

MEMÓRIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

O presente projeto destina-se à orientação para a reforma e ampliação do CMEI - Profª Maria Auxiliadora Gonçalves Batista, e também os serviços de adequação e reforma dos banheiros da escola municipal Elizete Borba e reforma dos banheiros localizado na parte da frente da escola municipal Belmiro Gouveia. O memorial justificativo e descritivo, como parte integrante do projeto, tem a finalidade de apresentar as soluções adotadas e caracterizar os materiais /componentes envolvidos. Tal documento relata e define integralmente a proposta, suas particularidades e se completa com as peças gráficas (desenhos, como plantas, cortes, e, fachadas) e o orçamento.

1.2. OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto, tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto e suas particularidades.

Constam do presente memorial descritivo a descrição dos elementos constituintes do projeto básico arquitetônico com suas respectivas sequências executivas e especificações.

Constam também do memorial a citação de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos.

2. ARQUITETURA

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Projeto de arquitetura no que se refere as reformas, foi mantido as particularidades do projeto base que originou as edificações, neste caso o projeto padrão do FNDE, que segue anexo nas peças gráficas e foi desenvolvido o projeto específico de ampliação do CMEI - Profª Maria Auxiliadora Gonçalves Batista.

A escolha desta creche foi objetivada pelo crescente número de alunos matriculados em todos os turnos oferecidos pela Secretaria de Educação, em dois turnos (matutino e vespertino). A proposta básica refere-se, em aumentar o número de salas de creche, objetivando elevar o número de alunos na unidade, onde o CMEI será contemplado com mais 03 (três) salas de creche e cobertura da área onde funcionava o anfiteatro descoberto, tornando uma área para recreação coberta com piso emborrachado, uma vez que o município de Toritama é conhecido pelo clima de elevadas temperaturas durante todo o dia.

A ampliação foi pensada de forma simples e racionalizada, atendendo aos critérios básicos para o funcionamento das atividades de ensino e aprendizagem. Considerando a estrutura já existente, o dimensionamento dos ambientes atende, sempre que possível, as recomendações técnicas do FNDE.

A técnica construtiva adotada é o sistema pvc-concreto, possibilitando a construção em série, reduzindo o tempo em aproximadamente 40% da construção convencional, técnica está já empregada nas edificações existentes, desta forma tornando mais harmonioso o conjunto das edificações.

As vedações são em Módulos de PVC, preenchido com concreto armado de 25 Mpa tornando as paredes da edificação em elementos estruturais. A cobertura será em estrutura metálica, com telhas Termo acústica, conforme projeto de cobertura.

O conjunto de ampliação é formado por 01 (um) bloco distinto, de sala de creche, sendo todos conectados por passarelas de ligação aos demais conjuntos já existentes na unidade escolar. Para o revestimento do piso, especificou-se

cerâmica resistente à abrasão e antiderrapante, facilitando ainda a limpeza do local. As portas são especificadas em tipo veneziana com visor de vidro, em alumínio. As janelas é do tipo basculante, em alumínio. A opção possibilita regular a ventilação natural e fornece mais segurança à escola.

Já no que se refere as reformas no CMEI - Profª Maria Auxiliadora Gonçalves Batista, estes serviços estão mais voltados para atender as demandas relacionadas aos problemas relatadas pela administração em relação as instalações hidrossanitárias, revestimentos de paredes, revisão de telhados, pinturas e dentro desse escopo a demolição do reservatório d'água existente o qual está com vários problemas de vazamento e estruturais, sendo este substituído por reservatório d'água metálico tipo "taça" com coluna seca com capacidade de armazenamento de 30.000 litros, foi optado pela escolha deste tipo de reservatório em função dos bons resultados obtido nos que já existe instalado nas demais unidades escolares do município.

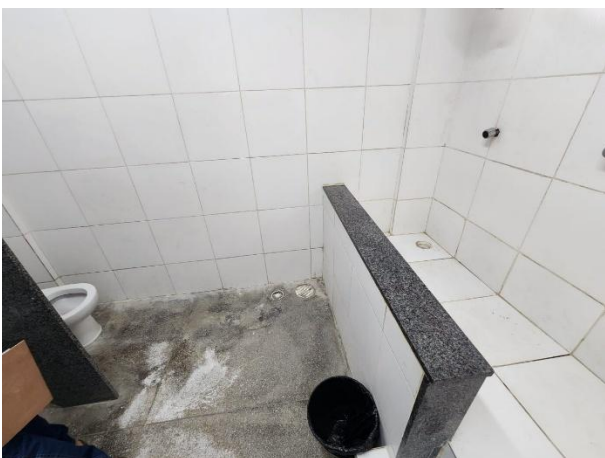
Tais intervenções foram avaliadas in loco para aferições e constatações dos problemas elencados, os quais segue registros fotográficos dos mais graves.

1 – Reservatório de água existente





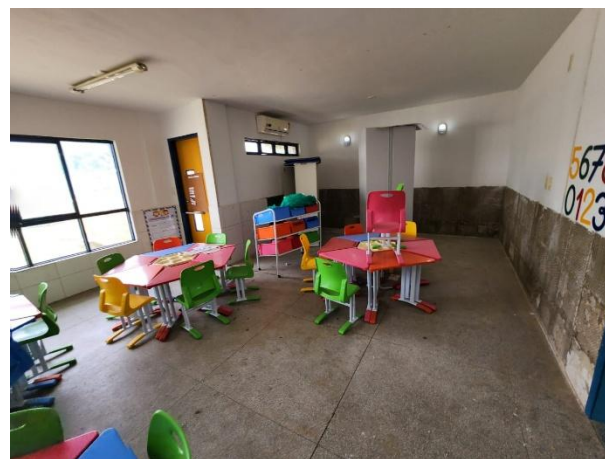
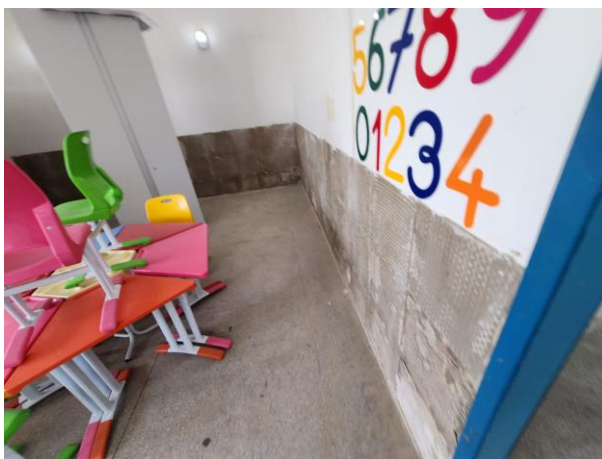
2 – Problemas diversos nas instalações hidrosanitária do bloco multiuso (banheiros)





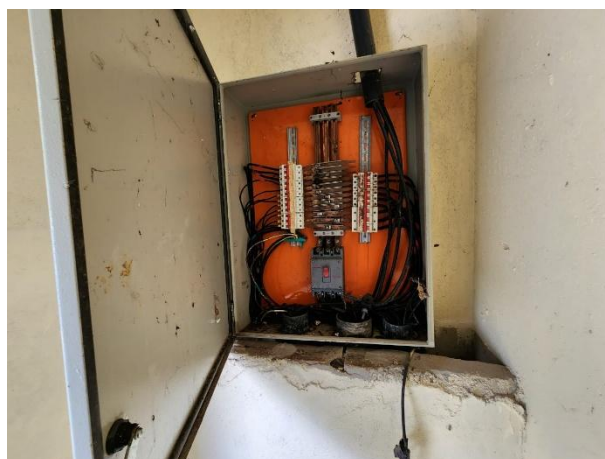
Nas instalações hidrosanitária do bloco multiuso, será necessário refazer todas, seguindo o projeto padrão da edificação, neste caso as pranchas: (ÁGUA FRIA – FNDE-AF-B-02-REDE ENTERRADA R1; FNDE-AF-B-04-VISTAS 2 R1) (ESGOTO – FNDE-EG-B-06-BLOCO MULTIUSO R1), todas as pranchas segue anexo das peças gráficas.

3 – Deslocamento dos revestimentos de paredes internas



4 – Demais interferências na edificação (pintura, telhados, pisos etc.)





Na escola Elizete Borba, a principal intervenção se dará no bloco de banheiros, os quais precisa ser adaptados para atendimento das crianças do pré-escolar e também a instalação de um reservatório d'água metálico tipo "taça" com coluna seca com capacidade de armazenamento de 30.000 litros, para melhor atender o funcionamento da unidade escolar.



Já na escola Belmiro Gouveia a reforma se limitou apenas nos banheiros existente na parte da frente da escola, o qual estava apresentando vários problemas de vazamento provenientes de um reservatório d'água superior, desta forma será necessário a demolição deste reservatório e refazer o telhado, instalações elétrica, hidrosanitária e todos os revestimentos de paredes e piso.

2.2. PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS

Para a elaboração do projeto de ampliação foi definido alguns parâmetros, a seguir relacionados:

Programa arquitetônico:

Elaborado com base no número de usuários e nas necessidades operacionais cotidianas básicas da unidade escolar;

Volumetria dos blocos:

Derivada dos ambientes existente contemplada, de acordo com o dimensionamento existente dos ambientes e da tipologia de coberturas adotada, a volumetria é elemento de identidade visual do projeto;

Áreas e proporções dos ambientes internos:

Os ambientes internos foram pensados sob o ponto de vista dos usuários.

Layout:

O dimensionamento dos ambientes internos foi realizado levando-se em consideração os equipamentos e mobiliário adequados ao bom funcionamento da creche.

Tipologia das coberturas:

Foi adotada solução simples de telhado em duas águas seguindo a tipologia existente na maioria das unidades contempladas, para os blocos de salas de creche, de fácil execução em consonância com o sistema construtivo adotado. Foi adotado beiral, que ameniza a incidência solar direta sobre a fachada, diminuindo a carga térmica incidente no interior dos espaços. Do mesmo modo, o uso das telhas termoacústica e forro termoacustico de lá de vidro nas salas de aulas que impede a transferência direta do calor oriundo da cobertura, através de uma camada isolante.

Esquadrias:

Foram dimensionadas levando em consideração os requisitos mínimos de iluminação e ventilação natural em ambientes escolares, e sempre que possível seguindo o padrão existente em cada escola contemplada. O posicionamento das janelas viabiliza uma ventilação cruzada nas salas de

creche, amenizando assim o calor.

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;

2.3. ACESSIBILIDADE

Com base no artigo 80 do Decreto Federal N°5.296, de 2 de dezembro de 2004, a acessibilidade é definida como “Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”.

O projeto arquitetônico baseado na norma ABNT NBR 9050 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, prevê além dos espaços com dimensionamentos adequados, todos os equipamentos de acordo com o especificado na norma, tais como: barras de apoio, equipamentos sanitários, sinalizações visuais e táteis. Tendo em vista a legislação vigente sobre o assunto, o projeto prevê: **Piso tátil** direcional e de alerta perceptível por pessoas com deficiência visual;

3. SISTEMA CONSTRUTIVO

3.1. CARACTERIZAÇÕES DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Em virtude do crescente número de alunos a serem atendidos e da maior agilidade na execução do projeto, optou pela utilização de algumas das premissas deste projeto têm aplicação direta no sistema construtivo adotado:

- Facilidade construtiva, com modelo e técnica construtivos amplamente difundidos;
- Garantia de acessibilidade aos portadores de necessidades especiais em consonância com a ABNT NBR 9050;
- Utilização de materiais que permitam a perfeita 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.

Levando-se em conta esses fatores e como forma de simplificar a execução da obra em todas as etapas, o sistema construtivo adotado SISTEMA CONCRETO PVC (metodologia inovadora), a saber, é praticamente composto por:

- Fundação em laje Tipo Radier;
- Paredes Estruturais em Módulos de PVC preenchido com Concreto Armado de 25Mpa;
- Coberta em Estrutura Metálica e Telhas Termo acústica.

3.2. VIDA UTIL DO PROJETO

- Estrutura ≥ 50 anos
- Pisos Internos ≥ 13 anos
- Vedação vertical externa ≥ 40 anos
- Vedação vertical externa ≥ 20 anos
- Cobertura ≥ 20
- Hidrosanitário ≥ 20

3.3. 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*.

4. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

4.1. SISTEMA ESTRUTURAL

4.1.1 Considerações gerais

Neste item estão expostas algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado, composto de elementos estruturais em concreto armado.

Quanto à resistência do concreto adotada:

- Fundação 30 Mpa;
- e Paredes de PVC - 25 MPa

4.1.2. Caracterização e Dimensão dos Componentes

4.1.2.1 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.

4.1.2.2 Fundações tipo “RADIER”

A fundação padrão terá a seguinte composição e sequência executiva:

- Execução de um contorno de contenção em formas de madeira para conter lateralmente o aterro que servirá de apoio ao Radier;
- Em seguida, com uso de equipamento apropriado para compactação, deverá ser executada uma base com espessura mínima de 13 cm de brita graduada. Na falta da brita graduada, poderá ser utilizado concreto magro com no mínimo 7 cm de espessura, conforme indicado em nota no projeto;
- Em seguida devem ser preenchidos os espaços com areia, que servirá como colchão para acomodação perfeita do concreto, e sobre o mesmo coloca-se uma lona plástica, para impedir a drenagem da água do concreto, permitindo uma perfeita cura do mesmo, para que possamos atingir a resistência determinada em projeto, "30MPa" (fundação);
- Continuando o processo será executada toda a armação, inclusive as barras de transferência no caso de CBR <25% na posição dos cortes das juntas serradas, e, finalmente se lançará o concreto na espessura de 10 cm;
- Após 48 horas se iniciará a implantação dos módulos (PERFIS DE PVC) as paredes de “PVC”, dando sequência à obra.

Componentes da Fundação:

- Contenção de aterro em Forma de tabuas de madeira;
- Base de brita graduada;
- Lona plástica;
- Laje armada tipo Radier, com 10 cm de espessura;
- Malha para ferragem negativa tipo Q92 e Q75, ou de acordo com projeto;
- Espaçador do tipo treliça, caranguejo, concreto ou plástico para apoio das barras de transferências, quando necessário;
- Barras de transferências de CA 25 – diâmetro de 12,5mm, quando necessário;

- Concreto de 30 Mpa;
- Relação água cimento $\leq 0,65$;

Sequência de execução/Interface com demais sistemas construtivos:

Execução da laje Armada "sequência"

- Aplicação do colchão de brita graduada de 13cm, sobre a base e nivelamento;
- Aplicação de lona plástica em toda área que será executada a laje (radier);
- Aplicação das ferragens positiva em todas as paredes de PVC, com exceção das paredes externas, em conformidade com o projeto;
- Aplicação de espaçadores para apoio das barras de transferências, quando necessário;
- Aplicação de ferragem negativa em toda a área, utilizando a malha Q92 ou Q75 ou de acordo com o projeto;
- Aplicação de concreto de 30Mpa.

Na concretagem do Radie, deverá observar o nível do mesmo, atendendo aos desníveis do projeto de arquitetura. Sempre que possível iniciar a concretagem em dias frios, não chuvosos, e de preferência no início do período da tarde, desta forma, evitara uma exposição do piso as intempéries, garantindo a sua qualidade e confiabilidade.

Outro fator importante e solicitar junto a central de concreto, ou no local da fabricação do concreto para que não haja mudança na marca do cimento. No controle tecnológico deverá observar à dosagem utilizada, a trabalhabilidade, as características dos materiais constituintes, resistência mecânica, e apresentação pela contratada de relatório de concretagem de toda a edificação, assinado pelo engenheiro responsável pela empresa, dando prova dos resultados planejados.

4.2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR 5681, *Controle Tecnológico da execução de aterros em obras de edificações.*
- ABNT NBR 6122, *Projeto e execução de fundações.*
- ABNT NBR 6484, *Solo – Sondagens de simples reconhecimento com*

SPT – Método de Ensaio.

5. PAREDES OU PAINÉIS DE VEDAÇÃO

5.1. MONTAGEM DOS PAINÉIS DE PVC

Nas paredes está o foco principal do sistema de construção escolhido, que tem como base o Sistema Construtivo Inovador em CONCRETO/PVC (Módulos/perfis de PVC), que podemos apresentar da forma seguinte:

As paredes são estruturais e constituídas de painéis compostos por perfis de PVC, preenchidos com concreto armado. Existem sete tipos de perfis de PVC:

- 1 - Módulo básico;
- 2 - Módulo de acoplamento;
- 3 – Módulo Multifuncional;
- 4 – Módulo de acabamento multifuncional;
- 5 - Módulo canaleta;
- 6 - Módulo acabamento das aberturas e,
- 7 - Módulo especial para passagem de tubulações.

A ligação entre perfis de PVC ocorre pelo sistema de encaixe tipo “fêmea e fêmea”, travando-se com um perfil de acoplamento entre os perfis.

Os perfis ou módulos característicos de PVC são apresentados a seguir:

Modulo básico (Modulo “I”):

Perfil com 200 mm de largura, com duas nervuras internas a cada 65 mm, resultando em seção transversal compartimentada em três divisões o modulo básico tem seção transversal com largura de 80 mm; a altura e definida conforme projeto. A espessura das faces externas do perfil de PVC e de 1,80 mm e das nervuras e de 1,40mm. As nervuras, também de PVC, têm seção longitudinal vazada, com furos oblongos de 120 mm de altura por 38 mm de largura. Esses furos servem para passagem de armaduras, além de permitir a comunicação entre módulos e entre painéis, permitindo o preenchimento horizontal com concreto dos painéis justapostos;

Modulo de acoplamento (“Perfil acople”):

Perfil com seção transversal tipo “I”, utilizado para acoplar ou fazer a junção

entre dois módulos básicos; entre os módulos básicos e os módulos multifuncionais; e entre painéis;

Modulo multifuncional:

Perfil responsável por fazer as ligações entre paredes (encontro entre paredes do tipo “T”, “L” ou “+”). São módulos com seção transversal de 80 mm x 80 (mm, constituídos por lâminas de PVC com espessura de 1,8 mm);

Modulo de acabamento:

Perfil com espessura de 1,8 mm, utilizado para dar acabamento nas faces dos módulos multifuncionais;

Modulo canaleta:

Perfil utilizado dentro dos módulos básicos, para permitir a passagem de fios e cabos. A base e o topo devem ser fechados, para não serem preenchidos com concreto. A seção transversal deste perfil é trapezoidal, com base menor de 40 mm, base maior de 55 mm e 40 mm de altura;

Modulo de Acabamento das aberturas:

Perfil “U” com 90 mm de largura, com 29 mm de aba de cada lado e 5 mm de espessura, usado como acabamento ao redor das aberturas de janelas e portas;

Modulo Especial:

Perfil no qual é passada a tubulação hidráulica, são módulos de 100 mm x 75 mm, constituídos por lâminas de PVC com espessura de 1,8mm; nesses perfis são previstas duas tampas, para não permitir o vazamento de concreto, sendo uma interna e outra encaixada (“clicada”) de forma que possa ser removida para realizar serviços de manutenção da instalação e reposicionada após reparos.

A ancoragem da parede a fundação é realizada com barras de aço de 10 mm de diâmetro, aço CA-50 a cada 800 mm essas barras de aço tem 600 mm de comprimento, sendo, que deverá ser executada a fixação da barra na espessura do radier.

A fixação da barra de aço a fundação é realizada por ancoragem química, com adesivo estrutural a base de resina epóxi. Tais armaduras de ancoragem são previstas nos encontros entre paredes (cantos) e a cada 800 mm. A ancoragem da parede a fundação é realizada com barras de aço de 10 mm de diâmetro (CA50) a cada 800 mm. Essa barra de aço tem 600 mm de comprimento, sendo, que deverá ser executada a fixação da barra na espessura do radier.

A fixação da barra de aço a fundação é realizada por ancoragem química, com adesivo estrutural a base de resina epóxi. Tais armaduras de ancoragem são previstas nos encontros entre paredes (cantos) e a cada 800 mm.

5.2. LIGAÇÃO ENTRE PAREDE E ELEMENTO DE FUNDAÇÃO:

A ancoragem da parede ao radier é realizada com barras de aço de 10 mm de diâmetro (CA 50) e 600 mm de comprimento, a cada 800 mm. A parte inferior da barra, de comprimento igual a 100 mm e fixada ao radier, com adesivo estrutural a base de resina epóxi, conforme já descrito anteriormente. Os painéis de PVC são apoiados ao elemento de fundação, o qual deve ter planicidade adequada (≤ 2 mm/m) para não gerar desvios de alinhamento, de prumo ou de cota entre os painéis, tanto na base da parede quanto na altura de respaldo e estanqueidade final é garantida pela união entre as faces de contato do concreto já curado da laje de concreto com o concreto novo lançado no interior das paredes e apoiado na laje do piso.

Ligação entre parede e forro:

Esta ligação será processada através de um perfil tipo “L” fixado na parede, na linha inferior do contato entre o forro e a parede, servindo de apoio à extremidade do forro e fechamento as interfaces, forro/paredes.

Interface entre parede e piso:

As interfaces entre paredes e pisos serão fechadas através da aplicação de rodapés de cerâmica, e aplicação de rejunte flexível, na região das juntas entre paredes e piso, nas áreas molhadas.

Interface entre paredes e instalações elétricas:

O perfil canaleta é inserido no Módulo I, vedada a extremidade superior para

que o concreto não a preencha e após concretagem das paredes, a fiação e passada internamente nas canaletas.

Interface entre paredes e instalações hidráulicas:

A tubulação de alimentação de água fria e posicionada internamente aos perfis especiais (modulo especial). A tubulação de esgoto de pias, lavatórios, tanque, com no máximo 50 mm de diâmetro, e posicionada internamente nos módulos especiais.

Interface entre parede e instalações de gás:

A tubulação vertical de gás e posicionada externamente as paredes (aparente).

5.3. 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*.

6. CONCRETAGEM

CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS E DIMENSÕES

DOS COMPONENTES Concreto fluido alto adensável -

fck 25MPa. Composição:

- Cimento - consumo mínimo: 319 Kg
- Areia – quantidade: 562 l
- Brita – Tipo: 01 – Quantidade: 674 l
- Água – quantidade: 207 l
- Massa específica do concreto: 2.500 Kg por m³
- Fator água/cimento: 0,48 l
- Aditivo Plastificante: (0,25 l a 1,25 l por cada 100 kg de cimento)

Sequência de execução/Interfaces com os demais elementos construtivos:

Concretagem das paredes: a concretagem e iniciada na parte de baixo das janelas, onde, posteriormente, são posicionados os escoramentos. Segue-se

com a concretagem continua de terço em terço das paredes. O tempo máximo entre a concretagem dos terços de uma mesma parede e de 45 minutos. Utilizam-se acessórios (Funil e Bomba de lançamento) para facilitar lançamento do concreto no interior das formas de PVC, evitando-se que haja deformação do perfil pela pressão do concreto e escorrimento sobre as faces das paredes;

Limpeza das faces das paredes imediatamente após concretagem: adotam-se procedimentos que não danifiquem a superfícies dos perfis de PVC (lavagem com água corrente e uso de esponjas macias);

6.1. REFERENCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR 6118, *Projetos de estrutura de concreto – Procedimento.*
- ABNT NBR 8953, *concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência.*
- ABNT NBR 12655, *concreto de Cimento Portland – Preparo controle e recebimento – Procedimentos.*
- ABNT NBR 7212, *Execução de concreto dosado em central.*

7. ESTRUTURAS DE COBERTURA

7.1. CARACTERÍSTICAS E DIMENSÕES DO MATERIAL

A estrutura de cobertura do telhado adotada foi do tipo metálica com duas águas para os blocos de salas de aula, com inclinações variadas de acordo com os projetos em média de 15% no geral, todas as treliças apoiam-se sobre paredes de concreto PVC, no caso dos blocos das salas de aulas, já nas quadras serão terão seus arcos apoiados em pilares metálicos, conforme indicação nos desenhos de detalhes de arquitetura.

7.2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Para consideração das ações nominais foram utilizadas as seguintes normas:

- NBR 6123:1988. *Forças devidas ao vento em edificações;*
- NBR 6120:1980. *Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.*

Para o dimensionamento dos elementos estruturais foram utilizadas as seguintes normas:

- NBR 8681:2003. *Ações e segurança nas estruturas - Procedimento*;
- NBR 8800:2008. *Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios*;
- NBR 14762:2010. *Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio - Procedimento*;
- ANSI/AISC 360-10. *Specification for Structural Steel Buildings*.
- ANSI S100-07. *North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members*.

8. COBERTURA COM ISOLAMENTO TERMO-ACÚSTICA

8.1. CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS E DIMENSÕES DOS COMPONENTES

Serão aplicadas telhas do tipo “TERMOROOF” ou similar, composta de 02 (duas) faces em aço galvalume pré-pintada na cor branca interligadas por um núcleo isolante em “PIR” (Espuma de Poliisocianurato) com retardante de chama, cujo isolamento possui massa específica aparente moldada (MEAM) entre 37 a 42Kg/m³, seguindo o mesmo padrão de telhas já contempladas.

Sequência de execução/Interface com os demais elementos construtivos. Os procedimentos que garantem a execução dos serviços de cobertura e a integridade física dos materiais utilizados são os seguintes:

O local aonde deverá ser armazenado os materiais deverão ser protegidos de ventos e terra, devendo estar plano e limpo, desta forma evitando deixar as telhas desequilibradas e desniveladas.

O Descarrego deverá ser executado manualmente, tendo o cuidado para evitar arranhões na chapa e danos no revestimento da telha.

As telhas deverão ser manuseadas pelas laterais, evitando sustentá-las somente pela chapa externa.

Para a acomodação das telhas sobre o piso aonde será colocada, recomenda-se utilizar os calços utilizados durante o transporte da mesma.

Às terças aonde serão colocadas deverão estar todas niveladas entre si, respeitando linearmente a inclinação do projeto de cobertura.

8.2. PROCEDIMENTO PARA MONTAGEM DAS TELHAS;

A Montagem das telhas devesse obedecer ao alinhamento frontal, garantindo o alinhamento dos trapézios e o encaixe das cumeeiras. Posicionar a primeira telha sobre as terças, considerando o esquadro de cada Bloco da unidade e o esquadro em relação à estrutura metálica já executada e o alinhamento ao longo da calha de águas pluviais. Fixar a telha com parafuso passante em cada terça, sobre o trapézio da telha.

Posicionar a segunda telha, transpassando a chapa lateral sobre a primeira telha, pressionando-a lateralmente para uma perfeita união entre ambas às partes. Proceder à fixação com parafuso passante sobre o trapézio. No assentamento da cumeeira, deverá instalar o perfil fixando-o com parafuso passante em cada terça.

No assentamento do Espigão, posicionar o perfil cumeeira ao longo do espigão e marcar com um lápis a lateral da cumeeira na telha, retire a cumeeira, e posicione o perfil Z a 2 cm para dentro se sua marcação, onde irá ser aplicado o perfil Z com o uso de rebite.

Manter sempre as especificações mencionadas anteriormente para o assentamento das demais telhas.

Aplicar uma camada de selante de aproximadamente de 1 cm a uma distância de 5cm do topo da telha instalada que irá receber a próxima telha, sendo que nas junções com os trapézios deverá ser aplicada uma camada com maior volume de selante, evitando a infiltração pelas laterais dos trapézios.

9. ESQUADRIAS

9.1. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO (JANELAS)

9.1.1. Características e Dimensões do Material

As esquadrias (janelas) serão de alumínio na cor branca, fixadas em vãos requadrados e nivelados. Os vidros deverão ter espessura mínima 6 mm e ser temperados nos casos de painéis maiores.

- Os perfis em alumínio variam de 3 a 5 cm, de acordo com o fabricante.
- Vidros liso comum incolor e mini boreal incolor com 6 mm de espessura.

9.1.2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

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

9.2. PORTAS DE ALUMÍNIO

9.2.1. Características e Dimensões do Material:

As folhas de porta deverão ser executadas em alumínio tipo veneziana adaptada, com visor de vidro de 6mm.

Nas portas indicadas em projeto, onde se atende a NBR 9050, serão colocados puxadores especiais, nos dois lados (interno e externo) de cada porta.

10. ACABAMENTOS/REVESTIMENTOS

Foram definidos para acabamento materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação.

10.1 PINTURA DE SUPERFÍCIES METÁLICAS

10.1.1. Características e Dimensões do Material

As superfícies metálicas receberão pintura a base de esmalte sintético conforme especificado em projeto e quadro abaixo:

- Material: Tinta esmalte sintético CORALIT;
- Qualidade: de primeira linha;

- Cor: Conforme descrito em projeto;
- Fabricante: Coral ou equivalente.

10.1.2. Sequência de execução

Aplicar Pintura de base com primer: Kromik Metal Primer 74 ou equivalente pintura de acabamento número de demãos: tantas demãos, quantas forem necessárias para um acabamento perfeito, no mínimo duas. Deverá ser rigorosamente observado o intervalo entre duas demãos subsequentes indicados pelo fabricante do produto. Deverão ser observadas as especificações constantes no projeto estrutural metálico de referência.

10.1.3. 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.*

10.2 PAREDES EXTERNAS E INTERNAS – PINTURA ACRÍLICA

10.2.1. Características e Dimensões do Material

As paredes receberão revestimento de pintura acrílica ou de PVA conforme detalhado em projetos e planilha orçamentaria em ambientes internos e externos.

Modelo de Referência:

Tinta Suvinil Fachada Acrílico contra Microfissuras, ou equivalente, nas cores indicadas no projeto arquitetônico.

10.2.2. 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.*

10.3. PISO EM CERÂMICA

10.3.1. Caracterização e Dimensões do Material:

- Pavimentação em piso cerâmico PEI-5;

- Peças de aproximadamente: 0,40m (comprimento) x 0,40m (largura);
- Modelos de Referência: Marca: Eliane ou similar; Coleção: Cargo Plus White ou similar, Cor: Branco. (450 mm x 450 mm);
- Modelos de Referência: Marca: Eliane ou similar; Coleção: Cargo Plus Gray ou similar, Cor: Cinza. (450 mm x 450 mm) Ou;
- Modelos de Referência: Marca: Incefra Técnica Alta Performance ou similar – ref. PS30910 (415mm x 415 mm).

10.3.2. Sequência de execução:

O piso será revestido em cerâmica 54cmx54cm branco gelo PEI-05, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pela modelo referência. Será utilizado rejuntamento cinza platina com dimensão indicada pela modelo referência.

10.3.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

10.3.4. 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. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS:

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

10.4 SOLEIRA EM GRANITO

10.4.1. 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 8cm (largura) x 20mm (altura)

Modelo de Referência: Granito Cinza Andorinha.

10.4.2. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

As soleiras de granito devem estar niveladas com o piso mais elevado. A espessura usual do granito acabado é 2 cm, portanto, uma das faces da soleira deve ser polida, pois ficará aparente quando encontrar com o piso que estiver

assentado no nível inferior.

10.4.3. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS:

- ABNT NBR 15844:2010 - *Rochas para revestimento - Requisitos para granitos.*

10.5 PISO EM CIMENTO DESEMPENADO

10.5.1. Caracterização e Dimensões do Material:

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

10.5.2. Sequência de execução:

Serão executados pisos cimentados com 3 cm de espessura de cimento e areia, traço 1:3, acabamento camurçado, sobre piso de concreto com 7 cm de espessura. Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 1,00m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento 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.

10.6 LOUÇAS E METAIS

10.6.1. Louças

Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das bacias sanitárias, das cubas e dos lavatórios, o projeto padrão adota todas as louças da creche na cor branca.

10.6.2. Metais/Plásticos

Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das torneiras, vasos sanitários com caixas de descarga acopladas e das cubas de inox, o projeto padrão sugere que todos os metais da creche sejam de marcas difundidas em todo território nacional, (DECA, DOCOL, etc., ou similar).

10.6.3. Bancadas e prateleiras em granito

10.6.5.1. Características e Dimensões do Material: Granito cinza andorinha, acabamento Polido.

- Dimensões variáveis, conforme projeto de arquitetura.
- As bancadas deverão ser instaladas a 90 cm do piso.
- Espessura do granito: 20 mm.
- Cor cinza andorinha.

A fixação das bancadas de granito só poderá ser feita após a colagem das cubas (realizada pela marmorária).

11. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

11.1 Instalações de água fria

Para o cálculo da demanda de consumo de água do Projeto, foram consideradas as populações equivalentes aos números de usuários previstos para o estabelecimento.

11.2 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 equivalente a quinze consumos diários da edificação.

A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastecerá diretamente o reservatório superior (castelo d'água) onde a partir deste será distribuída para os pontos de utilização dentro da edificação. A água, a partir do reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para a edificação, como consta nos desenhos do projeto.

11.3 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 25 mm, em PVC Rígido, para abastecer o reservatório. Deve haver livre acesso do pessoal do Serviço de Águas ao local do hidrômetro de consumo.

NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

O projeto de instalações hidráulico-sanitárias foi desenvolvido segundo as seguintes normas:

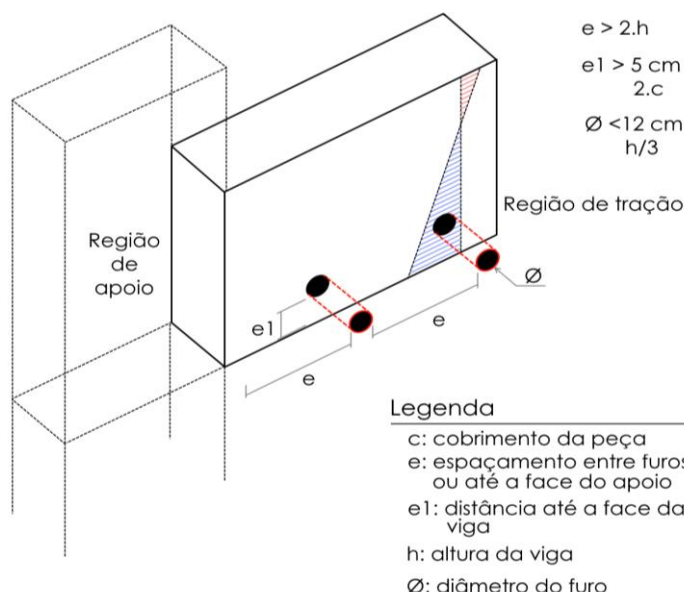
- NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção;
- NBR 5648 - Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável - Requisitos;
- NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;
- NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

TUBOS E CONEXÕES

RECOMENDAÇÕES GERAIS

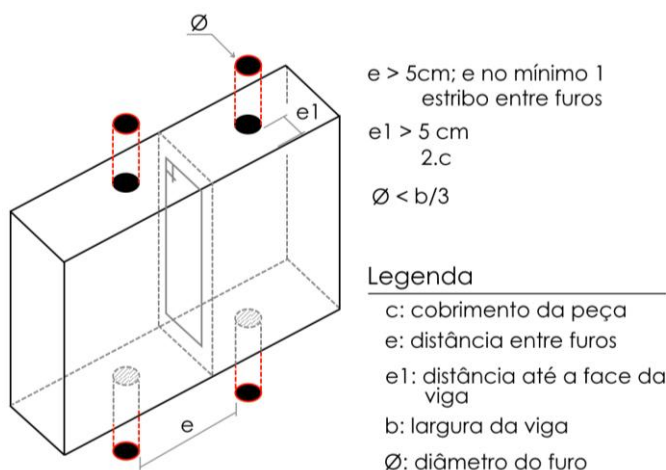
- a) As tubulações aparentes em shafts e lajes deverão ser fixadas através de abraçadeiras ou fitas metálicas no máximo a cada 1,00m para diâmetros até 32mm e 1,50m para os demais diâmetros, sendo instaladas de forma a não propiciar danos às mesmas;
- b) As tubulações enterradas deverão ser instaladas em valas com mínimo de 60 cm de profundidade, com reaterro cuidadosamente selecionado, isento de

- pedras e corpos estranhos e adensado em camadas a cada 10 cm até atingir a cota do terreno;
- c) As tubulações a serem instaladas no piso externo, onde haja tráfego de automóveis, deverão ser envelopadas em concreto ($f_{ck} > 150 \text{ kg/cm}^2$);
- d) Todas as juntas executadas nas tubulações, e entre as tubulações e os aparelhos sanitários devem ser estanques ao ar e à água;
- e) As juntas e as tubulações devem estar de tal forma arranjadas que permitam acomodar os movimentos decorrentes de efeitos de dilatação térmica, tanto da estrutura do prédio como do próprio material da instalação;
- f) As furações, rasgos e aberturas necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, deverão ser aprovados pelo projetista da estrutura. Para essa aprovação, deverão ser previstos espaços antes da concretagem, furações com dimensões superiores aos das tubulações. Medidas devem ser tomadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais, e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações
- g) Quando for necessário efetuar furos horizontais e verticais em vigas, conforme prescrito no item 13.2.5.1 da NBR 6118:2014, em qualquer que seja a posição do furo (horizontal ou vertical), a distância mínima de um furo à face mais próxima da viga deve ser superior ou igual a 5 cm e duas vezes o cobrimento previsto para essa face. A seção remanescente nessa região, tendo sido descontada a área ocupada pelo furo, deve ser capaz de resistir aos esforços previstos no cálculo, além de permitir uma boa concretagem. Para furos horizontais, é possível ainda dispensar a verificação da resistência da seção remanescente para os seguintes casos:
- Furos em zona de tração e a uma distância da face do apoio de no mínimo $2h$, onde h é a altura da viga;
 - Dimensão máxima do furo de 12 cm e $h/3$ – um terço da altura da viga;
 - Distância entre faces de furos de no mínimo $2h$ - duas vezes a altura da viga;
 - Cobrimentos suficientes e não seccionamento das armaduras.



h) Quando não respeitados esses limites, a verificação estrutural da abertura pode ser feita pelo método de bielas e tirantes, conforme a seção 22 da NBR 6118:2014. Para furos verticais, deve-se sempre verificar a redução da capacidade portante ao cisalhamento e a flexão na região da abertura, além de que a seção remanescente deve permitir uma boa concretagem.

- Dimensão máxima do furo de $b/3$ – um terço da largura da viga;
- Espaçamento entre furos sequenciais de no mínimo 5 cm;
- Garantir no mínimo um estribo entre furos sequenciais;
- Alinhamento entre furos sequenciais;
- Cobrimentos suficientes.



RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO ÁGUA FRIA

a) As tubulações horizontais devem ser instaladas com uma leve declividade, de modo a reduzir o risco de formação de bolhas de ar no seu interior. Também

- devem ser instaladas livres de calços e guias que possam provocar ondulações localizadas;
- b) É proibido o encurvamento de tubos e aquecimento das suas extremidades para a execução de bolsas;
 - c) Cada ligação hidráulica no reservatório de concreto, deve ser constituída por um segmento de tubo de aço galvanizado, sem costura, que atravesse a parede do reservatório, nele posicionado por ocasião da concretagem. A folga desse tubo além da parede do reservatório, interna e externamente, deverá ser igual ou maior que duas vezes o diâmetro do tubo, não podendo ser inferior a 10 cm. Posteriormente deverão ser instalados os flanges internos e externos;
 - d) As conexões de saída para os aparelhos sanitários de utilização deverão possuir reforço interno com bucha de latão;
 - e) Nas instalações de registros ou qualquer conexão galvanizada com a linha de PVC, colocar inicialmente o adaptador ou luva com rosca metálica nas peças metálicas, utilizando a fita veda-rosca (de teflon ou similar) para garantir a estanqueidade da rosca e, em seguida, soldar as pontas dos tubos na bolsa das conexões de PVC;
 - f) Deve-se testar o encanamento antes de fechar a parede. O modo correto de fazer esse teste é tampando todos os locais de saída de água e deixe o registro aberto durante 24 horas. Lembre-se de conferir se a caixa d'água está cheia antes de dar início ao teste. Se estiver tudo certo, sem ocorrência de nenhum vazamento, a parede pode ser fechada;
 - g) As tubulações e conexões a serem instaladas devem ser de um mesmo fabricante. Peças de marcas diferentes podem não se ajustar entre si, causando um risco maior de vazamentos.

RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO ESGOTO

- a) Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante conforme indicado em projeto. Caso não haja a indicação, adotar a declividade mínima de 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm e mínima de 1% para diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm;

- b) As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo de 45°;
- c) As mudanças de direção horizontal para vertical ou vice-versa, devem ser executadas com peças com ângulo de 45° ou 90°;
- d) Quando houver espaço e sempre que possível, nas mudanças de direção, utilizar preferencialmente curvas longas ou curtas no lugar de cotovelos;
- e) Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento;
- f) Deverão ser instalados tês de inspeção, sempre que possível, em todas as prumadas de esgoto sanitário;
- g) As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários com bujões de rosca, plugs ou caps, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de buchas de papel ou madeira, para tal fim.
- h) Deverão ser tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras;
- i) As caixas de inspeção e de gordura, externas à edificação deverão ter tampas facilmente removível e permitindo perfeita vedação;
- j) As juntas serão com anel de borracha para os diâmetros 50 mm, 75 mm e 100 mm, e soldadas para o diâmetro 40 mm, devendo ser executadas segundo procedimentos técnicos que garantam o desempenho adequado da tubulação. No estabelecimento de tais procedimentos, devem ser consideradas as recomendações do fabricante;
- k) O sistema de ventilação da instalação de esgoto, constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores e ramais de ventilação será executado de forma a não haver a menor possibilidade dos gases emanados dos coletores entrarem no ambiente interno dos prédios;
- l) Os tubos ventiladores primários e as colunas de ventilação serão verticais e, sempre que possível, instalados em um único alinhamento reto;
- m) Quando forem necessárias mudanças de direção das colunas e ramais de ventilação, estas deverão ser feitas mediante curvas de 45°, preferencialmente. Todos os trechos horizontais das colunas de ventilação (caso seja impossível

- evitar o trecho horizontal) e ramais de ventilação deverão possuir a cota mínima de 1%;
- n) Todas as conexões dos tubos de ventilação em uma tubulação horizontal de esgoto sanitário deverão ser executadas acima do eixo dessa tubulação;
 - o) O trecho de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação, situado na cobertura, deverá atingir o mínimo de 30 cm acima do telhado do prédio;
 - p) Deverão ser instaladas terminais de ventilação (mitras) nas extremidades superiores de todas as colunas de ventilação;
 - q) As caixas sifonadas serão em PVC, com bujão para limpeza e altura de fecho hídrico conforme projeto;
 - r) A tubulação de escoamento deve ser ligada à saída da caixa sifonada por meio de anel de borracha;
 - s) Caso seja necessário aumentar a altura da caixa, deve ser utilizado o prolongador de diâmetro correspondente entre a caixa sifonada e o portagrelha;

RECOMENDAÇÕES PARA EXECUÇÃO PLUVIAL

- a) Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta de águas pluviais devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante conforme indicado em projeto. Caso não haja a indicação, adotar a declividade mínima de 1% para tubulações;
- b) Deverá ser observado, antes da instalação das tubulações externas coletoras das águas pluviais, o ponto final das mesmas na rede pública, em função da declividade definida em projeto;
- c) As mudanças de direção nos trechos horizontais e verticais devem ser feitas preferencialmente com curvas de 45°, e quando isso não for possível, utilizar curvas de 90°;
- d) Deverão ser instalados tês de inspeção, sempre que possível, em todas as prumadas de águas pluviais;
- e) Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento;
- f) As caixas de passagem pluvial, externas à edificação, deverão ter grelhas, tampa facilmente removível e permitindo perfeita vedação;

g) Não é permitido a ligação de águas pluviais à rede coletora de esgotos.

11. ELÉTRICA

11.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (220V)

No projeto de instalações elétricas foram definidos 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 V. Os alimentadores foram dimensionados com base o critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 30 metros do quadro geral de baixa tensão até a subestação em poste. Caso a distância seja maior, os alimentadores deverão ser redimensionados.

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

A partir dos QDC, localizado na sala de aula, que seguem em eletrodutos conforme especificado no projeto.

Todos os circuitos de tomadas serão dotados de dispositivos diferenciais residuais de alta sensibilidade para garantir a segurança. As luminárias especificadas no projeto preveem lâmpadas de baixo consumo de energia como as fluorescentes e LED, reatores eletrônicos de alta eficiência, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica.

O acionamento dos comandos das luminárias é feito por seções. 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.

Modelo de referência ou similar das luminárias internas de todos os ambientes



11.2. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS

NR 10 – *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*;

ABNT NBR 5382, *Verificação de iluminância de interiores*;

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

ABNT NBR 5413, *Iluminância de interiores*;

ABNT NBR 5444, *Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais*;

ABNT NBR 5461, *Iluminação*;

ABNT NBR 5471, *Condutores elétricos*;

ABNT NBR 6689, *Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais*;

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

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

ABNT NBR IEC 60669-2-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares – Parte 2-1: 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 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 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)*.