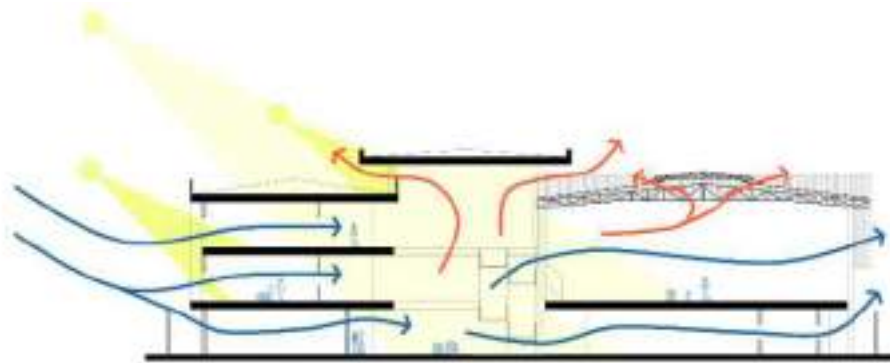


Figura 21: Corte Esquemático.

3.4 PROPOSTA VOLUMÉTRICA

Como continuidade do estudo, foi gerada uma maquete digital que demonstra o resultado das soluções adotadas, comprovando que o projeto não apenas se adequa técnica e funcionalmente, mas também formalmente, preservando a identidade visual padrão da escola do FNDE.



Figura 21: Corte Esquemático.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Figura 25: Fachada Principal.



Figura 26: Perspectiva Geral.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Figura 27: Fachada Rua Marcassitas.



Figura 28: Fachada Rua das Cássias.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Figura 29: Vista Refeitório.



Figura 30: Vista Rampa.



Figura 31: Vista Mezanino.



Figura 32: Perspectiva Geral.

3.4 PARÂMETROS A SEREM SEGUIDOS

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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 ensino fundamental I, possibilitando que os alunos experimentem e vivenciem a etapa do ensino fundamental de forma equitativa e em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC);
- 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, não apenas no pátio coberto e refeitório, mas também na biblioteca e salas multiuso.
- Volumetria dos blocos – derivada do dimensionamento dos blocos e da tipologia de coberturas adotada;
- Áreas e proporções dos ambientes internos – os ambientes internos foram pensados sob o ponto de vista dos alunos. Os conjuntos funcionais dos blocos pedagógicos (G e H) são compostos por salas de aula e banheiros. As salas de aula são amplas, o que proporciona diferentes layouts e usos. Os espaços de higiene estão próximos às salas e apresentam banheiros acessíveis, para cada gênero e com acesso independente dos sanitários coletivos;
- Layout – o dimensionamento dos ambientes internos e conjuntos funcionais da escola 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, com platibandas, de fácil execução em consonância com o sistema construtivo adotado. Esta tipologia é característica dos projetos padrão FNDE;
- Esquadrias – foram dimensionadas levando em consideração os requisitos de iluminação e ventilação natural em ambientes escolares, em consonância com os Manuais de Orientações Técnicas do FNDE;
- Elementos arquitetônicos de identidade visual – projeto com a inclusão de elementos marcantes como: empenas cegas, brises, elementos vazados, texturas e volumetria reta. Tudo isso permite a identificação visual da escola, que mesmo com alterações, com os demais projetos padronizados que atualmente são disponibilizados pelo FNDE;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

- 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, bem como possibilidade de aquisição em todo território brasileiro;
- Especificações das cores de acabamentos – internamente foram adotadas cores e acabamentos privilegiassem atividades pedagógicas relacionadas ao segmento do ensino fundamental I. As cores aplicadas externamente dialogam com elementos que compõe a identidade visual da escola;
- Especificações das louças e metais – para a especificação destes itens foi considerada a qualidade, facilidade de instalação/uso e a disponibilidade. Foram observadas as características físicas, durabilidade e facilidade de manutenção.

ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES

A Escola Tempo Integral Marilândia contém 3 pavimentos e possui 8 blocos distintos, sendo identificados de “A” a “H”. Os blocos são interligados por circulação coberta. A organização dos blocos e áreas externas foi proposta, conforme ilustrado na figura 5.

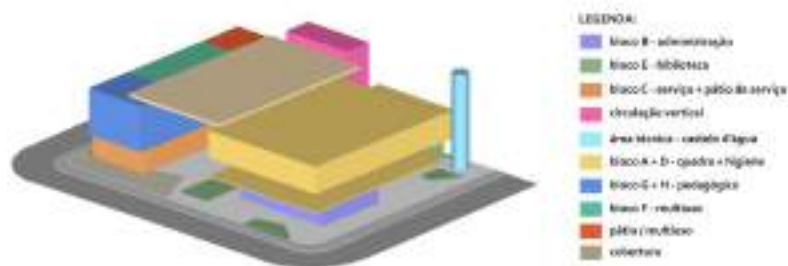


Figura 33 – Esquema de implantação dos blocos

Bloco A:

- Quadra poliesportiva.

Bloco B:

- Jardim / circulação;
- Secretaria; • Almoxarifado;
- Coordenação
- Sala de reuniões / professores;
- Sanitários acessíveis adultos: masculino e feminino;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- Direção.

Bloco C:

- Hall;
- Cozinha, com:
 - Bancada de preparo de carnes;
 - Bancada de preparo de legumes e verduras;
 - Bancada de preparo de sucos, lanches e sobremesas;
 - Bancada de lavagem de louças sujas;
 - Área de Cocção;
 - Balcão de passagem de alimentos prontos;
 - Balcão de recepção de louças sujas.
- Utensílios;
- Despensa;
- Varanda de Serviço, com área de recepção e pré-lavagem de hortaliças;
- Lavanderia;
- Depósito para materiais de limpeza (DML);
- Copa Funcionários;
- Vestiário masculino;
- Vestiário feminino.

Bloco D:

- Vestiário masculino coletivo;
- Vestiário feminino coletivo;
- Vestiário masculino acessível;
- Vestiário feminino acessível;
- Bebedouros;
- Lavatórios para mãos;
- Depósito;
- Depósito de material esportivo.

Bloco E:

- Biblioteca.

Bloco F:

- 02 Salas multiuso;
- 01 Sala de Recursos Multifuncionais.

Bloco G:

- 02 Salas de aula – 1º e 2º anos;

Bloco H:

- 03 Salas de aula – 3º, 4º e 5º anos;
- Sanitário masculino coletivo;
- Sanitário feminino coletivo;
- Sanitário masculino acessível;
- Sanitário feminino acessível;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular

Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores

SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- Quadro elétrico. Pátio de Serviço;
- Secagem de roupas (varal);
- Central GLP;
- Depósito de lixo orgânico e reciclável.

Refeitório: Espaço aberto e coberto destinado às refeições coletivas dos alunos, atividades pedagógicas e de integração. Neste espaço encontram-se:

- Bebedouros;
- Lavatórios para mãos;
- Quadro elétrico.

Pátio Coberto: Onde há integração entre as diversas atividades e diversas faixas etárias.

Playground: Espaço descoberto destinado à instalação dos brinquedos infantis.

DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE

Com base no artigo 3º da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - LBI - 13.146, de 06 de julho de 2015, acessibilidade é definida como “ Possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida”.

O projeto arquitetônico, deve ser desenvolvido em consonância à norma ABNT NBR 9050:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, prevê espaços com dimensionamentos adequados, mobiliário e equipamentos especificados de acordo com a norma, tais como: barras de apoio, equipamentos sanitários, sinalizações visuais e táteis.

Assim, tendo em vista a legislação vigente sobre o assunto, o projeto deve prever:

- Localização prevista para Mapa tátil de orientação às pessoas com deficiência visual;
- Desníveis de piso rampados;
- Rampa de acesso aos pavimentos superiores
- Piso tátil direcional e de alerta perceptível por pessoas com deficiência visual;
- 04 Sanitários acessíveis (femininos e masculinos) para pessoas com deficiência;
- 02 Vestiários acessíveis (feminino e masculino) para pessoas com deficiência;
- Portas com vão de abertura superior a 80cm e puxadores horizontais, quando necessários.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR 9050:2020, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- ABNT NBR 16637:2016, Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação;
- ABNT NBR 9077:2001, Saídas de emergência em edifícios;
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ensino Fundamental de nove anos – Orientações Gerais. Brasília: MEC, SEB, 2004;
- Diretrizes Técnicas para apresentação de Projetos e Construção de Estabelecimentos de Ensino Público – Volumes I a VI - FNDE, 2012;
- Manual de Orientações Técnicas - Seleção de Terrenos para Edificações Escolares e Implantações de Obras. FNDE, 2017. Disponível no sítio eletrônico do FNDE;
- Manual de Orientações Técnicas – Elaboração de Projetos de Edificações Escolares – Ensino Fundamental – Volume III. Em desenvolvimento. FNDE, 2017. Disponível no sítio eletrônico do FNDE;
- Catálogo de Serviços; Catálogo de Ambientes; e Catálogo de Componentes / FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação – Governo do Estado de São Paulo – Secretaria da Educação, <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br>.
- NBR 12190 - Regularização de pisos
- NBR 9574 - Caimento de pisos
- NBR 9952 - Mantas
- NBR 13245 e 16280 - Pintura predial
- NBR 8800 - Estrutura em aço e estrutura mista com concreto armado
- NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado – Procedimento
- NBR 5732 - Cimento Portland Comum - Especificação
- NBR 6152 - Ensaio de Tração de Materiais Metálicos - Método de Ensaio
- NBR 6153 - Ensaio de Dobramento de Materiais Metálicos - Método de Ensaio
- NBR 7480 - Barras de Aço, destinadas às armaduras para Concreto Armado
- NBR 7211 - Agregados para Concreto
- NBR 6118 - Instalações elétricas
- NBR 8160, 5126 e 7198 - Instalações hidrossanitárias
- NBR 10844 - Drenagem
- NBR 7199 - projeto, aplicação e execução de vidros
- NBR 7678 - Segurança e higiene no canteiro
- NBR 13531 - Projetos de edificações

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- NBR 15.575 - Desempenho de edificações habitacionais
- NBR 18 – Tapumes

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

O sistema construtivo do projeto executivo e complementares, estão a cargo da empresa contratada e deve seguir o projeto-padrão. Além disso, deve seguir as premissas deste projeto, como:

- Garantia de acessibilidade às pessoas com deficiência em consonância com a ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- 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 estabelecidos pelo FNDE/MEC;
- 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 metálicas e de concreto armado;
- Alvenaria de tijolos furados (dimensões nominais: 9x19x39cm, 14x19x39cm e 19x19x39cm); • Forros de gesso acartonado e mineral;
- Telhas termoacústicas com preenchimento em PIR, apoiadas em estrutura de cobertura em aço estrutural.
- Desenvolvimento do Projeto Acústico e apresentação de técnicas para otimização do controle sonoro entre os pavimentos, com ênfase na minimização da propagação de ruídos para os demais setores, especialmente o administrativo. A solução acústica será aplicada considerando a localização da quadra poliesportiva no segundo pavimento, de modo a garantir o conforto ambiental e atender aos requisitos de desempenho acústico do edifício.

VIDA ÚTIL DO PROJETO

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

Tabela 1 - vida útil

Sistema	Vida Útil mínima (anos)
Estrutura	≥ 50
Pisos Internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Vedação vertical interna	≥ 20
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

Trata-se de prazo estimado, quando realizadas as manutenções preditivas, preventivas e corretivas, conforme as necessidades de intervenção ao longo da vida útil da edificação escolar.

REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais, SEAP
- Secretaria de Estado de Administração e do Patrimônio;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- ABNT NBR 5674, Manutenção de edificações – Procedimento

SISTEMA ESTRUTURAL

Considerações gerais

Neste item estão algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado para os blocos. Foi adotado sistema estrutural em concreto armado, com estrutura auxiliar para cobertura em aço estrutural. Os projetos estruturais deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. O projeto estrutural deverá seguir a norma NBR 6118. Quanto à resistência do concreto adotada:

Tabela 2 - resistência concreto

Estrutura	FCK* (MPa)
Vigas	30 MPa
Pilares	30 MPa
Blocos de fundação	30 MPa

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

*A resistência FCK pode ser alterada para mais, caso os estudos de solo sinalizem tal necessidade.

Quanto ao aço estrutural:

Tabela 3 - resistência aço

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

*A resistência de liga de Aço ASTM pode ser alterada para com melhor resistência, caso os estudos estruturais sinalizem tal necessidade, a exemplo a resistência ASTM A572.

Caracterização e dimensão dos componentes de concreto

Fundações

A escolha do tipo de fundação mais adequado para uma edificação é em função das cargas da edificação e da profundidade da camada resistente do solo. Solicita-se que sejam realizados ensaios geotécnicos 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 a 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 todos os requisitos e condições do local.

Fundações Superficiais ou diretamente apoiadas

Após a realização dos ensaios geotécnicos a fundação direta se mostre viável, a empresa deve elaborar projeto próprio de fundações, emitir ART de elaboração deste projeto de fundações e enviar toda a documentação ao FNDE.



A fundação direta deve ser avaliada com cautela, tendo em vista o fenômeno da colapsibilidade e deverá adotar os procedimentos descritos na NBR 6122/2019, em especial os itens 4.6.6, 7.2 e 7.5.3.

As sapatas deverão ser dimensionadas de acordo com as cargas na fundação obtidas pelo cálculo da estrutura e pela capacidade de suporte do terreno, que deverá ser determinada através de ensaios para cada terreno onde a edificação será executada, conforme norma específica de cada tipologia de ensaio, caso exista.

Fundações Profundas

Quando o solo compatível com a carga da edificação se encontra a mais de 3m de profundidade é necessário recorrer às fundações profundas, implantados no solo por meio de percussão ou pela prévia perfuração do solo com posterior concretagem, que dissipam a carga proveniente da estrutura por meio de resistência lateral e resistência de ponta.

Uma possibilidade de projeto a ser indicada é a fundação do tipo estaca. Tanto para aceitação deste projeto de fundação quanto para elaboração de novo projeto, deverá ser emitida ART de elaboração de projeto de fundações.

Lajes

Lajes técnicas em concreto armado moldado in loco com previsão para futura instalação de máquinas condensadoras de ar-condicionado.

Vigas

Vigas em concreto armado moldado in loco. Dimensões deverão ser calculadas pela empresa em projeto estrutural.

Pilares

Pilares em concreto armado moldado in loco. Dimensões deverão ser calculadas pela empresa em projeto estrutural.

Muro Frontal

O muro frontal será executado com pilares em concreto armado distanciados conforme projeto a ser desenvolvido pela empresa e preenchidos parte com alvenaria de tijolos cerâmicos e parte com gradil. Para adequada execução deverão ser observadas as sequências descritas nos itens (SISTEMA DE VEDAÇÃO

VERTICAL - PAREDES E/OU PAINÉIS e Sequência de execução da estrutura de concreto armado), bem como seguir rigorosamente os projetos.

Abrigo do Gás

O abrigo de gás será executado em paredes de concreto e obedecerá aos projetos e procedimentos de execução prescritos abaixo, no item (Sequência de execução da estrutura de concreto armado).

Caracterização e dimensão dos componentes de aço estrutural

Pilares

Pilares metálicos tipo “caixa” em perfil formado a frio com dimensões a serem calculadas para projeto estrutural.

Vigas

Vigas metálicas tipo “caixa” em perfil formado a frio de dimensões diversas, a serem calculadas para projeto estrutural.

Cobertura

Treliças planas em perfil C formado a frio (banzos, diagonais e montantes);
Terças da cobertura e dos fechamentos em perfis formados e enrijecidos a frio, travados lateralmente por espaçadores em cantoneiras laminadas e por correntes em barras redondas;
Mãos francesas em cantoneiras laminadas; Contraventamentos horizontais em barras redondas;
Contraventamentos verticais em perfis tipo “caixa” perfil formado a frio.

Sequência de execução da estrutura de concreto armado

Fundações

Movimento de Terra

Para levantamento dos volumes de terra a serem escavados e/ou aterrados, devem ser utilizadas as curvas de nível referentes aos projetos de implantação. 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, e deverá seguir o anteprojeto como base.

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, 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 3 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 prever pontos de contra flecha a serem indicados em projeto.

Armadura

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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

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

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

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

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, em especial ao item (ESQUADRIAS) (atribuições do profissional responsável execução da obra), (ELEMENTOS METÁLICOS e ELÉTRICA) (quanto ao recebimento e aceitação do concreto).

Ainda, o concreto misturado na obra deverá utilizar betoneiras estacionárias, conforme item SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO da citada NBR 12.655/2015.

Preferencialmente, todos os cimentos e agregados selecionados 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 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

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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

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

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

Admitem-se os seguintes tipos de cura:

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

Estrutura metálica

- 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 – Ensaio 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;
- 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;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

- ABNT NBR 6123, Forças devidas ao vento em edificações.

SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL - PAREDES E/OU PAINÉIS

Os projetos para sistemas de vedação deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

Alvenaria de blocos cerâmicos

Caracterização e Dimensões do Material:

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

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

Sequência de execução

As paredes de alvenaria devem ser executadas de acordo com as dimensões e espessuras constantes do projeto executivo desenvolvido pela empresa contratada.

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

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

A demarcação das alvenarias deverá ser executada com a primeira fiada de blocos, cuidadosamente nivelada, obedecendo rigorosamente às espessuras, medidas e alinhamentos que devem estar 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.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com espuma expansiva de poliuretano, 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.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:

Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico de 9x19x39cm

- paredes internas, assentado em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8. Espessura final de 15cm, conforme indicação a ser feita em projeto. ;
- sóculos em áreas molhadas, assentados em 1 vez (tijolo deitado), conforme indicação a ser feita em projeto. .

Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico de 14x19x39cm

- paredes externas e internas, assentado em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8. Espessura final de 20cm, conforme indicação a ser feita em projeto.

Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico de 19x19x39cm

- paredes internas, localizadas no lava-mãos da copa dos funcionários do Bloco C (serviço) e entre os sanitários do Bloco H (pedagógico), assentado em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8. Espessura final de 25cm, conforme indicação a ser feita em projeto.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 6460, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

- ABNT NBR 7170, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;
- ABNT NBR 8041, Tijolo maciço para alvenaria – Forma e dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 8545, Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento;
- ABNT NBR 15270-1, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 1: Requisitos.
- ABNT NBR 15270-2, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 2: Métodos de ensaios.

Alvenaria de elementos vazados de concreto - cobogós

Caracterização e Dimensões do Material

Peças pré-fabricadas em concreto de medidas 40x40x6cm, de primeira qualidade, leves, com as faces planas, e cor uniforme. As peças serão mantidas no acabamento natural, cor concreto. Compõem os painéis de elementos vazados de concreto: cobogós, base, pilares e testeira superior com acabamento em pré-moldado de concreto.

Peça: Largura 40 cm; Altura 40 cm; Profundidade 6 cm;

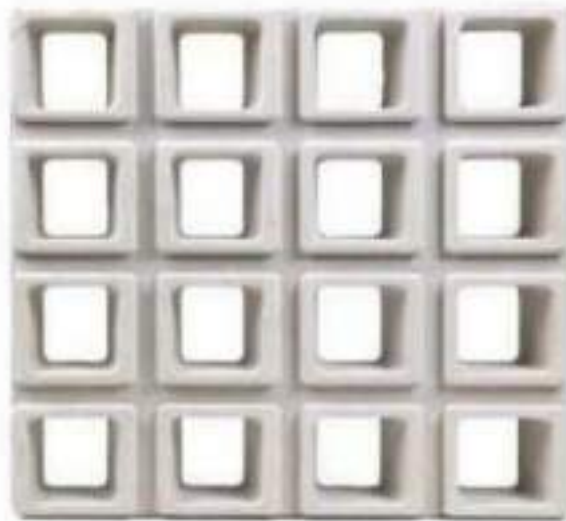


Figura 34 — imagem cobogó

Sequência de execução

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e adesivo plastificante (vedalit) e revestidas.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Iniciar pelo piso, assentar os elementos vazados, providenciando bom acabamento da interface com fechamentos laterais e superior.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Os painéis de elementos vazados de concreto funcionam para separar ambientes com uso distintos.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 6136, Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos;

ESQUADRIAS

Portas e janelas de alumínio

Características e Dimensões do Material

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, 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.

Para especificação, observar a tabela de esquadrias (Anexo 8.3), no memorial descritivo padrão do FNDE disponível em:

<<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>>

Sequência de execução A colocação das peças deve garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos. Observar também os seguintes pontos: Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deve ser preenchida com argamassa de areia e cimento (traço em volume 3:1). Utilizar régua de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos. O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

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

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Portas: caixilho em alumínio natural com preenchimento em veneziana ou vidro – ver projeto; dobradiças: 2 para cada folha de porta de cabines sanitários e boxes dos vestiários e 3 para cada folha das demais portas;

Janelas: caixilho em alumínio natural com preenchimento em veneziana ou vidro, conforme projeto.

Para especificação, observar a tabela de esquadrias (Anexo 8.3). Referências: 5T-ARQ-ESQ-GER0-11-14_R00- Mapa de Esquadrias e Detalhamento Anexo 8.3 em modelo padrão do FNDE disponível em:

<<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>>

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 10821-1: Esquadrias externas para edificações - Parte 1: Terminologia;
- ABNT NBR 10821-2: Esquadrias externas para edificações - Parte 2: Requisitos e classificação;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

- Obras Públicas: Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas (2ª edição): TCU, SECOB, 2009.

Portas de madeira

Características e Dimensões do Material

Madeira

Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3mm em ambas as faces. Os marcos e alisares (largura 5cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

Ferragens

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

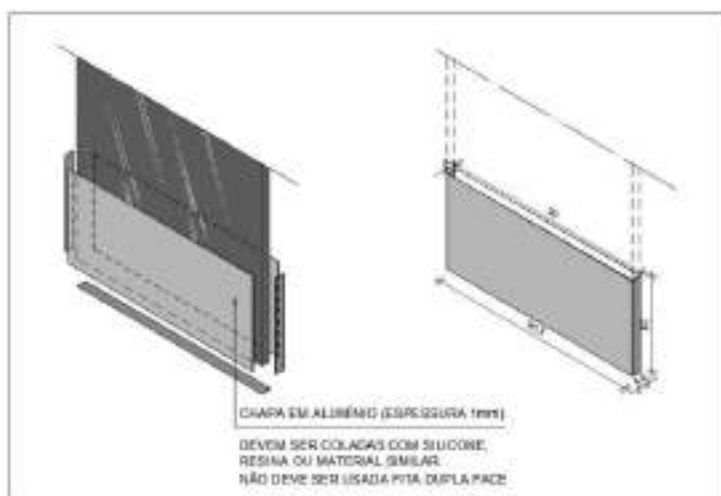


Figura 35 – detalhe chapa metálica para portas de madeira

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



As portas das salas de aula terão visor, de 20x109cm, de vidro temperado incolor de 6mm.

Nas portas das salas de aula, sanitários e vestiários acessíveis serão colocados puxadores horizontais no lado oposto ao lado de abertura da porta, conforme NBR ABNT 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

Sequência de execução

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

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

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

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

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

A instalação dos portais deverá ser feita no prumo, nível e alinhamentos, dimensões de projeto. Os portais deverão ser fixados com espuma expansiva de poliuretano, tanto na face superior, em contato com as vigas de concreto, como nas laterais, em contato com a alvenaria de blocos cerâmicos.

Aplicação no Projeto

- Portas com pintura esmalte cor PLATINA;
- Conjuntos Marcos e Alisares: pintura esmalte, cor BRANCO GELO;
- Conjuntos de fechadura e maçaneta;
- Dobradiças (3 para cada folha de porta);
- Puxadores (barra metálica para acessibilidade);
- Tarjetas livre/ocupado (1 para cada porta).

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 7203, Madeira serrada e beneficiada;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- ABNT NBR 15930-1, Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia simbologia;
- ABNT NBR 15930-2, Portas de madeira para edificações - Parte 1: Requisitos.

Telas de proteção em nylon

Características e Dimensões do Material

Tela de proteção tipo mosquiteiro em nylon, como objetivo de evitar a entrada de insetos nas áreas de preparo e armazenagem de alimentos, na cor CINZA*. O conjunto é composto de tela cor cinza*, barra de alumínio para moldura, kit cantoneira e corda de borracha para vedação.

Dimensões variáveis conforme detalhamento de esquadrias.

*Na indisponibilidade da tela na cor CINZA, poderá ser usada também a tela na cor BRONZE.

Sequência de execução

Instalar a moldura em alumínio na fachada externa nas esquadrias especificadas em projeto. A tela deverá ser fixada na barra de alumínio, utilizando-se a corda de borracha para vedação. A moldura deverá ser executada de acordo com o tamanho da esquadria, com acabamento nos cantos, com kit cantoneira em borracha.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Esquadrias específicas do Bloco C (Serviço), conforme indicação em projeto. Referências: 5T-ARQ-ESQ-GER0-13_R00- Detalhamento de Esquadrias - Janelas disponível em:

<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>

ELEMENTOS METÁLICOS

Os projetos para elementos metálicos deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

Portões em gradil

Caracterização e Dimensões do Material

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

- Perfil estrutural em aço carbono galvanizado a fogo com seção 4x6cm;
- Fechamento em gradil / tela em aço galvanizado;
- Pintura em esmalte sintético cor BRANCO GELO.

Os portões são fixados em perfis metálicos, em aço carbono galvanizado, de seção 4x6cm, soldados em barras horizontais também de 4x6cm (inferior e superior) com fechamento em gradil / tela de aço galvanizado. Todo o conjunto receberá pintura na cor branco gelo (conforme projeto).

O portão frontal do pátio de serviço será executado em gradil com pilaretes de seção 4x6cm com base, espaçados conforme projeto, e fechamento em gradil. Os pilaretes serão parafusados em mureta de alvenaria com 0,85m de altura.

- Pilaretes: seção 4cm x 6 cm com 1,58m de altura;
- Gradil: malha 5cm x 20cm, fio 5,10mm com 1,53m de altura.
- Modelo de referência: Gradil Morlan

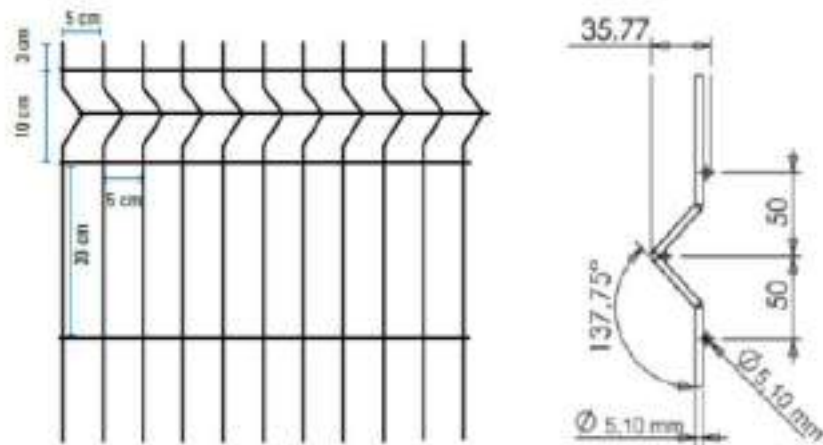


Figura 36 – imagem gradil morlan

Sequência de execução

A instalação deverá obedecer a seguinte ordem: pilaretes – gradil - pilaretes.

Os pilaretes deverão ser parafusados na mureta de alvenaria. Deverão ser verificados o prumo e alinhamento. O gradil deverá ser fixado aos pilaretes por meio de fixadores específicos ou soldados.

Após a fixação definitiva, deverá ser certificado o nivelamento das peças e o seu perfeito funcionamento. A pintura acrílica na cor BRANCO GELO pode ser de fábrica ou realizada, com compressor, após a fixação do gradil e dos pilaretes.

Portões em chapa metálica perfurada

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

Características e Dimensões do Material

- Quadro com perfis laterais, superior e inferior em aço carbono galvanizado a fogo com seção 4x6cm;
- Fechamento com chapa perfurada em aço galvanizado soldada no eixo interno dos perfis metálicos;
- Acabamento: pintura em esmalte sintético cor LARANJA;
- Dimensões: Chapa perfurada: Espessura – 1,5mm, largura e alturas – conforme detalhamento de projeto, disponível em:
- <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>>;
- Diâmetro dos furos – 9,52mm e espaçamento entre os furos – 13,8mm, com disposição alternada longitudinal, conforme figura 5;
- Modelo de referência: Grade furos

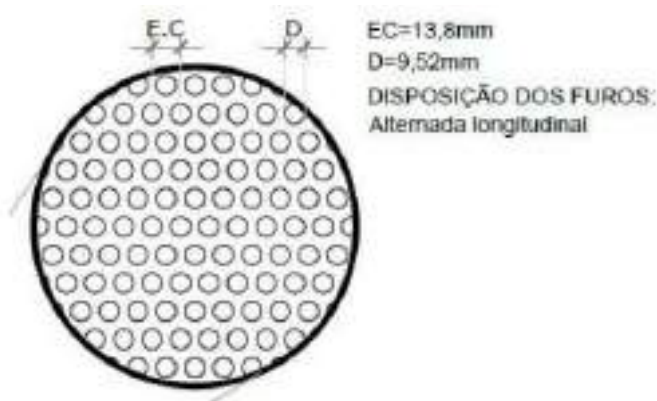


Figura 37 – imagem furos chapa metálica

Sequência de execução

A chapa metálica perfurada deverá ser fixada no quadro em perfil de 4x6. Estes quadros formarão os módulos dos portões, que serão fixados nas alvenarias laterais, conforme projeto disponível em:

<<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>>, deixando um vão livre de 5cm de distância do piso acabado. Os montantes e o travamento horizontal deverão ser fixados por meio de solda elétrica em cordões corridos por toda a extensão da superfície de contato. Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, devem estar isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante.

Tela em chapa metálica perfurada

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

- proteção solar

Características e Dimensões do Material

- Tela para proteção solar fixada em perfis laterais, superior e inferior em aço carbono galvanizado a fogo com seção 2x2cm;
- Fechamento com chapa perfurada em aço galvanizado soldada na face externa dos perfis metálicos;
- Acabamento: pintura em esmalte sintético cor LARANJA;
- Dimensões: Chapa perfurada: Espessura – 1,5mm, largura e alturas – conforme detalhamento de projeto, disponível em:
- <<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>>;
- Diâmetro dos furos – 9,52mm e espaçamento entre os furos – 13,8mm, com disposição alternada longitudinal, conforme figura 5;
- Modelo de referência: Grade furos

Sequência de execução

Inicia-se com a fixação dos perfis na alvenaria dos blocos, com distância 2,21m do piso. As chapas metálicas perfuradas deverão ser fixadas nas superfícies externas dos perfis de 2x2cm, de acordo com modulação a ser apresentada em projeto pela empresa contratada. Toda fixação se dará por meio de solda elétrica em cordões corridos por toda a extensão da superfície de contato. Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, devem estar isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante.

Telha ondulada perfurada

Características e Dimensões do Material

O fechamento da quadra poliesportiva (bloco A) será executado com telhas onduladas perfuradas, o que permitirá proteção visual ao mesmo tempo que ventila a área de abertura é de aproximadamente 14%, a depender do fabricante.

- Acabamento: pintura em esmalte sintético cor LARANJA.
- Modelo de referência: Tuper TPR Perfurada 40.
- Para variações das cores, observar Anexo 8.5.1 em modelo padrão do FNDE disponível em:
<<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>>

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

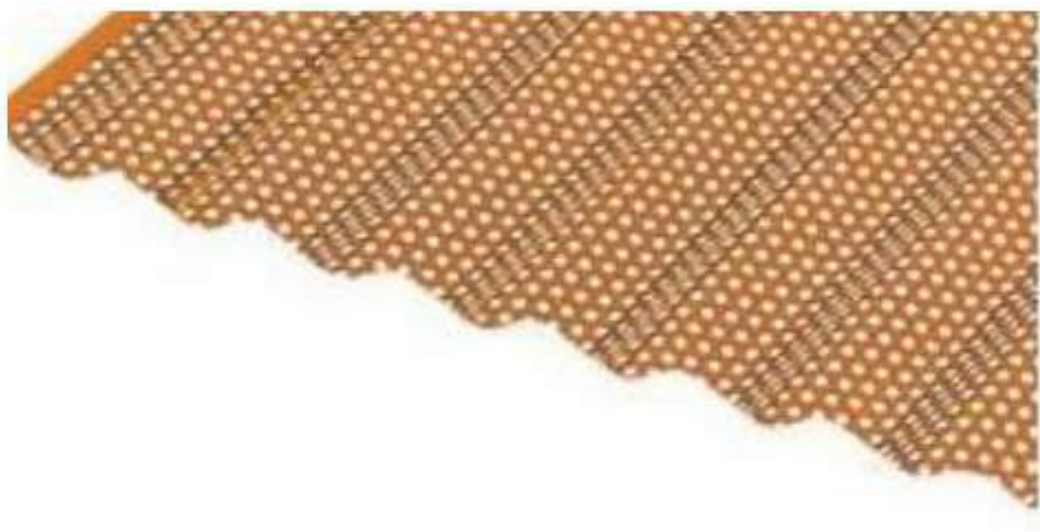


Figura 38 – imagem telha ondulada perfurada

Sequência de execução

Após a montagem da estrutura metálica da quadra, incluídas as calhas e rufos, as telhas metálicas onduladas e perfuradas deverão ser fixadas à estrutura que contorna toda a quadra poliesportiva.

A fixação deverá ser feita por parafusos autobrochantes conforme recomendação do fornecedor da matéria prima.

As calhas e rufos devem ser montados de forma a garantir a estanqueidade global e, em emendas, usar fitas de alta aderência tipo tectape, para evitar vazamentos. Essas mesmas regiões devem receber retoque da galvanização buscando evitar oxidação precoce nestas emendas.

Gradil para vegetação

Características e Dimensões do Material

Os gradis para vegetação, compostos cantoneiras e painéis de telas onduladas, também conhecidas como telas artísticas ou telas otis, serão instalados paralelos às fachadas e funcionarão como apoio para jardim vertical. O gradil em tela ondulada poderá sustentar pequenos vasos de plantas ou servir de superfície para recobrimento por vegetação tipo trepadeira.

- Fechamento com tela ondulada em aço galvanizado soldada na face externa das cantoneiras metálicas, com seção 2x2cm;
- Acabamento: pintura em esmalte sintético cor CINZA CLARO;

- Dimensões da tela: Malha – 50x50mm e Fio – 12 (2,75mm) – conforme detalhamento a ser desenvolvido em projeto pela empresa contratada;
- Modelos de referência: TECIAM ou CATUMBI

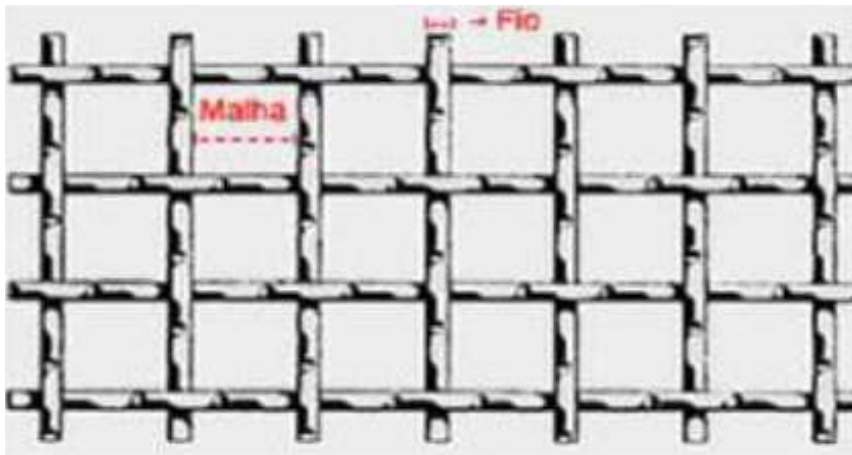


Figura 39 – imagem tela ondulada

Sequência de execução

Inicia-se com a fixação das cantoneiras na alvenaria e vigas dos blocos, com afastamentos conforme detalhamento a ser desenvolvido em projeto pela empresa contratada. Os gradis em tela ondulada deverão ser fixados nas superfícies externas das cantoneiras de 2x2cm, de acordo com modulação que deve ser apresentada em projeto. Toda fixação se dará por meio de solda elétrica em cordões corridos por toda a extensão da superfície de contato. Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, devem estar isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante.

Os gradis para vegetação deverão ser instalados nas fachadas externas do bloco B (voltada para a frente da escola e dos sanitários) e blocos F, G e H (voltadas para os jardins laterais).

COBERTURAS

Os projetos para Coberturas deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

Estrutura metálica

Características e Dimensões do Material

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Treliças em aço estrutural, ASTM A36 ou F_y similar, devendo a empresa contratada executar as especificações em projeto de estruturas metálicas, para apoio de telhas metálicas termoacústicas trapezoidais com preenchimento em PIR, nos blocos, passarelas, refeitório e pátio coberto, e telhas metálicas trapezoidais na quadra poliesportiva.

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 deverá ser apoiada sobre estrutura de concreto armado.

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 exposta 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 Epóxi. No pátio coberto, refeitório e passarelas, 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 Poliuretano na cor BRANCO GELO.

Sequência de execução

Antes da execução da estrutura metálica deverão ser concluídas as instalações complementares que não poderão ser executadas após a conclusão desta. Somente após estes serviços poderá ser liberado a execução da estrutura metálica e posterior fechamento da cobertura.

Ainda, antes do início da montagem, as posições indicadas em projeto deverão ser conferidas e os posicionamentos das bases realizados corretamente. Todos os chumbadores químicos ou mecânicos deverão ser inspecionados por técnico qualificado.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 5920, Bobinas e chapas finas laminadas a frio e de aço de baixa liga, resistentes à corrosão atmosférica, para uso estrutural – Requisitos e ensaios;
- ABNT NBR 6120, Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- ABNT NBR 6123, Forças devidas ao vento em edificações;
- ABNT NBR 6649, Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para uso estrutural;
- ABNT NBR 6650, Bobinas e chapas finas a quente de aço-carbono para uso estrutural;
- ABNT NBR 7242, Peça fundida de aço de alta resistência para fins estruturais;
- ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição à névoa salina;
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre;
- ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 8800, Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 14323, Projeto de estruturas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio;
- ABNT NBR 14762, Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio.

Telhas termo acústicas tipo “sanduíche”

Caracterização e Dimensões do Material

Serão aplicadas telhas termo acústicas, “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: Deve ser desenvolvido em projeto específico

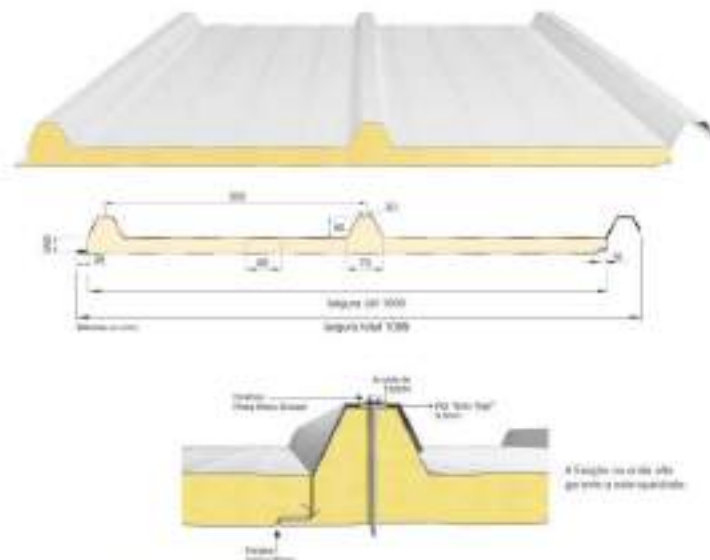


Figura 40 – imagem telha termoacústica

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.

Sequência de execução

A aplicação das telhas deverá ser feita com parafusos apropriados. A fixação deve ser realizada na “onda alta” da telha, na parte superior do trapézio. A fixação deve ser reforçada com fita adesiva apropriada. A parte inferior, plana das telhas deve apresentar encaixe tipo “macho-fêmea” para garantia de melhor fixação. Todos os elementos de fixação devem seguir as recomendações e especificações do fabricante.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



As fixações com a estrutura metálica de cobertura devem ser feitas conforme descritas na sequência de execução. Os encontros com empenas e fechamentos verticais em alvenaria, devem receber rufos metálicos, para evitar infiltrações de água. Os encontros dos planos de telhado com planos horizontais deverão receber calhas coletoras, devendo ser desenvolvido em projeto específico.

Normas Técnicas relacionadas:

- ABNT NBR 14514: Telhas de aço revestido de seção trapezoidal – Requisitos.

Telhas metálicas trapezoidais

Caracterização e Dimensões do Material

Serão aplicadas telhas metálicas trapezoidais TP40-980, fixadas sobre estrutura metálica em aço galvanizado da quadra poliesportiva, com inclinação mínima de 10%, deve ser desenvolvido em projeto específico.

Largura útil: 980 mm

Espessura: 0,5 mm

Comprimento: Deve ser desenvolvido em projeto específico.

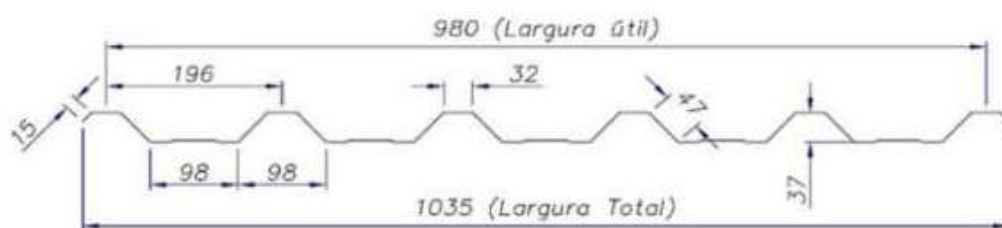


Figura 41 – imagem telha metálica trapezoidal TP40-980

- Acabamento das telhas na cor NATURAL;
- Modelos de referência:
 - Isoeste – Telha Metálica Standard Trapezoidal – TP 40-980; ou
 - Dânica - Telha Trapezoidal.

Sequência de execução

A colocação deve ser feita por fiadas, iniciando-se pelo beiral até a cumeeira, e simultaneamente em águas opostas. Obedecer à inclinação do projeto e a inclinação mínima determinada para cada tipo de telha. As primeiras fiadas devem ser amarradas às terças com arame de cobre.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As fixações com a estrutura metálica de cobertura da quadra devem ser feitas conforme descritas na sequência de execução. Os encontros dos planos inclinados do telhado com planos verticais de fechamento da quadra deverão receber rufos metálicos, para evitar infiltrações de água. Ao final dos planos

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



inclinados haverá calhas coletoras, conforme especificação a ser feita pela empresa em projeto de cobertura.

Chapas em Policarbonato

Caracterização e Dimensões do Material

Cobertura em uma única água, em chapas transparentes de policarbonato, fixadas em perfis metálicos, chumbados em alvenaria e em vigas de concreto.

Inclinação: 6%

Largura: 49 cm

Comprimento: 150 cm

Espessura: 5 mm

- Modelo de referência: Dumax – Placas de Policarbonato Compacto – cor cristal.

Sequência de execução

A instalação deve ser feita após a alvenaria e pergolado do Bloco. As medidas de cada vão do pergolado deverão ser conferidas após a execução e acabamento das vigas.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Os perfis metálicos deverão ser chumbados na alvenaria do bloco (borda mais alta da cobertura) e nas vigas do pergolado (limites inclinados). No encontro da cobertura com a alvenaria deverá ser instalado rufo de proteção.

Calhas, rufos e pingadeiras metálicos

Caracterização e Dimensões do Material

No plano horizontal, as telhas termoacústicas e telhas metálicas (quadra) 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 e telhas metálicas (quadra) com elementos verticais, como platibandas de alvenaria e platibandas de placa cimentícia, receberão 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 e de placa cimentícia e fechamento da quadra poliesportiva com telhas perfuradas, 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.

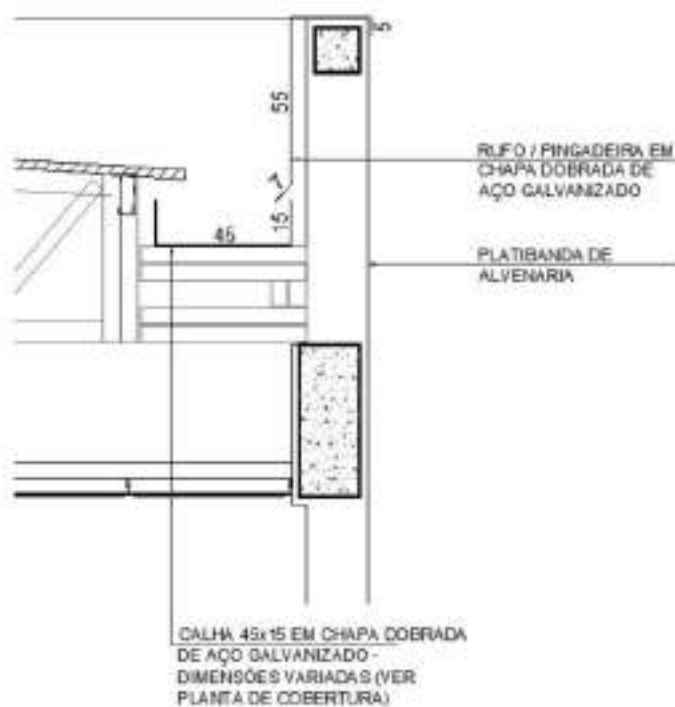


Figura 42 – imagem exemplificativa de detalhe de calha e rufo/pingadeira

Sequência de execução

As calhas deverão ser executadas antes da finalização do recobrimento das telhas. Deverão ser posicionadas conforme projeto de cobertura de tal forma que as bordas das telhas cubram uma parte de cada lado, ou um lado quando o caso, da calha. O vazio deixado na parte superior da calha deverá ser o necessário para se efetuar a limpeza desta quando necessário evitando assim o entupimento dos pontos coletores.

Nos blocos, todos os encontros de telhas, no sentido do seu caimento, com alvenaria receberão contra rufos metálicos. Um bordo será embutido na alvenaria, e o outro recobrirá, com bastante folga, a interseção das telhas com a parede, conforme figura 12.

Após a execução das platibandas e devida impermeabilização, devem-se assentar as pingadeiras ao longo de toda sua superfície superior. A união entre as chapas

deve estar devidamente calafetada, evitando, assim, a penetração de águas pelas junções. As pingadeiras deverão ser instaladas após as calhas e rufos.



Figura 43 – imagem exemplificativa de detalhe de rufo/alvenaria e pingadeira

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

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 a ser executado pela empresa contratada. Quando for o caso estes deverão ser embutidos nas alvenarias.

As pingadeiras deverão ser fixadas no topo da alvenaria das platibandas ou na estrutura metálica das passarelas, pátio e quadra de modo a cobrir também as placas cimentícias externas em 5cm.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento;
- ABNT NBR 14331: Alumínio e suas ligas - Telhas e acessórios - Requisitos, projeto e instalação.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

IMPERMEABILIZAÇÃO

Os projetos de impermeabilização deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

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

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

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

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

Emulsão asfáltica

Caracterização e Dimensões do Material

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

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

Sequência de execução

A base deve estar limpa e seca, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldantes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros. Caso haja falhas ou fissuras na base, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da regularização. No piso, executar regularização com argamassa desempenada e não queimada no traço 1:3 (cimento:areia média) prevendo caimento mínimo de 0,5% em áreas internas e 2% em áreas externas, em direção aos coletores de água.

No rodapé, executar regularização com argamassa no traço 1:3 (cimento:areia média) arredondando os cantos e arestas com raio mínimo de 5 cm. Recomenda-se deixar uma área com altura mínima de 40 cm com relação à

regularização do piso e 3 cm de profundidade para encaixe da impermeabilização. Para aumentar a aderência entre a base e a argamassa de regularização, utilizar o adesivo de alto desempenho para argamassas e chapiscos.

O produto é aplicado como pintura, com trincha ou vassoura de cerdas macias, em demãos, respeitando o consumo por m² para cada campo de aplicação, com intervalo mínimo de 8 horas entre cada demão, à temperatura de 25 °C. Nos rodapés, a impermeabilização deve subir 30 cm no encaixe previsto da regularização. Finalizada a impermeabilização, aguardar no mínimo 7 dias para a secagem do produto, conforme a temperatura, ventilação e umidade relativa no local e comprovar a estanqueidade do sistema em toda área impermeabilizada no período mínimo de 3 dias.

Aplicação no Projeto e Referência com os Desenhos

Lajes Técnicas, Vigas Baldrame e Muros de Arrimo, se for o caso; áreas molhadas e laváveis (nos pisos dos banheiros, vestiários, lavanderia e cozinha e nas paredes dos vestiários - onde há boxes de com chuveiro - até 2,10 de altura).

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 9574, Execução de impermeabilização;
- ABNT NBR 9575, Impermeabilização - Seleção e projeto.

REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS - PAREDES

Os projetos para sistemas de vedação deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

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

Paredes externas - pintura acrílica

Características e Dimensões do Material

As paredes externas receberão revestimento de textura acrílica projetada para fachadas sobre reboco desempenado fino, obedecendo projeto prévio enviado, sendo realizado projeto executivo para utilização em obra.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- Modelo de referência: tinta acrílica Suvinil para fachada com acabamento fosco contra Microfissuras, ou equivalente;
- Para variações das cores, observar Anexo 8.5.2 em modelo padrão do FNDE disponível em:

<<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>>

Tabela 4 - cores

Especificação de Cor	Cor
Cinza Claro	
Cinza Escuro	
Laranja	

Sequência de execução

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

A sequência de revestimentos ideal deve ser:

- nas paredes com pintura: chapisco, massa única para pintura e pintura;
- nas paredes com revestimento cerâmico do piso ao teto: chapisco, massa única para cerâmica e revestimento cerâmico (ou pastilha);

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- nas paredes com pintura e revestimento cerâmico em meia altura: chapisco, emboço, reboco para alinhamento, massa única para cerâmica e pintura acrílica.

Obs.: as paredes poderão ser acabadas com reboco liso, ou massa única, conforme descrito neste memorial.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

- fachadas externas: textura projetada com acabamento flocado – Cores Branco Neve, Cinza Claro ou Cinza Escuro
- fachadas internas: pintura acrílica sobre reboco liso – Cores Laranja ou Cinza Claro
- platibandas: pintura acrílica - Cor Branco Neve;
- paredes internas em geral: pintura acrílica - Cor Branco Gelo;
- Estrutura metálica aparente: pintura em esmalte sintético - Cor Branco Neve.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 11702, Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- ABNT NBR 13245, Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície.

Paredes externas - áreas molhadas

Características e Dimensões do Material

Trata-se do revestimento de paredes externas aos blocos, voltadas para áreas cobertas, como pátio, refeitório e varanda de serviço. Alguns desses elementos de vedação, em especial onde há instalações hidráulicas, como bebedouros e lava-mãos receberão revestimento cerâmico 10x10 cm, obedecendo projeto prévio enviado, sendo realizado projeto executivo com todas as especificações necessárias para utilização em obra, na cor cinza claro com rejuntamento em epóxi na cor cinza platina.

Comprimento 10cm x Largura 10cm.

Modelo de referência: Marca: Tecnogres; Modelo: BR 10030; linha: 10x10 antipichação; cor cinza claro, brilho

Sequência de execução

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



O revestimento será assentado com argamassa industrial indicada para áreas externas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas, realizando o rejuntamento com rejunte epóxi, recomendado pelo fabricante.

- nas paredes com revestimento cerâmico do piso ao teto: chapisco, massa única para cerâmica e revestimento cerâmico (ou pastilha);
- nas paredes com pintura e revestimento cerâmico em meia altura: chapisco, emboço, reboco para alinhamento, massa única para cerâmica e pintura acrílica.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 13755, Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento.

Paredes internas - áreas secas

As paredes internas das áreas administrativas e pedagógicas, receberão pintura em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa única ou massa corrida acrílica.

As paredes das salas de aula receberão roda meio, de 15cm em madeira na cor natural, fixados (na parte superior) a 0,75m do piso.

Caracterização e Dimensões dos Materiais

Pintura acrílica:

- As paredes deverão ser pintadas, com tinta acrílica acetinada, cor: BRANCO GELO;
- Modelo de referência: Tinta Suvinil Acrílico cor Branco Gelo, ou equivalente.

Faixa de madeira (15cm):

- Régua de madeira, na cor natural, com espessura de 2cm, altura de 15cm, que será parafusada sobre pintura acrílica (do piso à altura final de 0,75m), com verniz acabamento em verniz fosco.
- Modelo de referência: tábua de Ipê ou Cedro (escolher de acordo com disponibilidade de madeira da região).

Sequência de execução

A pintura será realizada nas paredes internas, após teste das instalações, aplicando a primeira demão antes da instalação das esquadrias. A última demão

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



de tinta deverá ser feita após instalações das esquadrias e faixa de madeira (rodameio).

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 11702, Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- ABNT NBR 13245, Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície.

Paredes internas - áreas molhadas

As paredes dos sanitários e vestiários receberão revestimento cerâmico até determinada altura, obedecendo projeto prévio enviado, sendo realizado projeto executivo com todas as especificações necessárias para utilização em obra. Mantendo a especificação de cerâmica para todos, as paredes serão revestidas com cerâmica 30x40 ou 32x45cm. Abaixo e acima deste revestimento haverá faixas de 15cm, de pastilha cerâmica 5x5cm na cor Laranja. Acima das faixas superiores será aplicada pintura com tinta acrílica, acabamento acetinado, sobre massa corrida acrílica, na cor Branco Gelo. O limite superior das faixas estará distante do piso da seguinte forma:

- Sanitários coletivos (Bloco H): a 2,10 m do piso;
- Sanitários acessíveis (Blocos B e H): a 1,80 m do piso;
- Vestiários coletivos (Bloco D): a 2,10 m do piso;
- Vestiários acessíveis (Bloco D): a 2,10 m do piso;
- Vestiários funcionários (Bloco C): a 1,80 m do piso.

As paredes da cozinha, lavanderia, depósito de material de limpeza - DML - e utensílios Bloco C) serão inteiramente revestidas, do piso ao teto, com cerâmica 30x40 ou 32x45cm, na cor Branca.

As paredes do hall dos vestiários dos funcionários serão revestidas com cerâmica 10x10 cm, na cor Cinza Claro.

Caracterização e Dimensões do Material

Cerâmica (30x40 cm): Revestimento em cerâmica 30x40 ou 32x45, na cor BRANCA com rejunte cimentício na cor cinza platina.

- Comprimento 40cm x Largura 30cm, ou aproximado.
- Modelos de referência:
Marca: Eliane; Linha: Forma Slim; Modelo: Branco AC - 30x40 cm; ou
Marca: Formigres; Linha Coordenada; Modelo: Branco 32 brilhante - 32x45cm.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

- Deverá ser utilizado rejuntamento cimentício conforme indicação do fabricante escolhido.

Cerâmica (5x5cm):

Revestimento em cerâmica 5x5cm, para áreas internas, na cor LARANJA com rejunte cimentício na cor cinza platina.

- Comprimento 5cm x Largura 5cm.
- Modelo de referência:

Marca: Atlas; linha revenda B2153 - cor Cromo - formato: 5x5 cm. -

Deverá ser utilizado rejuntamento cimentício conforme indicação do fabricante escolhido.

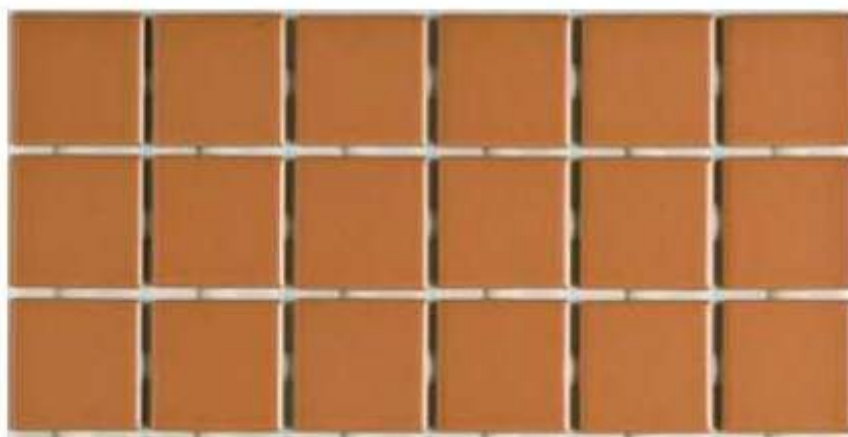


Figura 44 – imagem exemplificativa da pastilha 5x5cm, na cor laranja

Cerâmica (10x10cm):

Revestimento em cerâmica 10x10cm, para áreas internas, na cor CINZA CLARO com rejunte cimentício na cor cinza platina.

Modelo de referência:

Marca: Tecnogres; Modelo: BR 10030; linha: 10x10 antipichação; cor Cinza Claro, brilho.

Deverá ser utilizado rejuntamento cimentício conforme indicação do fabricante escolhido.

Pintura:

As paredes (acima da faixa de cerâmica de 15cm até o teto) receberão revestimento de pintura acrílica sobre massa corrida acrílica, aplicada sobre o reboco desempenado fino, cor: Branco Gelo.

Modelo de referência: Tinta Suvinil Acrílica, com acabamento acetinado, cor Branco Gelo, ou equivalente.

Sequência de execução

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



As cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial indicada para áreas internas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas. A última demão de tinta deverá ser feita após instalações das portas e divisórias quando da finalização dos ambientes.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 13.754, Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante.

Teto - forro de gesso

Características e Dimensões do Material

Placas de gesso acartonado de medidas 1200 x 2400 mm ou 1200 x 1800 mm, conforme especificações do fabricante.

Pintura PVA cor Branco Neve (acabamento fosco) sobre massa corrida PVA.

Os perfis de fixação do gesso são de aço galvanizado, protegidos com tratamento de zincagem mínimo Z275, em chapa de 0,50 mm de espessura.

Sequência de execução

O forro de gesso acartonado é constituído por painéis parafusados em perfilados metálicos e suspenso por pendurais reguladores.

Antes do início do serviço de execução dos forros, deve ser feita cuidadosa análise do projeto arquitetônico e das instalações, verificando o posicionamento e nível de elementos construtivos e instalações, evitando interferências futuras.

Para a execução do forro, primeiramente é necessário demarcar na parede as referências de nível e de alinhamento das placas em relação à cota de piso pronto. Posteriormente, os pontos de fixação no teto e/ou na estrutura auxiliar de perfis metálicos são definidos e demarcados, e se procede o nivelamento e fixação das placas. A fixação de pendurais na estrutura metálica é feita com o uso de prendedores ou solda.

Após a fixação das placas à estrutura, é feita a limpeza e o posterior rejunte dos bisotes entre placas, com pasta de gesso, lixando-o em seguida para reparar possíveis imperfeições. Finalmente, deve ser verificado o nível e a regularidade da colocação do forro, com o auxílio de linhas esticadas nas duas direções.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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

Normas Técnicas relacionadas

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

Teto - forro mineral

Características e Dimensões do Material

Forro modular em fibra mineral modelada com acabamento de superfície com tinta vinílica a base de látex já aplicado em fábrica. Fator de Propagação de Chama / Resistência ao Fogo - Classe A: Fator de Propagação de Chama: 25 ou inferior.

Placas de 625mm x 1250mm x 16mm;

Modelo de referência: Armstrong; Modelo: Georgian.

Sequência de execução

O sistema de forro modular é composto por placas de 625 x 1250 mm, apoiadas em um sistema de suspensão, composto por: perfis T principais, perfis T secundários, cantoneiras e tirantes. As placas devem ser instaladas segundo especificações na paginação do forro, realizado em projeto executivo pela empresa contratada.

Inicialmente deve ser determinada a altura de instalação do forro, marcando-se uma linha nivelada ao redor das três paredes e instalando-se uma tira de gesso na quarta parede. Esta altura deve prever pelo menos 75mm livres acima do forro, considerando-se o nível de dutos, tubulações e outros elementos, de maneira a permitir manobrar um painel acomodado na abertura da suspensão. Após a determinação do nível, instalar a cantoneira.

Em seguida, deve ser instalada a primeira seção dos perfis T principais. Os tirantes devem ser instalados acima dos perfis T principais, geralmente a cada 1250 mm no máximo. Na sequência, deverão ser instalados os perfis T secundários da beirada e após, os demais perfis T principais e os perfis T secundários.

Para a instalação das placas, incline-as ligeiramente, levantando-as por cima dos perfis metálicos e posicionando-as apoiadas no perfil T secundário e nas beiradas do perfil T principal. As placas que necessitarem ser cortadas devem ser medidas e cortadas individualmente, com a face para cima usando um estilete bem afiado.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

A iluminação e outros artefatos não devem ser apoiados nos perfis metálicos do forro nem nas placas, devendo ser fixado na estrutura metálica com tirantes próprios.

Teto - forro metálico

Características e Dimensões do Material

Forro em tela ondulada de arame galvanizado, em cor natural.

- Painéis de 1200 mm x 2200 mm; - Dimensões da tela: Malha – 25x25mm e Fio – 12 (2,75mm);
- Modelos de referência: TECIAM ou CATUMBI.

Sequência de execução

O sistema de forro metálico é composto por painéis de 1,20 x 2,20 m, com fechamento com tela ondulada 25x25 cm soldada em cantoneira em aço galvanizado. Os painéis devem ser instalados em perfil de aço galvanizado de 4x4 cm, segundo especificações na paginação do forro, a ser executado pela empresa contratada.

Inicialmente deve ser determinada a altura de instalação do forro metálico, de acordo com o as tesouras metálicas e/ou elementos de concreto, tendo como referência o nível mais baixo. Os perfis em aço galvanizado de 4x4 cm serão fixados na face inferior das tesouras metálicas. Após a fixação dos perfis, instalar os painéis de 1,2x2,2 m soldando as cantoneiras de 2x2 cm.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

A iluminação, em lâmpadas tubulares com calha acoplada, será fixada nos perfis de aço galvanizado de 4x4cm ou nas tesouras metálicas, a serem especificados em projeto. Quando necessário, especialmente nas extremidades de algumas peças, as luminárias deverão ser também amarradas, com arame, na própria tela ondulada.

SISTEMAS DE PISOS INTERNOS E EXTERNOS

Os sistemas de pisos internos e externo deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

Piso monolítico em granitina

Caracterização e Dimensões do Material

- Piso contínuo em granitina (ou granilite), sendo a camada superior com 17 mm de espessura, granulometria n.3, com acabamento liso, cor cinza claro, com juntas plásticas niveladas;
- Placas de: 1,00m (comprimento) x 1,00m (largura) x 80mm (altura)

Sequência de execução

Serão executados pisos em granitina (ou granilite) com 1,7cm de espessura da camada superior, com argamassa industrializada de alta resistência (conforme ABNT NBR 11801) ou na formulação (não industrial) com três partes de agregados – água, cimento e pedras. A espessura da camada inferior será dimensionada de acordo com o nível do piso, especificado em projeto.

Em piso de concreto ou contrapiso nivelado, limpo e rugoso, faz-se a fixação das juntas de dilatação, com perfis plásticos, retos e alinhados, distantes 1,00m entre eles.

Para dosagem não industrial, mais comum e difundida no território nacional, aplica-se, sobre o contrapiso, a argamassa inicial com a mistura de água, cimento e areia lavada grossa, no traço 1:1. Deve ser previsto acabamento com traço 1:3 que com adição de grãos de rocha moídas, como por exemplo, mármore, granito, quartzo ou calcário ao cimentado que resultem em um acabamento liso, pouco poroso e com aspecto heterogêneo.

Para ambos os casos (industrial ou não), deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água.

Após a regularização deverá ser feito desempeno fino, ou alisamento superficial, que produz uma superfície densa, lisa e dura. Na finalização, com piso limpo e seco, deverá ser aplicada resina para pisos de granitina.

Este revestimento monolítico possui ótima resistência e vida útil e garante higiene, segurança e acabamento estético à escola.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Deverá ser feito apicoamento e lavagem da laje de contrapiso

Normas Técnicas relacionadas

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

- ABNT NBR 11801, Argamassa de alta resistência mecânica para pisos – Especificação.

Piso em cerâmica 45x45 cm

Caracterização e Dimensões do Material

- Pavimentação em piso cerâmico PEI-5;
- Peças de aproximadamente: 0,45m (comprimento) x 0,45m (largura), ou aproximado;
- Modelos de referência:
Marca: Eliane; Coleção: Cargo Plus White, Cor: BRANCO GELO (450mm x 450mm); ou
Marca: Eliane; Coleção: Cargo Plus Gray, Cor: Cinza (450mm x 450mm); ou
Marca: Incefra, Linha: Técnica, ref.: PDI31050 (415mm x 415 mm).

Sequência de execução

O piso será revestido em cerâmica 45cmx45cm branco gelo PEI-05, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo de referência. Será utilizado rejuntamento cimentício, na cor cinza platina, conforme indicações do fabricante escolhido.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As peças cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre contrapiso de concreto. O encontro com os fechamentos verticais revestidos com cerâmica. Será utilizado rodapé do mesmo material com altura de 10cm.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 9817, Execução de piso com revestimento cerâmico – Procedimento;
- ABNT NBR 13816, Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia;
- ABNT NBR 13817, Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;
- ABNT NBR 13818, Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios.

Soleira em granito

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

Caracterização e Dimensões do Material

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

- Dimensões: L (comprimento variável) x 15cm (largura) x 20mm (altura) e, casos com dimensões específicas, conforme indicação a serem feitas em projeto.
- Modelo de referência: Granito Cinza Andorinha (Cinza Castelo ou nomenclatura equivalente).

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

- As soleiras de granito devem ser instaladas inclinadas conforme o nível do acabamento do piso de ambos os lados, evitando degraus. A espessura usual do granito acabado é 2cm, portanto, uma das faces da soleira deve ser polida, pois ficará aparente quando encontrar com o piso que estiver assentado no nível inferior.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 15844, Rochas para revestimento - Requisitos para granitos.

Piso em concreto desempenado

Caracterização e Dimensões do Material

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

- Placas de: 1,00m (comprimento) x 1,00m (largura) x 3cm (altura).

Sequência de execução

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

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 12255, Execução e utilização de passeios públicos.

Piso em concreto desempenado - liso

Caracterização e Dimensões do Material

- Pavimentação em cimento desempenado, com argamassa de cimento, brita e areia; com 3cm de espessura e acabamento liso;
- Placas de: 1,00m (comprimento) x 1,00m (largura) x 3cm (altura).

Sequência de execução

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

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 12255, Execução e utilização de passeios públicos.

Piso em Blocos Intertravados de Concreto

Caracterização e Dimensões do Material

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

Opção 1: - Piso em blocos retangulares de concreto de 10x10x20 cm, cor NATURAL;
- Dimensões: Largura:10 cm; Altura: 10cm; Comprimento: 20 cm - Modelo de referência: Multipaver ® - RETANGULAR - MP0410 ou;

Opção 2: - Piso em blocos 16 faces, de concreto de 9,2 cm, 4,5 cm, e 17,1 cm. - Dimensões: Largura: 9,2 cm, Altura: 4,5 cm, e comprimento: 17,1 cm. - Modelo de referência: Multipaver ® - 16 FACES - MP1604.



Figura 45 – imagens exemplificativas de blocos de concreto

Sequência de execução

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

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 15805, Placa de concreto para piso - Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 9781, Peças de concreto para pavimentação - Especificação.

Piso em Blocos Vazados de Concreto - Pisograma

Caracterização e Dimensões do Material

Blocos de concreto pré-fabricados, assentados sobre camada de areia, sem espaçamento entre as peças. Permitem manutenção sem necessidade de quebrar o calçamento para a execução da obra.

Opção 1: - Piso em blocos vazados de concreto, cor NATURAL; - Dimensões: Largura: 20,5 cm; Altura: 8cm; Comprimento: 31 cm; - Modelo de referência: Multipaver® - GRAMA – MPGRA08B. ou;

Opção 2: - Piso em blocos vazados de concreto, cor NATURAL; - Dimensões: Largura: 29 cm, Altura: 8 cm, e comprimento: 43 cm; - Modelo de referência: Oterprem® - concregrama – CG304508.



Figura 46 – imagens exemplificativas de blocos vazados de concreto - opções 1 e 2
- pisograma

Sequência de execução

Os blocos serão assentados sobre camada de areia de 5 a 7cm, dispondo as peças sem nenhum espaçamento. O interior dos vãos das peças deve ser preenchido com camada de terra até a metade da altura da peça, antes do plantio da grama.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Bicicletários;

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 15805, Placa de concreto para piso - Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 9781, Peças de concreto para pavimentação - Especificação

Piso em Areia filtrada

Caracterização e Dimensões do Material

A areia possui características excelentes como piso amortecedor de impactos. A areia, areão ou outro material solto que se deforma e desloca com facilidade, amortece as quedas por deslocação, o que permite uma paragem mais suave do movimento do corpo.

Trata-se de um material que possui valor lúdico-pedagógico que deverá ser totalmente separado da área de segurança dos equipamentos.

- Piso em areia filtrada;
- Modelo de referência: areia lavada grossa

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



A área do parquinho ou playground deverá ser demarcada com meio-fio de concreto pré-fabricado, que irá conter a areia filtrada depositada no local.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

- Parquinho ou Playground;

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 16071-3, Playgrounds - Parte 3: Requisitos de segurança para pisos absorventes de impacto.

Piso Industrial Polido em Concreto Armado

Caracterização e Dimensões do Material

Piso monolítico em concreto armado, com espessura de 10 cm, com acabamento polido, com pintura em resina epóxi, na cor verde;

Sequência de execução

O piso industrial possui cura de aproximadamente 12 horas e deve ser executado por profissional especializado, seguindo as especificações do projeto.

O piso de concreto armado deve considerar as características do solo e do clima local, para na execução:

1. compactar o solo;
2. preparar o sub-leito e sub-base;
3. colocar armaduras metálicas (telas soldadas);
4. lançar, espalhar e adensar o concreto;
5. nivelar a superfície;
6. aguardar a cura do concreto – aproximadamente 12 horas;
7. polir e pintar com resina epóxi.

Modelo de referência: Pisepoxi: Piso monolítico de alta resistência;

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

No encontro entre o piso industrial de concreto (quadra) e o piso em concreto desempenado liso (ao redor da quadra) deverá ser colocada junta de dilatação.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Quadra poliesportiva.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 14050, Sistemas de revestimentos de alto desempenho, à base de resinas epoxidicas e agregados minerais.

Piso Tátil - Direcional e de Alerta

Caracterização e Dimensões do Material

Piso tátil pré-moldado em concreto de alerta / direcional, assentado com argamassa nas áreas externas de circulação. A cor vermelha é especificada para os modelos direcional e alerta. A cor amarela é apenas para o modelo de alerta.

- Dimensões: placas de dimensões 25x25 cm, espessura 2,0 cm ou 2,5 cm,
- Modelo de referência: WRS acessibilidade; piso tátil concreto 25x25 cm.

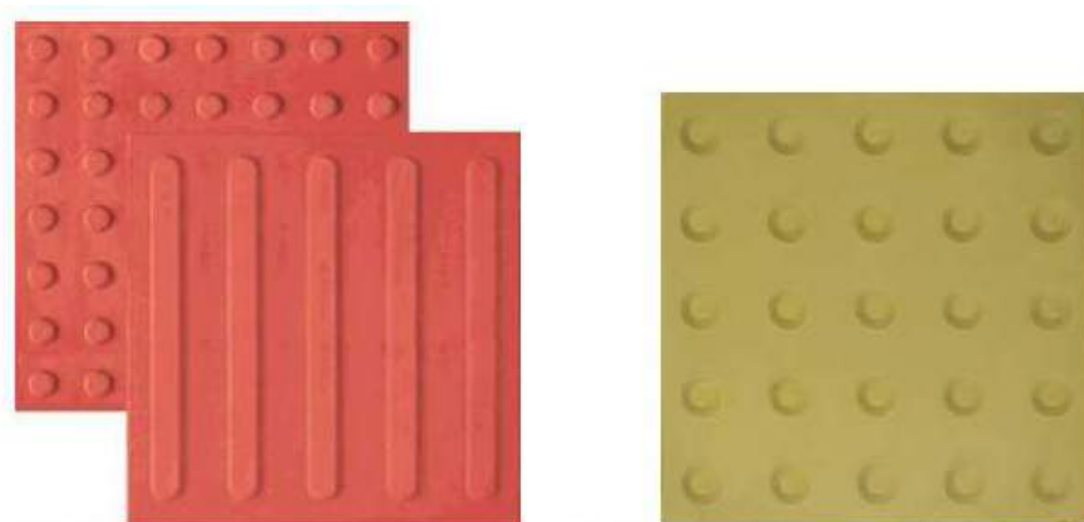


Figura 47 – imagens exemplificativas de piso tátil de concreto – Cores: vermelha e amarelo

Sequência de execução

As placas pré-moldadas de concreto ou argamassa devem ser assentadas diretamente no contrapiso. Nivelar a superfície das placas com o piso adjacente, tendo como referência a parte baixa do piso tátil.

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, tendo como referência a parte baixa do piso tátil, conforme figura abaixo.

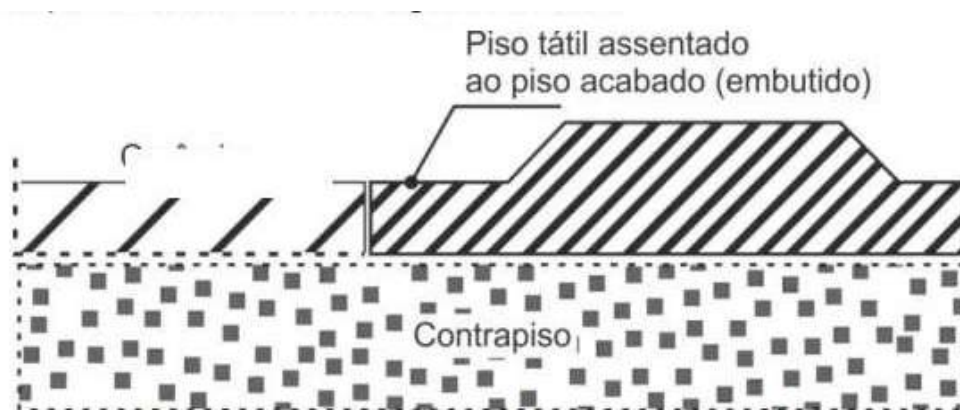


Figura 48 – imagem exemplificativa do assentamento de piso tátil de concreto.

Fonte: wrstatil.com.br/produto/piso-tatil.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Na sinalização da circulação, indicando o caminho a ser percorrido, desde o hall de entrada até portas e/ou linhas guias que servirão apoio ao deslocamento por toda a escola. O projeto de paginação de piso deve ser desenvolvido em conformidade com as normas técnicas de acessibilidade.

Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- ABNT 16537, Acessibilidade – sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação

LOUÇAS, METAIS E COMPLEMENTOS

As louças, metais e complementos deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

Louças

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Caracterização do Material

Com vistas a facilitar a aquisição e futuras substituições das bacias sanitárias, cubas e lavatórios, o projeto padrão adota todas as louças da escola na cor branco gelo e com as seguintes sugestões, conforme modelos de referência indicados no Anexo 8.2 - Tabela de Especificações de Louças, Acessórios e Metais. Disponível em:

<<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>>

Metais / Plásticos

Caracterização do Material

Com vistas a facilitar a aquisição e futuras substituições de torneiras, válvulas de descarga e cubas de inox, o projeto padrão sugere que todos os metais da escola sejam de marcas difundidas em todo território nacional, conforme modelos de referência indicados no anexo 8.2 - Tabela de Especificações de Louças, Acessórios e Metais. Disponível em:

<<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>>

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Sanitários acessíveis, sala de reuniões/prof., lavandeira, vestiários funcionários, varanda de serviço, copa, refeitório, cozinha, vestiários acessíveis, vestiários coletivos, salas de aula e sanitários coletivos.

Bancadas, Prateleiras, Divisórias e Peitoris em Granito

- Características e Dimensões do Material Granito cinza andorinha, acabamento polido;
- Dimensões variáveis, espessura: 20mm;
- Altura das Divisórias dos sanitários e vestiários coletivos: 1,80m ou 1,95m;
- A altura das bancadas: 80 ou 90cm,. No bloco C (serviços) as bancadas estão a 90cm do piso. As demais bancadas (sanitários, lava-mãos, salas de aula e sala de professores) estão a 80cm do piso;
- Altura das prateleiras: variável;
- Peitoris instalados nas esquadrias externas, conforme detalhes de esquadrias

Sequência de execução

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



A fixação das bancadas de granito só poderá ser feita após a colagem das cubas (realizada pela marmoraria). Para a instalação das bancadas e prateleiras de granito, deve ser feito um rasgo no reboco, para o chumbamento dentro da parede. Nas bancadas, haverá $\frac{1}{2}$ parede de tijolos (espessura 10cm) para apoio das bancadas e fixação com mão francesa metálica, se especificado em projeto. As prateleiras receberão apoio em mão francesa metálica, conforme especificação e detalhamento em projeto.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Sanitários acessíveis, sala de reuniões/prof., lavadeira, vestiários funcionários, varanda de serviço, copa, despensa, DML, utensílios, refeitório, cozinha, vestiários acessíveis, vestiários coletivos, salas de aula e sanitários coletivos.

Espelhos

Características e Dimensões do Material

Os espelhos, localizados nos sanitários e vestiários, terão as dimensões com espessura de 4mm. Serão fixados na parede com filetes de silicone.

Sequência de execução

Os espelhos deverão ser colados na parede, sobre o revestimento cerâmico.

Divisória articulada em MDF revestido com laminado melamínico

Características e Dimensões do Material

Divisória retrátil composta por painéis articulados em MDF, com espessura mínima de 7,0 cm, revestidos dos dois lados com laminado melamínico, cor cinza claro. São 6 folhas, articuladas entre si, que dividem as salas com fechamento total ou parcial, quando posicionadas ao longo do vão ou integram totalmente os ambientes quando armazenadas em área específica.

- Dimensões: 6 x (1,15x2,88x0,07).
- Modelos de referência: SPR Divisória Articulada LINHA STANDARD 70MM; ou Qualiflex - divisórias retráteis / articuladas.

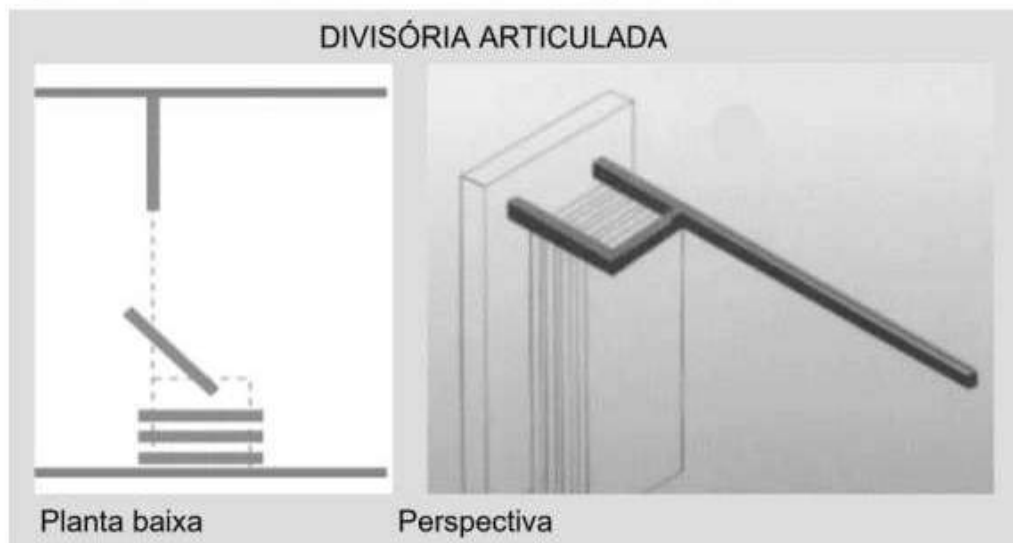


Figura 49 - imagem divisórias articuladas

Sequência de execução

A fixação de trilhos deverá feita na viga de concreto. Executar o forro mineral e gesso acartonado após a fixação dos trilhos.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Salas multiuso (Bloco F);

Escaninhos e Prateleiras em MDF Revestido

Características e Dimensões do Material

MDF de espessura mínima de 1.8 cm, revestido com laminado melamínico, cor branca, acabamento fosco.

- Dimensões variáveis.
 - Espessura do MDF: 18mm.
- 4.9.6.2. Sequência de execução A fixação das prateleiras e peças dos escaninhos em MDF deverá ser feita com parafusos e buchas de fixação, e/ou mãos francesas metálicas.

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Salas de aula;

Mastros para Bandeira

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Caracterização e Dimensões do Material

Conjunto com 3 mastros para sustentação de bandeiras em ferro galvanizado, cor natural, medidas conforme especificação em projeto. Para sua fixação deve ser executada base em concreto. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/par/infraestrutura-fisica-escolar/projeto-escola-5-salas-terreo>

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

- Jardim entre o pátio coberto e bloco B (administrativo)

PAISAGISMO E ÁREAS EXTERNAS

O presente projeto apresenta área de jardim, com forração de grama, de acordo com o terreno do projeto básico.

Forração de Grama

Caracterização e Dimensões do Material

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

A grama deverá ser plantada em áreas do terreno onde não houver revestimentos de piso. Trata-se de elemento paisagístico simples, de fácil plantio e que promove conforto térmico à escola e permeabilidade ao terreno. Sugere-se que, a depender da orientação solar do terreno, outros elementos paisagísticos podem e devem ser utilizados de modo a sombrear a edificação escolar.

Tendo como base o terreno mínimo de 60x80cm, os jardins estão demarcados conforme implantação e paginação de piso.

- tapetes enrolados (rolinhos) medindo 40cm de largura por 125cm de comprimento.
- Modelo de referência: grama Esmeralda ou Batatais

Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



As áreas de jardim deverão ser demarcadas com meio-fio de concreto pré-fabricado, que irá conter a terra depositada no local.

Sequência de execução

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

Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:

Áreas descobertas e jardins, conforme indicação de projeto básico.

HIDROSSANITÁRIO

OS projetos hidrossanitários deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

Para o cálculo da demanda de consumo de água do devem ser consideradas as populações equivalentes ao número de usuários previstos para o estabelecimento e possibilidade de futura expansão para Escola de 9 salas de aula.

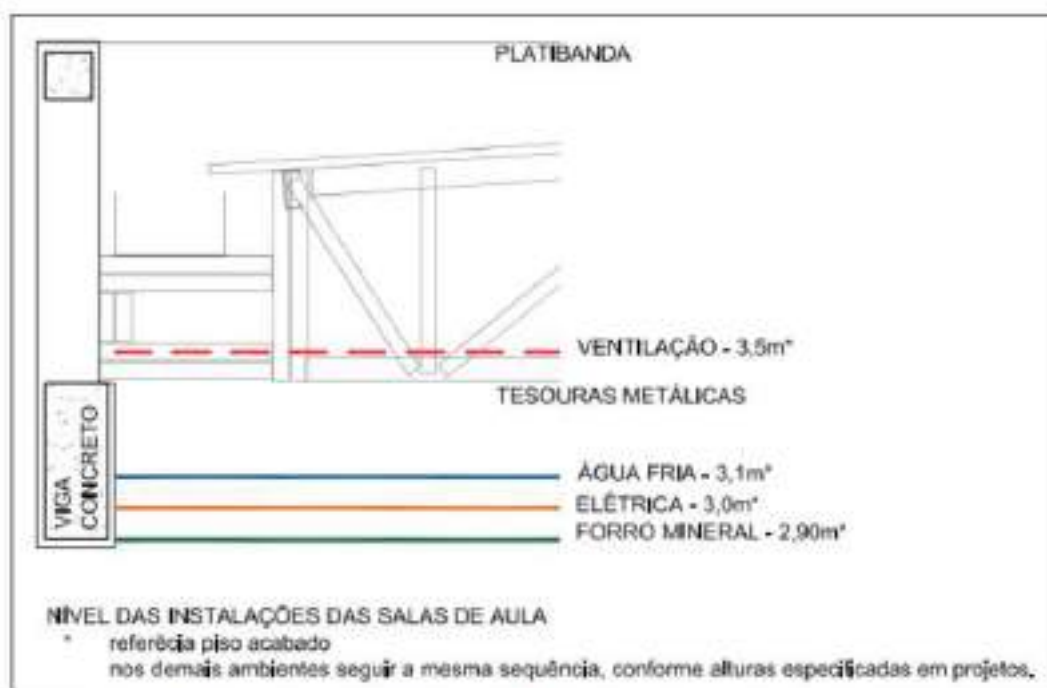


Figura 50 - croqui com alturas das instalações das salas de aula

Materiais 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.

Sistema de Abastecimento

Para o abastecimento de água potável dos estabelecimentos de ensino, 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

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para os blocos da edificação, e devem constar em projeto hidráulico.

Castelo D'água

Trata-se de uma estrutura metálica cilíndrica, confeccionada em aço carbono, sendo pintura externa em esmalte sintético, na cor cinza e pintura interna em epóxi com certificado de potabilidade. O projeto padrão de Instalações Hidráulicas fornecido pelo FNDE contempla reservatório / castelo d'água com capacidade para 40.000 litros sendo divididos em 28.000 litros para consumo e 12.000 litros para reserva de incêndio. A casa de máquinas, localizada abaixo do reservatório inferior, é destinada a instalação dos conjuntos motor-bomba para o sistema de incêndio e as bombas de pressurização da rede de água fria.

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 50mm, 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.

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

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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.

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.

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.

Meios de Ligação

Tubulações Rosqueadas

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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 tarraxas 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 Tubulação

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

Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1Kg/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 construtivas

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento. Onde não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou ainda, nos trechos

situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada ou ser executada em tubos reforçados.

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

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

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

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

Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

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.

Tabela 5 - altura dos pontos de água fria

Sigla	Item	Altura (cm)	Diâmetro
AR	Ar-condicionado tipo Split	250	25mm - 3/4"
BE	Bebedouro Industrial	90	25mm - 1/2"
BE	Bebedouro Acessível	60	25mm - 1/2"
CH	Chuveiro	215	25mm - 1/2"
CH	Chuveiro Acessível	220	25mm - 1/2"
DH	Ducha Higiênica Acessível	50	25mm - 1/2"

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular

Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores

SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



LV	Lavatórios	60	25mm - 1/2"
MLL	Máquina de lavar louça	60	25mm - 3/4"
MLR	Máquina de lavar roupa	90	25mm - 3/4"
SC	Máquina de secar roupa	90	25mm - 3/4"
PIA	Pias cozinha e salas de aula	60	25mm - 3/4"
PR	Purificador	110	25mm - 1/2"
RG	Registro de gaveta com canopia cromada	45, 60 ou 180 (ver projeto)	25mm - 3/4"
RP	Registro de pressão - chuveiro comum	110	25mm - 3/4"
RP	Registro de pressão - chuveiro acessível	100	25mm - 3/4"
TLR	Tanque de lavar	105	25mm - 3/4"
TJ	Torneira de jardim	30	25mm - 1/2"
VD	Válvula de descarga	100	50mm - 1 1/2"
VS	Vaso sanitário com válvula de descarga	30	50mm - 1 1/2"
VR	Válvula de retenção horizontal	0	50mm - 1 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;
- 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;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- 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 1: 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; DMAE - Código de Instalações Hidráulicas; EB-368/72 - Torneiras; NB-337/83 - Locais e Instalações Sanitárias Modulares.

INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

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

As águas de escoamento superficial serão coletadas por caixas de ralo, distribuídas pelo terreno. 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 de 60x60cm, com tampa de ferro fundido 60x60cm 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;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- Cisternas: Conjunto formado por seis cisternas modulares verticais, instaladas na face externa da quadra poliesportiva, que irá armazenar, para reuso, a água pluvial captada nesta cobertura.

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.

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.

Para maiores informações referente ao desenvolvimento e tipo de chapa a ser empregada nas calhas e rufos, verificar o item 4.5. Coberturas, deste memorial.

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 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 a ser executado pela empresa contratada.

Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível.

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.

Cisternas

As cisternas serão instaladas em uma das laterais da quadra poliesportiva. Trata-se de um conjunto com 6 (seis) cisternas verticais modulares de polietileno, cada uma com capacidade de armazenar 600L de água pluvial para reuso. Os módulos serão apoiados em estrutura de concreto e interligados por tubulação de PVC-R de 100mm para abastecimento na parte superior e por engate flexível de ½" na parte inferior.

Modelo de referência: Forlev – Tanque Slim de Polietileno 600L

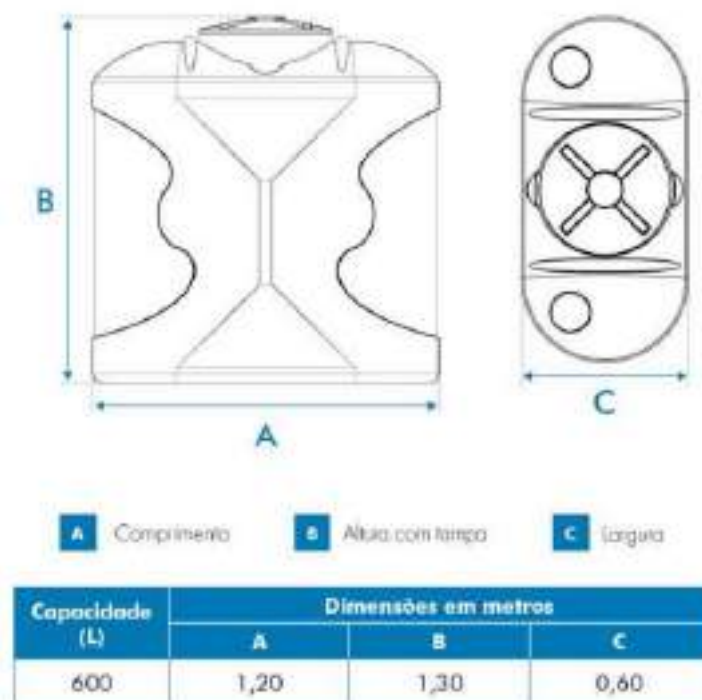


Figura 51 – imagem exemplificativa de croqui da cisterna vertical modular

Disposições construtivas

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

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

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

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

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



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

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

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

As caixas de areia serão de alvenaria de tijolos revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com tampão de ferro fundido ou grelha de ferro fundido.

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

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 10844, Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento.

INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

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

As caixas de inspeções deverão ser localizadas nas áreas externas dos blocos. No projeto devem estar previstas três 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 deve consistir num conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores e pode ser dividido em quantos subsistemas forem necessários.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

Subsistema de Coleta e Transporte

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, através de declividade constante (esse valor seria o mínimo).

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

Os tubos de queda serão instalados em um único alinhamento e localizados nos shafts destinados para tal fim.

As caixas de gorduras serão instaladas para receber os efluentes das pias da cozinha e copas dos funcionários e professores. Estas serão em concreto com diâmetro interno de 30 ou 60 cm, conforme o caso, e deverão ser perfeitamente impermeabilizadas, providas de dispositivos adequados para inspeção, possuir tampa hermética em ferro fundido e devidamente ventiladas.

As caixas de inspeção serão confeccionadas em alvenaria com dimensões externas de 80 x 80cm, estas receberão os dejetos provenientes dos tubos de queda e dos ramais de esgoto. Estas deverão possuir abertura suficiente para permitir as desobstruções com a utilização de equipamentos mecânicos de limpeza e tampa hermética em ferro fundido removível.

Subsistema de Ventilação

Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a, no mínimo, 30cm acima do nível do telhado. As extremidades abertas de todas as colunas de ventilação devem ser providas de terminais tipo chaminé, que impeçam a entrada de águas pluviais diretamente aos tubos de ventilação.

Materiais 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 a serem desenvolvidos e aprovados; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

Tubulações Embutidas

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular

Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores

SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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 que deveram estar 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.

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, e devem estar indicados em 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 e devem estar indicados em 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.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular

Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores

SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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 e devem estar indicados em 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

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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 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;
- 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

INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



O projeto de instalação predial de gás combustível foi baseado na ABNT NBR 13.523 – Central de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP e ABNT NBR 15.526 – Redes de Distribuição Interna para Gases Combustíveis em Instalações Residenciais e Comerciais – Projeto e Execução.

O ambiente destinado ao projeto de instalação de gás é a cozinha, onde serão instalados um fogão comercial com 6 queimadores e 2 fornos, bem como um forno combinado.

O sistema será composto por quatro cilindros de 45kg de GLP e rede de distribuição em aço SCH-40 e acessórios e devem serem especificados em projeto.

Quando não houver disponibilidade de fornecimento de botijões tipo P-45 de GLP, deverá ser adotado o sistema simples de botijões convencionais tipo P-13. A instalação será direta entre botijão e fogão, conforme os detalhes apresentados no projeto. Deverá ser verificado junto as normativas do CBM local a possibilidade de instalação de botijões convencionais tipo P-13. Destaca-se que os botijões de gás não são fornecidos pelo FNDE, ficando este a cargo do Ente Federado.

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 de GLP são compostas, basicamente, de tubulações, medidores de consumo, abrigo para medidores, reguladores de pressão, registros e válvulas. Complementam estas instalações a central de gás e os equipamentos de consumo do GLP.

Tubulações

As tubulações das instalações de GLP são divididas em função da pressão a que está submetido o gás e, também, em função da localização que ocupam num projeto. Assim, elas se classificam em:

- Rede de Alimentação; trecho da instalação predial situado entre a central de gás e o regulador de 1º estágio;
- Rede de Distribuição: trata-se da tubulação, com seus acessórios, situada dentro dos limites da propriedade dos consumidores e destinada ao fornecimento de GLP. É constituída pelas redes primária e secundária;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- Rede Primária: é o trecho situado entre o regulador de primeiro estágio e o regulador de segundo estágio;
- Rede Secundária: é o trecho situado entre o regulador de segundo estágio e os equipamentos de utilização do GLP.

Toda a tubulação será apoiada adequadamente, de modo a não ser deslocada, de forma acidental, da posição em que foi instalada. Estas não devem passar por pontos que as sujeitem as tensões inerentes à estrutura da edificação.

As tubulações serão perfeitamente estanques, terão caimento de 0,1%, no sentido do ramal geral de alimentação, e afastamento mínimo de 0,30m de outras tubulações e eletrodutos. No caso de SPDA e seus respectivos cabos, o afastamento, mínimo, será de 2 (dois) metros.

Materiais

Os materiais a serem utilizados na execução das redes, primárias e secundárias, de GLP serão fabricados em obediência às especificações das normas, regulamentos e códigos específicos. Serão empregados tubos de aço galvanizado, enterrado, com proteção em fita anticorrosiva (2 camadas) e envelopado em 3cm de concreto.

As interligações de acessórios e aparelhos de utilização serão efetuadas com mangueiras flexíveis de PVC com comprimento máximo de 80cm.

As roscas serão cônicas (NPT) ou macho – cônica e fêmea – paralela (BSP). O vedante, para roscas, terá características compatíveis para o uso de GLP, como a fita vedarosca de pentatetrafluoretileno.

É proibida, por norma, a utilização de qualquer tipo de tinta ou fibras vegetais na função de vedantes.

Disposições construtivas

O abrigo, os recipientes de GLP e o conjunto de válvulas e regulador de 1º estágio devem ser instalados somente no exterior das edificações, em locais ventilados e em áreas onde não transitam alunos.

Dentro do abrigo devem estar a tubulação, conexões, botijões, válvulas de bloqueio automático, válvula de esfera e o regulador de primeiro estágio. As instalações da central devem permitir o reabastecimento de GLP sem interrupção de fornecimento de gás.

Toda a instalação elétrica que se fizer necessária na área da central de gás, deve ser à prova de explosão e executada conforme as NBRs.

Os recipientes serão instalados ao longo do muro de divisa da propriedade, para isso, serão construídas uma parede e cobertura em concreto resistente ao fogo,

com tempo de resistência mínima de duas horas, posicionada ao longo do abrigo e com altura mínima de 2,20m.

Os recipientes de gás devem distar no mínimo 1,50 de aberturas, como ralos, canaletas e outras que estejam em nível inferior aos recipientes. Devem, ainda, distar no mínimo de 3m de qualquer fonte de ignição, inclusive estacionamento de veículos e, 6m de qualquer outro depósito de materiais inflamáveis.

A base de assentamento dos recipientes deve ser elevada - em 20cm - do piso que as circunda, não sendo permitida a construção do abrigo em rebaixos e recessos.

As placas de sinalização deverão ser com letras não menores que 50 mm de altura, em quantidade tal que possibilite a visualização de qualquer direção de acesso à central de GLP com os seguintes dizeres: PERIGO, INFLAMÁVEL, PROIBIDO FUMAR. No exterior do abrigo deverá possuir dois extintores de pó químico de 6kg cada um, estes deverão estar protegidos de intempéries e de fácil acesso.

Serão realizados dois ensaios de estanqueidade: o primeiro, com na rede ainda aparente e em toda a sua extensão e, o segundo, na liberação para o abastecimento com o GLP. O ensaio deverá ser realizado com pressão pneumática de 10kg/cm² por, no mínimo, 2 horas, e ser fornecido laudo técnico das instalações juntamente com a ART do serviço.

Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 6493, Emprego de cores para identificação de tubulações;
- ABNT NBR 8613, Mangueiras de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP);
- ABNT NBR 13103, Instalação de aparelhos a gás — Requisitos;
- ABNT NBR 13419, Mangueira de borracha para condução de gases GLP/GN/GNF – Especificação;
- ABNT NBR 13523, Central de Gás Liquefeito de Petróleo - GLP;
- ABNT NBR 14177, Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão;
- ABNT NBR 15526, Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e execução;
- ABNT NBR 15923, Inspeção de rede de distribuição interna de gases combustíveis em instalações residenciais e instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Procedimento.

SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



A classificação de risco para as edificações que compreendem os estabelecimentos de ensino é de risco leve, segundo a classificação de diversos Corpos de Bombeiros do país.

São exigidos os seguintes sistemas:

- Hidrantes: sistema de proteção compreendendo os reservatórios d'água, canalizações, bombas de incêndio e os equipamentos de hidrantes.
- Sinalização de segurança: as sinalizações auxiliam as rotas de fuga, orientam e advertem os usuários da edificação.
- Extintores de incêndio: para todas as áreas da edificação os extintores deverão atender a cada tipo de classe de fogo A, B e C. A locação e instalação dos extintores constam da planta baixa e dos detalhes do projeto.
- Iluminação de emergência: o sistema adotado foi de blocos autônomos de LED, com autonomia de 2 horas, instalados nas paredes.
- SPDA – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas: o sistema adotado, concepções, plantas e detalhes constam no projeto.
- Alarme manual: Sistema adotado para acionamento sonoro em caso de incêndio.

Lembrete: Este projeto de incêndio deverá ser validado pelo Corpo de Bombeiros local. A empresa contratada deverá realizar as alterações necessárias até a aprovação.

Materiais e Processo Executivo

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

Sistema de Combate por Água sob Comando

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

O sistema de combate a incêndio por Hidrantes será composto pelos conjuntos de bombas exclusivas para tal finalidade, instaladas na casa de bombas localizada no castelo d'água metálico - conforme projeto a ser desenvolvido pela empresa

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

contratada - e interligadas pelo barrilete de sucção ao reservatório, que possuem uma reserva técnica de água exclusiva para incêndio com capacidade de 12.000L. A distribuição do agente extintor água, pela edificação será através de redes de tubulações exclusivas e identificadas na cor vermelha. Para a alimentação dos hidrantes deverá ser utilizado tubulação de ferro maleável Classe 10.

O princípio de operação se dará quando ocorrer uma queda de pressão na rede de alimentação, em decorrência do acionamento da válvula globo angular, instalada no interior das caixas de hidrantes. Esta despressurização será detectada por pressostatos elétricos de simples estágios instalados na casa de bomba e regulados com pressão diferenciada para sequenciamento de energização das respectivas bombas de incêndio, principal e reserva, que devido as suas características quando em operação somente poderá ser desligada no quadro elétrico, mesmo que a pressão de pressurização da rede tenha sido restabelecida. Para uma fácil e rápida identificação de entrada de bomba em operação, o fluxo de água na tubulação, será monitorado por um fluxostato automático de água interligado à Central de Detecção e Alarme, através do módulo de monitoramento específico e de laço de detecção, o qual será ativado sempre que ocorrer fluxo de água através do fluxostato em decorrência de sinistro ou quando de realização de testes operacionais simulados através da abertura de qualquer Hidrante.

Os hidrantes convencionais deverão ser instalados embutidos e locados no interior de caixas metálicas dotadas de portas de acesso, obedecendo à altura de acionamento da válvula angular. Deverá ser executada sinalização específica com a finalidade de indicar seu posicionamento.

Bombas

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

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

- Modelo de referência:
Bomba de Incêndio
Tipo: Motobomba Centrifuga Prevenção Contra Incêndio
Vazão: 26,36 m³/h
Hman: 33,75 mca

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Potência: 6 cv

Tensão: trifásica

Fabricante de referência: THSI-18 – Thebe

Sistema de Combate por Extintores

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

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

Os extintores estão todos identificados por sinalização específica.

Os extintores estão distribuídos conforme os padrões normalizados, adequado ao tipo de risco local.

A edificação é classificada pelas normas técnicas mencionadas, como predominantemente de risco leve, onde os riscos de incêndio presumíveis se enquadram classe “A” e “B”, mas também existem áreas que devido a sua finalidade operacional se enquadram em risco classe “C”, como salas de máquinas, subestação e salas de quadros elétricos. Ressalta-se que este projeto deverá ser aprovado junto ao Corpo de Bombeiros local, devendo atender todas as exigências e normativos dessa instituição.

Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga

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

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

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

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular

Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores

SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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

Sistema alarme manual

O sistema de alarme manual é composto por central de alarme, avisadores sonoros e acionadores manuais. Em casos de incêndio os acionadores manuais são ligados, onde mandam um comando para central de alarme ligar os avisadores sonoros. Todo o sistema será do tipo endereçável classe “B”, ou seja, cada ponto terá um endereço localizado na central de alarme.

É vedada a instalação do cabo de alimentação elétrica das sirenes das sirenes no mesmo condutele do cabo blindado de comunicação. Para isso deverá ser instalados conduteses separado, e indicado em projeto.

Normas Técnicas Relacionadas

- NR 23, Proteção Contra Incêndios;
- NR 26, Sinalização de Segurança;
- ABNT NBR 5628, Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo;
- ABNT NBR 7195, Cores para segurança;
- ABNT NBR 6493, Emprego de cores para identificação de tubulações;
- ABNT NBR 9077, Saídas de emergência em edifícios;
- ABNT NBR 9442, Materiais de construção - Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante - Método de ensaio;
- ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 11742, Porta corta-fogo para saídas de emergência;
- ABNT NBR 12693, Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- ABNT NBR 13434-1, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto;
- ABNT NBR 13434-2, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores;
- ABNT NBR 13434-3, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 13714, Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- ABNT NBR 14432, Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- ABNT NBR 15200, Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio;
- ABNT NBR 15808, Extintores de incêndio portáteis;
- ABNT NBR 15809, Extintores de incêndio sobre rodas;
- ABNT NBR 17240, Sistemas de detecção e alarme de incêndio –Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos;
- Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros local; _Regulamento para a Concessão de Descontos aos Riscos de Incêndio do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB);
- NR-10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE Portaria nº 598, de 07/12/2004 (D.O.U. de 08/12/2004 – Seção 1).

Normas internacionais:

EN 13823, Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item (SBI);

ISO 1182, Buildings materials – non-combustibility test;

ISO 11925-2, Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test e

ASTM E662 – Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials; ASTM E662, Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials

ELETRICA

Os projetos elétricos deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

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 ou 380/220V. 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.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos, condutores e caixas de passagem, conforme alturas identificadas na figura 17. 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 e 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 do volume do mesmo, 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 a serem especificadas em projeto devem prever lâmpadas LED - Light Emitting Diode (Diodo Emissor de Luz) - de baixo consumo de energia. 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 deve ser especificado este tipo de luminária.

O acionamento dos comandos das luminárias deve ser 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 feitas em projetos; e
- às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

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.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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 aprumadas.

Caixas de Passagem

As caixas de passagem, no que diz respeito à sua instalação, obedecerão às normas da ABNT atinentes ao assunto.

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 entreferro) deverão ser em PVC flexível corrugado. 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 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.



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 isolamento 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 isolamento 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:

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 a ser executado pela empresa contratada.

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 deverão existir quadros elétricos designados pelo sistema de nomenclatura alfanumérico relacionado com o local da instalação. Os locais de instalação de cada quadro deverão estar indicados em projeto específico. 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 deverá ser realizado em projeto elétrico e projeto arquitetônico de layout e ser seguido em execução. 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, P1al ou equivalente, com identificador de tensão.

Luminárias

Devem serem previstas luminárias com lâmpadas LED nas potências mencionadas anteriormente. Poderão ainda ser utilizados outros tipos de luminárias/lâmpadas, desde que observada a equivalência entre índices como luminância e eficiência luminosa/energética.

Todas as luminárias serão metálicas, ligadas ao fio terra, não se admitindo em nenhuma hipótese luminárias de madeira ou qualquer outro material combustível, 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;
- Luminárias de embutir em forro de gesso ou modulado com perfil "T", com barra de LED 39W, refletor e aleta, referência 2005 led soft Itaim ou similar;
- Lâmpadas tubulares LED T8 18E, com calha acoplada, referência taschibra ou similar;
- Refletores LED Slim 200W, branco frio, referência iluminim ou similar;
- Spots balizadores LED 12W, branco frio, referência iluminim ou similar.

Devem ser 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, relação abaixo:

- Bloco autônomo não permanente de sobrepôr para aclaramento, com lâmpada fluorescente compacta de 1x11W, bateria selada de 6Vx7Ah, 900 lumens e autonomia superior a 1h
- Bloco autônomo não permanente de sobrepôr, com lâmpada fluorescente compacta de 2x11W, bateria selada de 6Vx7Ah, 1800 lumens e autonomia superior a 1h, com inscrição "saída" em uma das faces.

Disposições construtivas

A empresa deverá submeter o projeto de instalações elétricas à Caixa e ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades.

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

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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 anteriormente, 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 - 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;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular

Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores

SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- 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 similar -: 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;
- 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);

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- 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;

NFPA – National Fire Protection Association;

VDE – Verbandes Deutscher Elektrote.

INSTALAÇÕES 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 Area Network).

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular

Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores

SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



Deverá ser instalado um Rack de telecomunicações na sala de reunião / professores conforme projeto. 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 5e, 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.

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

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



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 entreforro) deverão ser em PVC flexível corrugado. Os diâmetros deverão seguir rigorosamente os fixados em projeto a ser executado pela empresa contratada.

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 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.

Ligações de Rede

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

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 RJ45 fêmeas, utilizando o mesmo princípio da identificação do cabeamento horizontal.

Ligações de TV

As ligações de TV devem serem projetadas para o uso de antena, ligando os pontos através de cabo coaxial. A infraestrutura prevista para conexão das antenas com os pontos de TV será composta por eletrodutos sem fiação (secos). Para estes eletrodutos, deverá ser deixado arame galvanizado n.º 18 AWG ($\varnothing = 1,0$ mm) como guia.

INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

São sistemas ou dispositivos destinados a evitar os danos decorrentes dos efeitos das descargas atmosféricas diretas ou indiretas. E a empresa contratada deve executar o respectivo projeto e sua execução, conforme a legislação e normas pertinentes.

Materiais e Processo Executivo

Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- 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

Materiais

Os materiais utilizados nestas instalações serão resistentes à corrosão ou convenientemente protegidas. Onde houver gases corrosivos na atmosfera, o uso do cobre é obrigatório.

Dentre as tipologias a ser escolhida e desenvolvida em projeto pela empresa contratada permite-se às seguintes, com as especificações descritas:

- **Captores Tipo Franklin**
Serão de aço inoxidável com base em latão com as seguintes características:
Altura: 300 ou 350mm;
Número de pontas: 4 (quatro); - Número de descidas: 2 (duas)
- **Terminais Aéreos**
Serão de aço galvanizado com as seguintes características:
Altura: 600mm;
Diâmetro: 10mm (3/8");
Fixação: horizontal, vertical, rosca mecânica ou rosca soberba.
- **Gaiola de Faraday**
Consiste no lançamento de cabos horizontais, sobre a cobertura da edificação, de acordo como nível de proteção conforme NBR. Essa malha percorrerá toda a periferia da cobertura, bem como as periferias da casa de máquinas, caixa da escada e do reservatório superior.

Disposições construtivas

O tipo de SPDA a ser projetado considera o volume a ser protegido com um todo e deve ser realizado de maneira a utilizar os elementos construtivos de captação natural (telhas metálicas), rebars (barras transversais interligadas à armadura do prédio) e diversos pontos de aterramento (hastes) interligadas a uma malha de cobre nú em formato de anel circundando todo o perímetro da edificação.



No subsistema captor, o telhado metálico será utilizado com captor natural e deverá ser interligado através de conexões adequadas a cabos de cobre nu que serão interligados aos pontos de captação aérea. Estes últimos serão interligados através de barras galvanizadas a fogo, denominada "rebar", transpassadas de 20cm, conectadas com 3 clip's galvanizados à malha de ferro estrutural do prédio. Esta etapa deverá ser executada no momento da amarração das estruturas de ferro da edificação.

A conexão dos pontos de descidas, rebars com as hastes de aterramento serão efetuadas por meio de cordoalhas de cobre nú de 50mm² através de solda exotérmica ou conectores apropriados.

Na execução das instalações, além dos pontos mais elevados das edificações, serão considerados, também, a distribuição das massas metálicas, tanto exteriores como interiores, bem como as condições do solo e do subsolo.

Deve ser previsto a instalação de uma caixa para equipotencialização local das partes metálicas da central de gás. Todas as instalações terão bom acabamento, com os seus captosres e descidas cuidadosamente instalados e firmemente ligados às edificações, formando com a ligação à terra um conjunto eletromecânico satisfatório.

Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 5419-1, Proteção contra descargas atmosféricas – Princípios gerais;
- ABNT NBR 5419-2, Proteção contra descargas atmosféricas – Gerenciamento de risco;
- ABNT NBR 5419-3, Proteção contra descargas atmosféricas – Danos físicos a estrutura e perigos à vida;
- ABNT NBR 5419-4, Proteção contra descargas atmosféricas – Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;
- ABNT NBR 13571, Haste de aterramento aço cobreado e acessórios

MECÂNICA

Os projetos de mecânica deverão ser desenvolvidos e dimensionados pela empresa contratada. Obedecendo os critérios descritos abaixo.

INSTALAÇÕES DO SISTEMA DE EXAUSTÃO

O projeto de exaustão por ventilação mecânica para as instalações da cozinha deverá ser executado e justifica-se pela necessidade de atendimento às condições

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

de purificação e renovação do ar, por se tratar de ambientes de descarga de gases nocivos, provenientes da queima do GLP, e partículas de resíduos alimentares.

A alternativa tecnológica para a exaustão de ar adotada foi a de exaustão dutada, impulsionada por ventilação mecânica de exaustores axiais. Esta solução se faz necessária na cozinha.

Na cozinha o ponto de maior emissão de resíduos se localiza sobre o fogão. Deverá ser alocado captador de exaustão tipo coifa de ilha, centralizado com relação ao fogão, respeitando as dimensões do equipamento e indicações de projeto.

O acionamento do exaustor comandado por interruptor simples deve ser discriminado nos projetos de exaustão e de instalações elétricas. Respeitar as normas de instalação de tubulações e dutos industriais de fluxo.

Modelo de referência: Marca: Ventisilva; Modelo: EC11-N SIROCO; galvanizado

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.

Coifas

O início do sistema é composto pela coifa ou captor, que fica instalado acima e abrangendo toda a área dos equipamentos de fritura e cozimento dos alimentos. As coifas serão construídas em chapa de aço NBR-6648/ASTM A-283 Gr, com espessura #18 (1,21mm). Conterá, ainda, filtro metálico removível para retenção de gordura.

A construção da coifa deve permitir o fácil acesso para limpeza, evitando-se pontos de passagem ou acúmulo de gordura em locais inacessíveis.

Todo o perímetro das coifas e as partes inferiores dos suportes dos filtros devem dispor de calhas coletoras dotadas de drenos tamponados para remoção eficiente de gordura e condensados, no mesmo material da coifa.

A distância vertical entre o equipamento de cocção e a borda inferior dos filtros deve ser superior a 0,75m, já a altura entre a borda inferior da coifa e a superfície de cocção não deverá ultrapassar a 1,20m.



Rede de dutos

Os dutos são utilizados para conduzir os gases e vapores, e serão confeccionados em chapa de aço NBR-6648/ASTM A-283 Gr, com espessura #18 (1,21mm). Todas as juntas longitudinais e as seções transversais devem ser fechadas com cordão de solda e totalmente estanques a vazamentos de líquidos.

Na área externa, o duto de exaustão deverá ter em sua tela de proteção contra a entrada de aves e outros animais.

Os dutos devem ser providos de carretéis e de portas de inspeção com espaçamentos e dimensões capazes de permitir a inspeção e uma completa limpeza interna do duto. O acesso às portas de inspeção e carretéis deve ser mantido permanentemente desobstruído (NBR 14518, item 5.2.3.1).

Deverá ser instalado um damper corta-fogo com acionamento eletromecânico na fronteira interna da fachada do duto de exaustão.

Exaustores

Os exaustores devem atender aos requisitos operacionais do sistema de ventilação na condição real da instalação.

As conexões dos exaustores aos dutos de aspiração e descarga devem ser flangeadas e aparafusadas com o uso de elementos flexíveis. O material da conexão flexível deve ser incombustível e estanque a líquidos na superfície interna e com características mecânicas próprias para operar em equipamento dinâmico. Suas emendas longitudinais, além de estanques, devem ser transpassadas de no mínimo 75 mm. O material empregado deve propiciar no mínimo uma resistência ao fogo de 1 h.

O conjunto motor ventilador deve ser montado sobre amortecedores de vibração que garantam a absorção e o isolamento da vibração para a estrutura de apoio em níveis que não comprometam a integridade da estrutura e que não causem incômodo a terceiros.

Todos os equipamentos empregados na movimentação do ar ambiente, dotados de elementos com movimento significativo de rotação ou translação (gabinete de ventilação e exaustores), deverão ser apoiados sobre amortecedores de vibração.

Ventiladores com carcaça tubular e fluxo axial devem ser de acionamento indireto, com o motor e toda a instalação elétrica fora do fluxo de ar de exaustão. Os elementos de transmissão devem estar enclausurados e protegidos contra infiltração de gordura.

A carcaça do exaustor deve ser soldada em chapa de aço inoxidável com, no mínimo, 1,09 mm de espessura e/ou chapa de aço carbono com pintura epóxi. O exaustor deve ser dotado de dreno e porta de inspeção.



O compartimento onde for instalado o exaustor deve ser facilmente acessível e ter dimensões suficientes para permitir os serviços de manutenção, limpeza e eventual remoção, incluindo plataforma nivelada para execução dos serviços.

Toda instalação elétrica deve atender à NBR 5410, sendo que os motores elétricos devem ser do tipo totalmente fechados com ventilação externa (TFVE) e com grau de proteção mínimo IP 54 e classe B ou F de isolamento elétrico.

O exaustor será instalado no final da rede de dutos com a finalidade de diminuir o número de conexões pressurizadas, exceto nos casos dos ventiladores incorporados aos despoluidores atmosféricos ou extratores de gordura.

Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 14518, Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais;
- ABNT NBR 6648, Bobinas e chapas grossas de aço-carbono para uso estrutural — Especificação;

Normas Internacionais:

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers): ASHRAE Standard 62/1989 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality).

INSTALAÇÕES DE AR-CONDICIONADO

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

- Bloco B: sala da direção, secretaria, sala da coordenação e sala dos professores;
- Bloco E: biblioteca;
- Bloco F: salas multiuso e sala de recursos multifuncionais;
- Blocos G e H: salas de aula.

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.

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

Condensadoras

As condensadoras serão instaladas na laje de cobertura (blocos pedagógicos), paredes externas (bloco administrativo) ou plataformas metálicas (bloco multiuso e biblioteca), deverão estar indicadas em projeto em local especificado. Serão assentados sobre suportes de borracha que ficarão apoiados sobre a laje. Na ocasião da instalação de futuros aparelhos estão poderão ser fixados acima dos existentes na parede por meio de mão francesa.

Tubulação Frigorífica

A tubulação frigorífica será toda em cobre, terá solda com alto teor de prata, deverá usar curvas e conexões padronizadas e será revestida com borracha elastomérica protegida de intempéries por aluminizado. As tubulações sairão por baixo de telhado e encaminharão até o shaft onde realizará a descida até os pontos que devem estar indicados em projeto. Todo este caminhamento será realizado na vertical pelos shaft e na horizontal entre o forro e a telha.

Evaporadores

A infraestrutura projetada estará apta futura instalação de equipamentos de ar condicionado, do tipo HI-WALL, com as seguintes potências:

- AR 4 - 12.000 BTU/H: salas da direção e coordenação;
- AR 2 - 22.000 BTU/H: secretaria e sala de recursos multifuncionais;
- AR 1 - 30.000 BTU/H: sala dos professores, salas multiuso, biblioteca e salas de aula.

Observação: A capacidade dos equipamentos de climatização varia de acordo com o fabricante. Nos casos dos AR 1 e AR 2, considerar de 30.000 Btus a 36.000 Btus e 22.000 Btus a 24.000 Btus, respectivamente.

Disposições construtivas

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 a serem dimensionados e indicados no projeto hidráulico.

Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 10080, Instalações de ar-condicionado para salas de computadores - 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.

4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- Normas edílicas do Município de Juiz de Fora - Lei nº 6909/1986;
- Atender as Normas do Corpo de Bombeiros – Instruções Técnicas;
- Atender à NBR 10647 (desempenho técnico);
- Atender as Normas de Acessibilidade de Portadores de Necessidades Especiais, obedecendo ao que determina o Decreto Federal nº 5296/2004, a NBR 9050 de 03.08.2020, a NBR 16537 de 08.01.2024 e demais disposições; Assim, tendo em vista a legislação vigente sobre o assunto, o projeto deve prevê:

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- Localização prevista para Mapa tátil de orientação às pessoas com deficiência visual;
 - Desníveis de piso rampados;
 - Piso tátil direcional e de alerta perceptível por pessoas com deficiência visual;
 - 04 Sanitários acessíveis (femininos e masculinos) para pessoas com deficiência;
 - 02 Vestiários acessíveis (feminino e masculino) para pessoas com deficiência;
 - Portas com vão de abertura superior a 80cm e puxadores horizontais, quando necessários.
- Outras disposições constantes neste documento e que sejam necessárias para a aprovação do projeto.

5. DESENHOS TÉCNICOS

5.1 PROJETO ARQUITETÔNICO

O escopo mínimo a ser apresentado para a aprovação da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora e da Caixa Econômica Federal deve seguir as peças técnicas que foram entregues no Projeto padrão:

- Situação
- Demolição e construção
- Aterro e desaterro
- Implantação
- Planta Baixa (todos os pavimentos)
- Planta de Layout - Mobiliário
- Planta de Layout - Equipamento
- Paginação de Piso
- Planta de Forro
- Planta de Cobertura
- Cortes gerais

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG

- Detalhamentos necessários
- Detalhamento - Rampa e Escada
- Fachadas gerais
- Mapa de Esquadrias
- Detalhamento de Esquadrias
- Fachadas - Bloco A
- Fachadas - Bloco B
- Planta de Elevação - portões e muros
- Planta de Acabamentos e planilha de quantificação dos mesmos;
- Planilha de quantificação de louças sanitárias e metais;
- Especificação das louças sanitárias e metais indicados em projeto;
- Vistas ortográficas dos ambientes
- Detalhamento de equipamentos fixos a serem instalados;
- Memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção

5.2 PROJETO COMPLEMENTARES

- Projeto Estrutura de Concreto
- Projeto Estrutura Metálica
- Projeto de Hidráulica - instalação de água fria, Instalação Sanitária, Sistema de proteção Contra Incêndio, Instalação de Gás Combustível.
- Projeto de Elétrica - Instalações Elétricas 220-127V, Instalações Elétricas 380-220V, Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas, Instalação de Cabeamento Estruturado.
- Projeto de Mecânica - Instalação de Sistema de Exaustão, Instalação de Ar-Condicionado.

5.3 PROJETO EXECUTIVO

O projeto executivo deverá garantir a compatibilização entre o projeto arquitetônico e os projetos complementares de diferentes especialidades, assegurando que essa integração se reflita também nas peças do memorial descritivo e nas planilhas orçamentárias do conjunto. Não deverão ocorrer

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



omissões, erros ou conflitos que comprometam a integridade do material apresentado, evitando, assim, perdas de tempo e eventuais atrasos. Para tanto, a empresa contratada deverá indicar um representante técnico, na qualidade de Coordenador de Projetos, responsável pelo planejamento, programação e controle de todas as atividades e etapas a serem desenvolvidas.

6. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Elaboração da planilha orçamentária, que deve preferencialmente estar dentro dos parâmetros das tabelas do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil -SINAPI e SETOP. Para componentes que não estão presentes nessas referências, deve ser apresentada composição detalhada desses itens.

As Planilhas de Quantidades de materiais e serviços deverão ser embasadas por memória de cálculo que permita conferência pela contratante de sua correção e metodologia de quantificação. Trata-se de item imprescindível para embasar a etapa de orçamento com precisão, evitando problemas futuros de aditamentos em obra.

É necessária a entrega de Declaração expressa do(s) autor(es) das planilhas orçamentárias quanto à compatibilidade dos quantitativos e dos custos constantes das referidas planilhas com os quantitativos dos projetos de arquitetura e complementares. Ao lado dos itens descritos acima deverá constar o valor da porcentagem (%) do mesmo sobre o valor da obra.

Na Planilha Orçamentária, na descrição dos itens, além das informações necessárias deverão ser informados:

- A referência utilizada (empresa, modelo, código, etc.) seguida do termo “ou equivalente técnico”;
- O número do Item e página do Memorial Descritivo que contém todas as especificações;
- Deverá ser informado na Planilha Orçamentária o mês de referência das Tabelas utilizadas e o Prazo de Execução da obra;

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular
Subsecretaria de Planejamento Urbano
Departamento de Planos e Projetos Integradores
SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



- Deverá ser fornecida pela contratada a ART ou RRT correspondente à Planilha Orçamentária;
- Deverá ser emitida, igualmente, Declaração do Responsável Técnico, declarando para os devidos fins, que os quantitativos constantes na planilha orçamentária estão compatíveis com os projetos da obra referenciada;
- Deverão ser entregues arquivos editáveis.

7. DECLARAÇÃO E DOCUMENTOS

Deve ser apresentado como documentos:

- Declaração de que o projeto está em conformidade com as normas de acessibilidade;
- ART/RRT de todos os projetos e orçamentos;
- Memória de cálculo de todos os itens;
- Planta do Canteiro de Obra;
- Declaração de autorização de modificações que forem julgadas necessárias em virtude de circunstâncias inesperadas identificadas durante do projeto ou obras.

Deve-se destacar que o projeto da Escola Integral do bairro Marilândia deverá obter aprovação não apenas da Prefeitura de Juiz de Fora, mas também da Caixa Econômica Federal. Ademais, todas as peças técnicas exigidas para essa aprovação deverão ser desenvolvidas e entregues dentro do prazo estipulado.



ADMINISTRAÇÃO

Margarida Salomão

Prefeitura de Juiz de Fora

Cidinha Louzada

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular

Leonardo de Paula

Subsecretaria de Planejamento Urbano

Mariana Pinto Guedes (Gerência)

Departamento de Planos e Projetos Integradores

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Arquitetos e Urbanistas responsáveis pelo projeto de Implantação da ETI

Marilândia:

Arqa. Urb. Mariana Guedes

Arqa. Urb. Naiara Valéria

Apoio Técnico:

Daniel Leonel

Estagiários envolvidos:

Euber Masiero Junior

Henrique Damianse

Lucca Correa

Martina Fantini

Maria Eduarda Lanna

Pedro Wermelinger

Secretaria de Desenvolvimento Urbano com Participação Popular

Subsecretaria de Planejamento Urbano

Departamento de Planos e Projetos Integradores

SEDUPP/SSPU/DPPINT

Avenida Brasil, 2001 - 10º andar - Centro - CEP 36010-060 - Tel. (32) 2104-8024 - Juiz de Fora/MG



VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: BC86-A8AC-D241-CF41

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



MARIANA PINTO GUEDES (CPF 119.XXX.XXX-30) em 05/05/2025 16:49:51 GMT-03:00

Papel: Parte

Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)



NAIARA VALERIA BARBOSA CORREA (CPF 108.XXX.XXX-10) em 05/05/2025 16:51:53 GMT-03:00

Papel: Parte

Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://juizdefora.1doc.com.br/verificacao/BC86-A8AC-D241-CF41>