FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 3

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR 3
2.2 IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO 4
2.3 CRITÉRIOS DE PROJETO 4

3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL 4

4. DESCRIÇÃO DETALHADA DA ÁREA E PROJETO 7

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA 7
4.1.1 Salão 8
4.1.2 Área de apoio 8

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 8

5.1 EXECUÇÃO 8
5.2 SERVIÇOS PRELIMINARES 9
5.2.1 Mobilização e Desmobilização 9
5.2.2 Limpeza do Terreno 9
5.2.3 Canteiro de Obras 9
5.2.4 Entrada Provisória de Energia / Grupo Gerador 10
5.2.5 Placa de Obra 10
5.3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA 11
5.3.1 Engenheiro Pleno de Obras 11
5.3.2 Encarregado 11
5.4 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES 11
5.5 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO 13
5.5.1 Escavação manual de cavas e valas 13
5.5.2 Reaterro e Compactação Mecânica de Valas 13
5.5.3 Forma e Desforma dos Blocos de Fundação, Vigas e Pilares 14
5.5.4 Armação de Aço CA-50 15
5.5.5 Armação de Aço CA-60 16
5.5.6 Concreto Estrutural 18 MPa 16
5.5.7 Concreto Estrutural 30 MPa 16
5.5.8 Selagem de Juntas 18
5.5.9 Divisórias, Alvenarias e Elevações 18
5.6 PISOS 18
5.6.1 Piso em Granito 19
5.6.2 Piso com Revestimento em Porcelanato 19
5.6.3 Soleiras em Granito 20

5.7 REVESTIMENTO DAS PAREDES 20
5.7.1 Chapisco, Emboço e Reboco 20
5.7.2 Revestimento Cerâmico 21
5.8 PINTURA 21
5.8.1 Lixamento de Pintura de Paredes e Tetos 21
5.8.2 Lixamento de Pintura de Superfícies Metálicas 21
5.8.3 Preparação de Paredes e Tetos Com Fundo Selador 21
5.8.4 Preparação Anticorrosiva 22
5.8.5 Pintura de Paredes Internas, Externas e Tetos 22
5.8.6 Pintura em Esmalte Sintético Sobre Esquadrias e Estruturas Metálicas 22
5.9 ESQUADRIAS 22
5.10 COBERTURA 23
5.10.1 Cobertura Termo acústica 23
5.10.2 Forro de gesso acartonado 24
5.10.3 Pergolado em concreto 24
5.10.4 Fiscalização dos Serviços de Cobertura 24
5.10.5 Calhas e Descidas 25
5.11 SOLEIRAS E PEITORIS EM GRANITO 26
5.12 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS 26
5.12.1 Instalações Sanitárias 26
5.12.2 Instalações Hidrossanitárias 27
5.13 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 28
5.13.1 Entrada de Energia 29
5.13.2 Quadro de Distribuição de Luz/Força 29
5.13.3 Condutores Elétricos (Fiação) 30
5.13.4 Eletrodutos 30
5.13.5 Interruptores e Tomadas 31
5.13.6 Pontos de Luz 31
5.13.7 Disjuntores 31
5.13.8 Aterramento 31
5.13.9 Caixas de Passagem 32
5.14 SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA 32
5.14.1 Recomendações Técnicas 33
5.14.2 Documentação 36
5.14.3 Especificação dos Materiais 36

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 37

ANEXO I – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA 38

ANEXO II – PLANILHA DE QUANTITATIVOS 39

ANEXO III – PLANILHA DE COMPOSIÇÕES DE CUSTOS 40

ANEXO IV – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 41

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

1. INTRODUÇÃO

Este memorial tem por objetivo fornecer especificações e procedimentos construtivos dos projetos elaborados para a reforma e ampliação do Velório em Serrania, Minas Gerais.

Esta consultoria foi CONTRATADA para elaborar os seguintes projetos e serviços:

a) Estrutura em Concreto Armado;

b) Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas - SPDA;

c) Instalações Hidrossanitárias;

d) Instalações Elétricas;

e) Prevenção e Combate a incêndio;

f) Planilha Orçamentária e Cronograma Físico-Financeiro;

g) Especificações Técnicas.

As especificações técnicas basearam-se no Caderno de Encargos da SUDECAP e em outras, elaboradas ou obtidas por esta consultoria.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- ✓ Nome: Velório Municipal de Serrania
- ✓ Endereço: Rua Coronel Antônio Faustino, 644 – Serrania, MG;
- ✓ Email: nara.alfenas1@gmail.com
- ✓ Tel/Fax: (35) 9 9137-9913
- ✓ Responsável: Nara Costa Miguel

2.2 IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

- ✓ Nome: Marlon Batista da Costa - Engenheiro Civil / Sanitarista – CREA 50744/D;
- ✓ Endereço: Rua Jacinto da Veiga, 256-S301, Cidade Nova, Arcos/MG CEP: 35.588-000;
- ✓ Email: ferreiracostaengenharia@yahoo.com.br;
- ✓ Tel/Fax: (37) 9 9966-1647, 3351-2221.

2.3 CRITÉRIOS DE PROJETO

Os projetos foram elaborados a partir das diretrizes técnicas básicas exigidas por norma. Foram consideradas as normas:

- ✓ ABNT NBR 5984 – Norma Geral de Desenho Técnico;
- ✓ ABNT NBR 6492-Representacao de Projetos de Arquitetura;
- ✓ ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- ✓ RDC 50 - 2002 – ANVISA;
- ✓ ABNT NBR 5626 – Instalação predial de água fria;
- ✓ ABNT NBR 5648 – Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldada, requisitos;
- ✓ ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- ✓ ABNT NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais;
- ✓ ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

3. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Atualmente o Velório Municipal conta com uma área interna de 63,80 m², com ambientes que não atendem as normas de acessibilidade, restringido a um número pequeno de pessoas. Além disso, revestimentos e esquadrias apresentam sinais de desgastes e infiltrações.

A unidade possui as seguintes repartições:

- ✓ Salão: Recepção dos visitantes e do corpo. Conta com dois bancos fixados na parede em dois lados para descanso;
- ✓ Copa: Preparo e armazenamento temporário de alimentos. Possui apenas uma bancada com uma pia;
- ✓ Sanitário: Possui um vaso sanitário, um chuveiro e uma pia.

A seguir, algumas fotos dos ambientes:



Foto 1 – Sanitário



Foto 2 – Sanitário

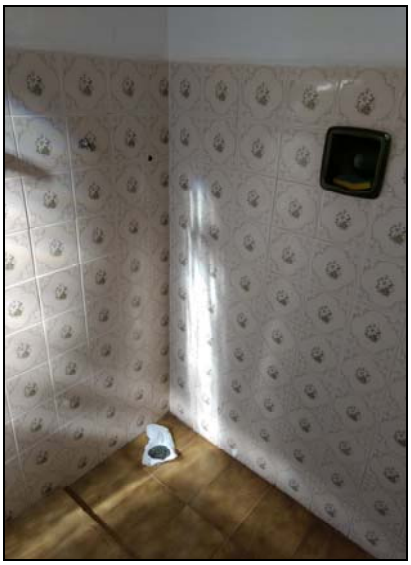


Foto 3 – Sanitário



Foto 4 - Copa



Foto 5 - Copa



Foto 6 – Fachada Frontal



Foto 7 - Fachada Lateral



Foto 8 - Salão



Foto 9 – Área Frontal



Foto 10 - Área Lateral direita



Foto 11 - Área Lateral esquerda



Foto 12 - Infiltração



Foto 13 - Infiltração



Foto 14 - Área lateral direita



Foto 15 – Desgaste na esquadria

4. DESCRIÇÃO DETALHADA DA ÁREA E PROJETO

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

O projeto de reforma e ampliação do Velório propõe uma estrutura que possa atender maior número de pessoas que o atual, permitindo o acesso de portadores de deficiência e/ou limitações além de proporcionar espaços para convivência e descanso dos visitantes. Para isso foi planejado a divisão em dois ambientes.

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

4.1.1 Salão

Com 135 m², o novo salão conta com um banco de concreto fixado na parede, cadeiras longarinas e um pequeno altar. Na parte frontal do salão há uma área de convivência com banco de concreto apoiado na parede, uma entrada para acesso de carros e outra para pedestres.

4.1.2 Área de apoio

Esta área está localizada no prédio já existente, no qual foi proposta a demolição e reconstrução das paredes internas dividindo-o nas seguintes áreas:

- ✓ Sala de espera para preparo dos cadáveres (19,10 m²) com entradas separadas para o salão e o hospital vizinho. Conta ainda com um depósito de material de limpeza (2,43 m²) e um sanitário para funcionários (2,72 m²);
- ✓ Sanitários masculinos e femininos (4,68 m²) adequados para atendimento a pessoas com necessidades especiais;
- ✓ Lavabo (9,2 m²) com duas pias e bebedouro;
- ✓ Copa (7,59 m²) com pia e espaços reservados para fogão e geladeira;
- ✓ Sala de repouso (9,36m²) com área prevista para atendimento a duas camas;
- ✓ Área de convivência externa na lateral (36,82m²) com bancos e jardins, sendo 16,24 m² cobertos com pergolado de concreto e o restante descoberto.

5. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 EXECUÇÃO

A execução da obra deverá estar de acordo com as Normas Brasileiras vigentes, memoriais, projetos executivos e demais dados técnicos fornecidos e/ou informados, sendo que caso ocorra divergência e falta de especificações para a execução de algum item da obra a mesma deverá comunicar por escrito e solicitar a correção da divergência, não cabendo, portanto a alegação de desconhecimento ou falta de informação no caso da ocorrência de problemas executivos.

É de responsabilidade do Responsável Técnico da empresa a conferência dos projetos apresentados, e quaisquer divergências ou falhas de cálculo ocorridas deverão ser comunicadas por escrito a Prefeitura Municipal.

Caso haja a necessidade de alteração de projeto a mesma deverá ser solicitada por escrito a prefeitura municipal, que irá entrar em contato com a empresa executora do projeto para que seja verificada a viabilidade técnica da alteração solicitada. A empresa executora deverá apresentar declaração assinada pelo responsável técnico e pelo proprietário da empresa (ou procurador legal) atestando que foram realizadas as conferências mencionadas acima, no ato da assinatura da ordem de serviço.

5.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

5.2.1 Mobilização e Desmobilização

A mobilização e desmobilização da obra deverá contemplar a carga, transporte e descarga de equipamentos de obras, materiais de canteiros, ferramentaria, etc, necessários ao início das obras.

5.2.2 Limpeza do Terreno

Promover-se-á, inicialmente, à limpeza do terreno, com raspação da vegetação superficial, devendo esta ser encaminhada a algum local de bota-fora especificado, ou queimado. Deverão ser removidos todos os detritos que possam atrapalhar a execução da obra.

5.2.3 Canteiro de Obras

O Canteiro de Obras e Serviços compreende todas as instalações provisórias executadas junto à área da obra, com a finalidade de garantir condições adequadas de trabalho, abrigo, segurança e higiene a todos os elementos envolvidos, direta ou indiretamente na execução da obra, inclusive equipamentos e elementos necessários à sua execução e identificação.

A instalação dos itens indicados na planilha, e de outros, porventura necessários, serão objeto de aprovação pela CONTRATANTE da obra.

Todos os elementos componentes do canteiro de obras e serviços deverão ser mantidos em permanente estado de limpeza, higiene e conservação.

O canteiro de serviços deverá oferecer condições adequadas de proteção contra roubo e incêndio. Suas instalações, maquinário e equipamentos deverão propiciar condições adequadas de proteção e segurança aos trabalhadores e a terceiros, conforme especificações contidas nas Seções I a XIV, da Lei 6.514/77, que altera o Cap. 5 da Consolidação das Leis do Trabalho, bem como as suas respectivas “Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho.

Prevê-se em planilha a instalação de barracão de obras provisório, em chapas de madeira compensada. À critério da CONTRATADA, e com a anuência da CONTRATANTE, o barracão de obra, pode ser substituído por “containers” e mesmo até, quando a situação assim o recomendar, poderá ser alugado um imóvel próximo à obra, visando melhor abrigar a estrutura. Nessas situações, não haverá acréscimo de nenhum ônus à CONTRATANTE, sendo que, todas as exigências referenciadas pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, deverão ser respeitadas e atendidas. Da mesma forma, poder-se-á utilizar espaço existente, desde que aprovado pela CONTRATANTE.

Deverão ser aprovados, junto à CONTRATANTE, as instalações do canteiro propostas pela Construtora, que atenda à NBR-7678 - “Segurança na execução de obras e serviços de construção”.

5.2.4 Entrada Provisória de Energia / Grupo Gerador

As instalações provisórias de energia elétrica deverão ser dimensionadas para atenderem todas as necessidades dos equipamentos que serão utilizados no andamento das obras e funcionamento do canteiro e são de responsabilidade da contratada.

A instalação provisória de energia elétrica deverá atender, na íntegra, as normas da concessionária de energia elétrica local bem como a NR-18.

5.2.5 Placa de Obra

Deverá ser confeccionada uma placa de obra em chapa de aço galvanizado nas dimensões de 1,5m x 3,00m, onde devem constar as informações com a razão social da contratada e do responsável técnico, conforme resolução nº 198, 015/04/1971, do CONFEA.

5.3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

5.3.1 Engenheiro Pleno de Obras

A obra deverá ser chefiada por profissional habilitado em Engenharia Civil experiente, que responderá tecnicamente. Este deverá apresentar sua ART- CREA, no primeiro dia de obras, razão pela qual aconselha-se antecipar a emissão desta, junto ao CREA, na data de assinatura do contrato.

A medição deste item contemplará as horas efetivamente trabalhadas, por este profissional, na obra em questão, até o limite máximo planilhado, valendo-se a FISCALIZAÇÃO por folha de ponto, se preciso.

5.3.2 Encarregado

Idem item anterior, “mutatis mutandis”.

5.4 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

Os serviços serão desenvolvidos após o recebimento da Ordem de Serviço respectiva, não devendo ser executadas escavações desnecessárias e os serviços deverão ser conduzidos de forma a remover todos os entulhos, vegetação, destocamento, etc. Todo material removido será destinado ao local de bota-fora, a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO.

As operações de limpeza serão executadas mediante a utilização de equipamentos adequados, complementados com o emprego de ferramentas manuais, podendo a FISCALIZAÇÃO vetar o uso de equipamento vibratório, sempre que, a seu critério, isto se fizer necessário.

É obrigatório um perfeito conhecimento do local e dos serviços por parte da CONTRATADA, de modo que sejam identificadas, sinalizadas e/ou protegidas as redes subterrâneas de serviços porventura existentes, tais como: drenagem pluvial, água, luz, esgoto, telefone, teleprocessamento e outras.

Os serviços de demolição incluem:

- ✓ Demolição e retirada de tampa de concreto armado e aterro compactado de fossa existente;
- ✓ Demolição de alvenaria sem reaproveitamento;
- ✓ Demolição de revestimento cerâmico, sem reaproveitamento;
- ✓ Remoção de porta ou janela inclusive marco e alisar;
- ✓ Remoção de portas ou janelas metálicas;
- ✓ Demolição de laje e banco concreto armado;
- ✓ Remoção de portão e gradil frontal;
- ✓ Demolição de passeio e piso cimentado;
- ✓ Demolição de piso cimentado ou contrapiso de argamassa;
- ✓ Demolição de engradamento de telha cerâmica colonial ou francesa;
- ✓ Remoção de telha cerâmica colonial ou francesa para reaproveitamento;
- ✓ Remoção de louças, sem reaproveitamento;
- ✓ Remoção de metais sanitários sem reaproveitamento;
- ✓ Remoção de padrão da Cemig;
- ✓ Carga manual de entulho em caminhão basculante 6 m³.

A carga do material demolido sobre caminhões será processada manual ou mecanicamente, em função do volume produzido.

O controle dos serviços de demolição e limpeza do pavimento será apenas visual. Deverá ser verificado se o serviço foi totalmente executado e de que maneira, tendo-se o cuidado para que não haja participação de pessoal e máquina além do necessário. Cuidados especiais deverão ser tomados quanto à segurança do pessoal, na demolição de lajes e paredes.

Deverá ser realizada a remoção de todas as portas e vasos sanitários, reaproveitando as louças que estiverem em boas condições, para outros usos da contratada.

5.5 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO

5.5.1 Escavação manual de cavas e valas

Os serviços relacionados a movimento de terra consistirão em acertos no terreno, escavações mecânicas de cavas e valas e transporte do material escavado, com caminhão basculante, até o local de depósito.

Antes do início da escavação, deverá ser promovida a limpeza da área, retirando entulhos, tocos, raízes, etc.

A escavação deverá ser feita manualmente, até atingir as cotas de projeto ou terreno com capacidade suporte mínima, indicada em projeto.

As valas de redes deverão ser abertas preferencialmente no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento ou de pontos, onde seja viável o seu esgotamento por gravidade, caso ocorra presença de água durante a escavação.

As laterais das valas deverão estar íntegras, alinhadas e aprimadas.

Caso seja necessário aprofundar escavações, além das dimensões previstas, dever-se-á considerar as normas de segurança pertinentes, em especial aquelas relativas ao escoramento.

5.5.2 Reaterro e Compactação Mecânica de Valas

Reaterro com emprego de placa vibratória ou similar, em valas e cavas de fundação e outras áreas confinadas, compreendendo: preparo da base, lançamento manual do material de aterro, espalhamento e regularização das camadas com no máximo 20 cm de altura; homogeneização das camadas pela remoção de torrões secos e materiais conglomerados; controle de teor de umidade com correção mediante escarificação ou irrigação; apiloamento, nivelamento e acabamento.

Deverão ser utilizados como aterro, materiais de 1ª categoria.

Em toda área de apoio do terreno deverá ser removida qualquer camada do solo não adequada a servir de suporte ao aterro.

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

5.5.3 Forma e Desforma dos Blocos de Fundação, Vigas e Pilares

A execução das formas deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

As formas poderão ser feitas de compensado resinado espessura de 12 mm.

A madeira utilizada nas formas deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados por nós, fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos.

A espessura mínima das tábuas a serem utilizadas, deverá ser de 2,5 cm, no caso da madeira compensada, será de no mínimo 12 mm.

As formas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas no projeto. Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões e/ou posições indicadas nos desenhos, deverá ser removida e substituída sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto. Mantendo-se rigidamente na posição correta sem sofrer deformações, deverão ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem e serem untadas com produto que facilite a desforma sem manchar a superfície do concreto.

Antes de qualquer concretagem, a FISCALIZAÇÃO fará uma inspeção para certificar-se de que as formas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos e de que a armadura está de acordo com o projeto.

As formas remontadas deverão sobrepor o concreto endurecido, do lance anteriormente executado, em no mínimo 0,10 m e fixadas com firmeza contra o concreto endurecido, de maneira que, quando a concretagem for reiniciada, elas não se alarguem e não permitam desvios ou perda de argamassa nas juntas de construção. Serão usados, se necessário, vedação com isopor, parafusos ou prendedores adicionais para manter firmes as formas remontadas contra o concreto endurecido.

Os arames ou tirantes para fixação das formas deverão ter suas pontas posteriormente cortadas no interior de uma cavidade no concreto, com 40 mm de diâmetro e 30 mm de profundidade. Em ambos os casos, as extremidades deverão receber tratamento com argamassa seca socada (Dry-Pack).

5.5.4 Armação de Aço CA-50

As barras, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas sendo que os trabalhos de retificação, corte e dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material. O dobramento das barras deverá ser feito a frio obedecendo-se ao especificado na NBR-7480.

Emendas das barras deverão ser feitas obedecendo rigorosamente os detalhes em projeto e à NBR-6118.

Nas lajes deverá ser feita amarração dos ferros em todos os cruzamentos, sendo que, a montagem deverá estar concluída antes do início da concretagem.

Na montagem das armaduras deverá ser observado o prescrito na NBR-6118.

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenha firme durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distâncias das barras entre as faces internas das formas. Permite-se, para isso, o uso de arame ou dispositivo de aço (caranguejo, etc.), desde que não sejam apoiados sobre o concreto magro.

Nunca, porém, será admitido o emprego de aço cujo comprimento, depois de lançado o concreto, tenha uma espessura menor que a prescrita na NBR-6118 ou projetos, prevalecendo a maior.

Na montagem das peças dobradas, a amarração deverá ser feita utilizando-se arame recozido, ou então, pontos de solda, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Na instalação das formas deverão ser obedecidas todas as especificações contidas nos desenhos com atenção especial para o recobrimento da armadura.

Todos os cobrimentos deverão ser rigorosamente respeitados, de acordo com o projeto. A fim de manter a armadura afastada das formas (cobrimento), não deverão ser usados espaçadores de metal, sendo, para tal, usadas semicalotas de argamassa com traço 1:2 (cimento e areia em volume), mantendo-se relação água/cimento, máxima de 0,52 l/kg, com raio igual ao cobrimento especificado, as quais deverão dispor de arame para fixação das armaduras.

As armaduras, antes do início da concretagem, inclusive a ferragem de espera, deverão estar livres de contaminação, tais como incrustações de argamassa, salpico de óleos ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que, aderido às suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos da aderência entre o concreto.

A FISCALIZAÇÃO deverá inspecionar e aprovar a armadura em cada elemento estrutural depois que esta tenha sido colocada, para que se inicie a concretagem. As armaduras

instaladas em desacordo com esta regulamentação serão rejeitadas pela FISCALIZAÇÃO e removidas pela CONTRATADA, sem ônus para o CONTRATANTE.

Detalhes executivos deverão ser realizados pelo executor (com assinatura e memória de cálculo do calculista) e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

5.5.5 Armação de Aço CA-60

Vide subitem acima.

5.5.6 Concreto Estrutural 18 MPa

O concreto das estacas de fundação será usinado, com fck mínimo de 18 MPa, com especificações conforme item abaixo, observada a pertinência.

5.5.7 Concreto Estrutural 30 MPa

O concreto dos blocos de fundação, sapatas de fundação, vigas, lajes, pilares e platibanda poderá ser usinado, ou “virado em obra” com fck mínimo de 30 MPa.

Além de todas as condições gerais estabelecidas nas especificações e relacionadas à boa técnica de execução, e ao atendimento das Normas Brasileiras, dever-se-á também obedecer às condições a seguir descritas:

O concreto será composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo. Quando necessário, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem, no concreto, efeitos benéficos a sua utilização, conforme comprovação em ensaios de laboratório, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Dadas às características peculiares de comportamentos dos cimentos, eventuais misturas de diferentes marcas poderão implicar em defeitos inconvenientes, tais como trincas, fissuras e mudança de coloração no caso de concreto aparente. Desta forma, o emprego de misturas de cimento ficará na dependência de uma aprovação da FISCALIZAÇÃO.

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto poderá ser de areia natural, isto é, quartzosa, de grãos angulosos e ásperos, ou artificial, proveniente da britagem de rochas

estáveis, não devendo conter, em ambos os casos, quantidades nocivas de impurezas orgânicas terrosas, ou de material pulverulento.

O agregado graúdo deverá ser de pedra britada, com arestas vivas, isento de pó de pedra, materiais orgânicos ou terrosos.

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações com compostos de cimento, como álcalis ou materiais orgânicos em suspensão.

A CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO a dosagem de concreto que pretende adotar para atingir e respeitar os limites previstos nos critérios de durabilidade e a resistência característica à compressão (fck) indicada nos projetos. Para isso deverá apresentar um certificado de garantia comprovando que tal dosagem cumpre este requisito.

O concreto em início de pega, devido à demora em sua aplicação, não poderá ser remisturado para novo aproveitamento, devendo ser retirado da obra sem ser aplicado, não cabendo à CONTRATADA nenhuma remuneração por esta perda.

A mistura do concreto com betoneira mecânica na obra deverá obedecer às especificações contidas na NBR-6118.

O lançamento de concreto, exceto quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO, só poderá ser feito durante as horas do dia, subordinado à temperatura ambiente, que não poderá ser inferior a 10°C nem superior a 32°C. Esta operação não poderá ser feita em caso de chuva forte. Em nenhuma hipótese se fará lançamento do concreto após o início de pega. Todo o concreto será lançado em subcamadas contínuas, aproximadamente horizontais. A altura de lançamento do concreto não deve ser superior a 1,50 m, devendo-se no caso do lançamento de alturas maiores, serem previstas aberturas nas formas para o lançamento de alturas maiores, para o lançamento e adensamento do concreto.

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração. O número e tipo de vibradores, bem como sua localização, serão determinados pela FISCALIZAÇÃO.

As superfícies do concreto serão protegidas contra condições atmosféricas causadoras de secagem prematura, de forma a se evitar a perda de água do material aplicado.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa, e a aspersão de água deverá se prolongar por sete dias. Nas superfícies das lajes deverá ser previsto o represamento de uma lâmina de água, assim que se verifique o início da pega do concreto.

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

5.5.8 Selagem de Juntas

A estrutura a ser construída será separada da estrutura existente através de juntas de dilatação de espessura 5 mm, com exceção nos locais previstos em projeto estrutural.

Acima do cordão de poliuretano (na face da junta) está deverá ser preenchida com material flexível, o selante elástico monocomponente a base de poliuretano.

5.5.9 Divisórias, Alvenarias e Elevações

As paredes internas e externas em alvenaria a construir serão em blocos cerâmicos de 14x19x39 (espessura 14 cm) para paredes internas e 19x19x39 cm (espessura 19 cm) para paredes externas, e assentadas com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:1:6 com juntas amarradas e frisadas.

Na fachada haverá uma parede formada por cobogó com blocos de concreto 7x30x30 cm, assentados com argamassa traço 1:3 (cimento e areia), com pintura na cor gelo, Suvinil ou equivalente. A moldura será na cor crômio, Suvinil ou equivalente.

Na entrada principal do salão haverá uma parede com blocos de vidro, que deverão ser instalados conforme recomendações do fabricante.

As bancadas e rodabancas dos sanitários, copa e lavabo serão em ardósia cinza, acabamento abaulado, com espessura de 3 cm e largura de 55 cm, e na sala de espera serão em aço inoxidável com espessura de 3 cm.

5.6 PISOS

Os pisos deverão ser executados após a conclusão dos serviços de revestimento de paredes, muros ou outros elementos contíguos, bem como, no caso específico de ambientes internos, a conclusão dos respectivos revestimentos de teto e a vedação das aberturas para o exterior.

Sempre que seja necessária sua execução antes do término dos revestimentos de paredes, muros e tetos deverão ser previstas proteções eficientes e compatíveis com o piso executado e deverá ser respeitado o prazo de liberação para tráfego.

Antes de se dar início à execução dos revestimentos finais, todas as canalizações das redes de água, esgoto, eletricidade, etc., diretamente envolvidas, deverão estar instaladas e testadas, com suas valas de embutidoras devidamente preenchidas.

Os pisos externos devem ser executados em períodos de estiagem.

O acesso às áreas a serem revestidas deverá ser vedado às pessoas estranhas ao serviço, durante toda sua execução, ficando proibido todo e qualquer trânsito sobre áreas recém-executadas, durante o período de cura característico de cada material.

Os pisos recém-aplicados, em ambientes internos ou externos, deverão ser convenientemente protegidos da incidência direta de luz solar e da ação das intempéries em geral, sempre que as condições locais e o tipo de piso aplicado, assim determinarem.

A recomposição parcial de qualquer tipo de piso, só será aceita pela FISCALIZAÇÃO quando executada com absoluta perfeição, de modo que, nos locais onde o revestimento houver sido recomposto, não sejam notadas quaisquer diferenças ou descontinuidades.

5.6.1 Piso em Granito

Nas áreas externas será aplicado piso em granito cinza escuro levigado em placas de 40x40 cm, espessura de 15 mm, assentadas com argamassa pré-fabricada específica para granito.

5.6.2 Piso com Revestimento em Porcelanato

Em toda a área interna deverá ser aplicado piso cerâmico PEI-5, com referência porcelanato esmaltado borda reta 62x62cm Vernazza Sabbia 62315, Artens ou equivalente, assentada com argamassa pré-fabricada, com rejunte na cor cinza claro.

Será colocado rodapé em todo perímetro das áreas onde está prevista a aplicação do porcelanato. O rodapé deverá conter as mesmas especificações de modelo e cor do porcelanato, com altura 10,0 cm acima do nível da soleira.

A execução desse piso deverá atender às Normas NBR- 9817 – “Execução de piso com revestimento cerâmico”, e NBR 13753:1996 - Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento.

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

5.6.3 Soleiras em Granito

Serão assentadas soleiras em granito cinza levigado de espessura 03 cm. As peças em granito deverão ser assentadas com argamassa colante pré-fabricada.

5.7 REVESTIMENTO DAS PAREDES

5.7.1 Chapisco, Emboço e Reboco

Será executado, nesta obra, Reboco único (tipo paulista), com preparo mecânico em betoneira, espessura 20 a 25 mm.

As alvenarias que receberão revestimento cerâmico serão revestidas na face interna com revestimento de argamassa de cimento e areia peneirada no traço 1:4 (chapisco), espessura mínima de 15 mm e emboço (cimento, cal e areia no traço 1:2:9), na espessura total de 25 mm.

A execução desses tipos de revestimentos deverá atender as normas:

- ✓ NBR 7200:1998 - “Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento”.
- ✓ NBR 13281/2001 - “Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Requisitos”.
- ✓ NBR 13529:2013 - “Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Terminologia”.
- ✓ NBR 13749:1996 Emenda 1:2013 - “Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Especificação”.

Antes da execução de qualquer tipo de argamassa, as superfícies de aplicação deverão estar isentas de poeira, crostas de argamassa endurecida, manchas de óleo ou graxa, e estarem devidamente umedecidas.

As superfícies que receberão pintura epóxi não poderão ter cal, na composição da argamassa.

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

5.7.2 Revestimento Cerâmico

As áreas dos sanitários, DML, copa e lavabo serão revestidas com porcelanato forma branco acetinado, 45x45 cm, Eliane ou equivalente, assentado com argamassa pré-fabricada específica.

As cerâmicas deverão ser assentadas até na altura do teto, ou na altura indicada, com argamassa colante e rejuntadas com epóxi, na cor cinza claro. Deve-se obedecer às especificações contidas na NBR 13754:1996 - “Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento”.

Quando necessário, os cortes e os furos das cerâmicas só poderão ser feitos com equipamentos próprio para essa finalidade, não se admitindo o processo manual.

Os cortes e furos deverão ser preenchidos com o mesmo material utilizado para o rejuntamento.

5.8 PINTURA

5.8.1 Lixamento de Pintura de Paredes e Tetos

Será feito lixamento para pintura de paredes e tetos, com escova, se necessário, para a retirada de desagregação, descascamento, bolhas, fissuras e eflorescências.

A fiscalização deverá avaliar a qualidade da superfície lixada, e solicitar retrabalho, se for o caso, até que o objetivo enunciado seja atendido.

5.8.2 Lixamento de Pintura de Superfícies Metálicas

Idem 4.4.1, “mutatis mutandis”.

5.8.3 Preparação de Paredes e Tetos Com Fundo Selador

As paredes e tetos indicados em projeto receberão preparação para pintura, com fundo selador, Suvinil, ou equivalente.

O fundo selador pode ser aplicado com rolo de lã de carneiro ou sintética, pincel ou trincha.

5.8.4 Preparação Anticorrosiva

Pintura anticorrosiva Suvinil ou equivalente para superfícies metálicas.

5.8.5 Pintura de Paredes Internas, Externas e Tetos

As paredes internas da sala de espera receberão pintura em tinta epóxi na cor gelo, marca Suvinil ou equivalente, 2 demãos, com reboco em argamassa de cimento e areia.

As demais paredes internas sem revestimentos receberão pintura em tinta acrílica na cor gelo, marca Suvinil ou equivalente, 2 demãos.

Nas paredes externas do salão e tetos serão aplicados pintura em tinta Látex PVA na cor gelo, marca Suvinil ou equivalente, 2 demãos.

As paredes externas da área de apoio receberão textura tipo grafiato aplicada sobre reboco e pintura em tinta látex PVA na cor Cromio, marca Suvinil ou equivalente, 2 demãos.

As platibandas e lajes referentes ao volume sobre o salão receberão pintura em tinta látex PVA na cor grafite escuro, marca Suvinil ou equivalente, 2 demãos.

5.8.6 Pintura em Esmalte Sintético Sobre Esquadrias e Estruturas Metálicas

Deverá ser feita pintura em esmalte sintético acetinado Suvinil, 02 demãos, nas cores indicadas em projeto nas esquadrias e estruturas metálicas, conforme indicado em projeto.

5.9 ESQUADRIAS

As portas e janelas externas, exceto P1, serão em vidro temperado incolor e de espessura = 10 mm, com esquadria e ferragens pintadas na cor branca, abertura e dimensões conforme projeto.

A porta da sala de espera (P1) será em vidro temperado bronze e de espessura = 10 mm.

As portas internas da sala de espera, DML, sanitário para funcionários e sala de repouso, serão de abrir tipo prancheta pintadas na cor branca, nas dimensões indicadas em projeto.

As portas dos sanitários masculino e feminino serão próprias para atendimento a pessoas com necessidades especiais, possuindo proteção inferior em laminado melamínico, puxador e maçaneta tipo alavanca, pintadas na cor branca.

5.10 COBERTURA

5.10.1 Cobertura Termo acústica

As coberturas do salão e área de apoio serão em telhas termo acústicas TR-40, fundo plano, referência Panisol, ou similar, em aço galvanizado, inclinação de 5%.

A cobertura será sustentada terças em perfil UDC 150x60x20x2,5 mm, apoiadas em pórticos em UDC duplo 200x75x25x2,65 mm, ou em alvenarias laterais.

Toda a estrutura deverá receber pintura eletrostática na cor branca.

Existem dois tipos de sistemas de fixação para telhas galvanizadas: ganchos galvanizados ou parafusos auto-atarrachantes.

Sistemas de fixação

A fixação de telhas com parafusos auto-atarrachantes é feita normalmente na parte baixa da onda, enquanto que a fixação com ganchos é feita na parte alta da onda. A experiência em obras tem demonstrado dois inconvenientes na fixação de telhas com parafusos auto-atarrachantes: não raramente ocorre a ruptura da cabeça do parafuso e a fixação na parte baixa da onda costuma gerar, ao longo do tempo, vazamentos. Os ganchos para fixação das telhas galvanizadas devem ser galvanizados a fogo, conforme norma específica e devem ter diâmetro mínimo de ¼“. O gancho deve ser acompanhado de uma arruela metálica do mesmo material e uma arruela de neoprene, formando um conjunto de fixação. A quantidade de ganchos a serem utilizados deve ser de 4 (quatro) peças por telha e por apoio para apoios extremos e recobrimentos longitudinais e 3 (três) peças para os apoios intermediários. Atenção especial deve ser dada â fixação das telhas, visto que a maioria dos problemas ocorre por fixação inadequada. A furação deve ser feita utilizando-se brocas de diâmetro 1/32” ou 0,8 mm maior que o diâmetro do gancho; os furos devem ficar 25 mm afastados das bordas nas telhas galvanizadas e devem ser executados sempre na parte superior da onda.

5.10.2 Forro de gesso acartonado

No salão haverá a execução de forro de gesso acartonado FGE (estruturado), conforme indicado no projeto arquitetônico.

Serão utilizadas placas constituídas de gesso com aditivos, envolvidas por cartão, parafusada sobre estrutura em aço galvanizado, perfil F530. As chapas deverão ser aparafusadas na canaleta 70/20 a cada 60cm. Deverá ser aplicada nas juntas entre as chapas fita kraft e gesso, formando uma superfície uniforme. A base de sustentação será a parte inferior da estrutura do telhado. Para o arremate de encontro entre o forro e a parede deverão ser instaladas, na parede, peças apropriadas de acabamento.

5.10.3 Pergolado em concreto

O pergolado será confeccionado em concreto, nas dimensões de 10x15 cm e receberá pintura de tinta em cor grafite escuro, Suvinil ou equivalente.

5.10.4 Fiscalização dos Serviços de Cobertura

É de responsabilidade da FISCALIZAÇÃO, verificar, oportuna e sistematicamente, a qualidade dos materiais a serem utilizados na conformação, tanto da estrutura de suporte (engradamento, treliças metálicas, etc.) quanto na cobertura propriamente dita (telhas, vigas-calha, etc.), confrontando-a com as exigências das normas técnicas concernentes à matéria e das especificações do projeto.

A FISCALIZAÇÃO exigirá da CONTRATADA a submissão desses materiais e componentes a testes e ensaios de verificação de desempenho, em laboratório qualificado e idôneo e de conformidade com as normas técnicas aplicáveis (brasileiras ou internacionais, na falta daquelas), caso a caso.

Verificar a correspondência entre a inclinação da cobertura e a definida em projeto. Caso seja verificada alguma inconsistência entre os elementos de projeto e a situação real da obra, esclarecê-la oportunamente, através de contato formal com o responsável pelo projeto, quer diretamente, quer através do engenheiro coordenador.

As peças essenciais das estruturas de madeira das coberturas (cumeeiras, terças e frechais) apenas deverão ser feitas sobre os apoios (tesouras ou empenas das paredes). Em todos os

casos em que seja necessário, deverão ser sempre convenientemente reforçadas, com o uso de chapas perfuradas de ferro chato (nas faces inferior e superior das peças), parafusos passantes, arruelas e porcas, com dimensões e bitolas adequadas a cada caso.

Verificar as condições de proteção da estrutura de suporte (imunização das peças, no caso dos engradamentos de madeira, e tratamento anti-oxidante, no caso das estruturas metálicas), antes de autorizar a colocação das telhas (ou quaisquer outros elementos do recobrimento propriamente dito).

Verificar, oportuna e sistematicamente, as seções, a espessura das paredes, o tratamento anti-corrosivo (se for o caso) e a forma de colocação das calhas, dos condutores de águas pluviais, dos rufos e dos contra-rufos, confrontando-os com o detalhamento executivo e com as especificações de projeto.

No caso especifico das calhas, verificar apuradamente seu adequado caimento em direção aos pontos de escoamento, preferencialmente antes da colocação das telhas.

5.10.5 Calhas e Descidas

A calha de drenagem pluvial deverá ser feita rigorosamente conforme detalhe técnico de projeto. O montador deverá atentar-se para o alinhamento, a declividade, a estanqueidade, a fixação e as dimensões previstas em projeto, sob pena de refazimento completo dos serviços.

As calhas serão autoportantes (com suportes inferiores), com carga de manutenção pontual de 100 kg, galvanizadas#18 e desenvolvimento 100cm. Inclinação longitudinal deverá ser maior que 1%.

Sobre a cobertura da área de apoio haverá um rufo em chapa de aço galvanizado #18, desenvolvimento de 50cm.

Os suportes para as calhas deverão ser feitos em cantoneira, soldada na estrutura, conforme detalhamento de projeto.

Os suportes deverão garantir o alinhamento, a declividade, a resistência, a fixação e as dimensões previstas em projeto, sob pena de refazimento completo dos serviços.

A calha de platibanda, que recebe água das calhas galvanizada, deverá ser impermeabilizada em manta asfáltica, conforme indicado em projeto, e submetida a teste de estanqueidade.

Os tubos de descida de águas pluviais deverão ser construídos conforme detalhamento técnico, inclusive fixações e conexões, conforme projeto.

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

5.11 SOLEIRAS E PEITORIS EM GRANITO

Serão assentados peitoris e soleiras em granito cinza Corumbá de espessura 03 cm. As soleiras serão assentadas somente nas áreas de piso em porcelanato. As peças em granito deverão ser assentadas com argamassa colante Ligamax Gold Fluida Branca.

5.12 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

As instalações hidráulicas e sanitárias deverão ser executadas conforme indicado nos projetos.

Os projetos foram desenvolvidos baseados nas Normas Técnicas da ABNT:

- ✓ NBR-5626 - “Instalação predial de água fria”
- ✓ NBR-8160 - “Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução”

A seguir estão descritas as especificações de materiais e serviços aplicáveis a cada tipo de instalação

5.12.1 Instalações Sanitárias

✓ **Tubulações e Conexões**

Os tubos de ventilação, coleta e afastamento de esgotos deverão ser de PVC rígido, com bolsa e junta soldável para os diâmetros de 40 mm, e de bolsa e junta elástica para os demais diâmetros, devendo obedecer às especificações:

- ✓ NBR-7362-1 - “Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica”;
- ✓ NBR-7362-2 - “Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça”;
- ✓ NBR-7362-3 - “Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede”;
- ✓ NBR-5688 - “Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, tipo DN - Requisitos”.

✓ **Desconectores**

Todos os desconectores (caixas sifonadas, ralos ou sifões) deverão ser em PVC rígido, e atender às mesmas especificações dos tubos e conexões respectivos.

- ✓ Caixa sifonada montada com grelha e porta grelha 150x150x50;
- ✓ Ralo sifonado saída lisa 50, 100mm – 40mm;
- ✓ Sifão de copo para pia e lavatório 1” – 1.1/2”, 1”-2”;
- ✓ Sifão flexível com adaptador 1.1/4” – 2”;

✓ **Caixa de Gordura**

A caixa de gordura será simples, diâmetro 37 cm. A instalação deverá obedecer às especificações do modelo da caixa.

✓ **Caixas de Inspeção**

As caixas de inspeção serão simples com dimensões serão de 60cmx60cm.

5.12.2 Instalações Hidrossanitárias

O projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT NBR-5626 - “Instalação predial de água fria” e nas recomendações dos fabricantes dos materiais utilizados.

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins e peças complementares serão fornecidos e instalados pela CONTRATADA, de acordo com os projetos de edificações e de instalação hidráulica, e deverão ser nivelados e fixados com buchas plásticas e parafusos de metal.

Não poderão ser aceitas torneiras em ABS. As torneiras de pressão deverão atender à Norma NBR-10281 - “Torneira de pressão - Requisitos e Métodos de Ensaio”.

Os aparelhos sanitários de material cerâmico deverão atender à Norma NBR-6452 - “Aparelhos sanitários de material cerâmico”.

Deverão ser utilizadas louças e aparelhos, seguindo o projeto, conforme modelos abaixo:

ÁGUA FRIA

✓ **Tubulações**

Os tubos deverão ser em PVC rígido e juntas soldáveis, podendo ser DN 20mm, DN 25mm, DN 32mm ou DN 50mm, conforme projeto, com pressão de serviço de 7,5 kgf/cm², e atender à NBR-5648 - "Sistemas prediais de água fria - Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável – Requisitos".

✓ **Conexões**

As conexões deverão ser em PVC rígido, pressão de serviço de 7,5 kgf/cm², com bolsas para juntas soldáveis e/ou rosqueáveis, conforme projeto e de acordo com Normas da ABNT.

✓ **Registros de Gaveta**

Deverão ser em liga de cobre ou bronze, pressão de serviço de 10 kgf/cm², classe 125, acabamento com canopla cromada 3/4", conforme projeto, e atender à NBR-10072 - "Instalações hidráulicas prediais - Registro de gaveta de liga de cobre – Requisitos".

✓ **Peças e Aparelhos Hidráulicos**

As peças e aparelhos hidráulicos estão especificados em item anterior. A instalação deverá ser entregue provida de torneiras no lavatório, acessórios de ligação, enfim, em completo funcionamento. As instalações devem atender às Normas NBR-10281 - "Torneira de pressão - Requisitos e Métodos de Ensaio".

✓ **Cavalete**

O cavalete deverá ser em PVC 1/2". As Normas NBR-10925 - "Cavalete de PVC DN 20 para ramais prediais" e NBR-11304 - "Cavalete de polipropileno DN 20 para ramais prediais" devem ser atendidas. Deverão ser atendidas as exigências da concessionária local.

5.13 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

As instalações deverão ser executadas de acordo com as especificações de projeto. Este projeto foi desenvolvido baseado nas Normas Técnicas da ABNT, em especial na NBR-5410 - "Instalações elétricas de baixa tensão" - e nas Normas específicas das Concessionárias de Energia Elétrica.

5.13.1 Entrada de Energia

Fica a cargo da CONTRATADA a execução de todas as instalações e obras até o alinhamento do lote.

Deverá ser trocado o padrão de entrada existente, por outro com ramal de ligação subterrâneo quatro fios, DEMANDA DE 2.5 kVA com pontalete no muro lateral esquerdo.

A fixação do eletroduto de PVC semi-rígido, no poste será feita através de arame galvanizado 12 AWG diâmetro 2,76 mm. Na extremidade superior do eletroduto será acrescentada uma bengala (de PVC rígido classe A) de 180°, para impedir entrada de água no eletroduto.

O cabo de aterramento sairá do conector 03 na barra de cobre de neutro dentro da caixa de medição até a haste de aterramento cobreada ∅ 5/8”x2,40 m, a qual deverá estar abrigada na caixa de inspeção de aterramento, e estar afastada no máximo 50 cm do poste. As hastes de aterramento serão ligadas aos condutores através de conectores.

Na caixa de medição, na parte destinada à instalação da proteção do circuito de entrada de energia, será instalado disjuntor termomagnético, bipolar, de acordo com o tipo de instalação (entrada bifásica). Todas as entradas e saídas dos eletrodutos da caixa de medição serão vedadas com massa epóxi.

5.13.2 Quadro de Distribuição de Luz/Força

O quadro de distribuição de força e luz deverá ser embutido na parede, do tipo de plástico branco, deverá ter capacidade de acomodação de acordo com o projeto. Conforme especificado na lista de materiais.

Tipo: Barr. trif., disj geral, compacto – DIN.

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

5.13.3 Condutores Elétricos (Fiação)

Serão empregados condutores elétricos de cobre, com bitolas conforme desenho de projeto, e isolação para 450/750 KV a 70°C. Todas as características técnicas dos condutores, tais como, bitola, isolação, etc, deverão obedecer rigorosamente às Normas NBR-5410 - “Instalações elétricas de baixa tensão” e NBR-6148 - “Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 0,6/1kv - Sem cobertura - Especificação”.

Os condutores serão embutidos em eletrodutos de PVC flexível.

Durante a instalação do condutor deverá ser tomado cuidado para não esmagar ou rasgar a cobertura dos cabos e também dos eletrodutos.

Para facilitar a enfiação dos condutores no eletroduto será utilizado arame guia, não sendo permitida a utilização de produtos que possam prejudicar a isolação dos condutores elétricos.

5.13.4 Eletrodutos

Os eletrodutos serão de PVC flexíveis, rígido ou metálico classe A.

Os cortes dos eletrodutos deverão ser executados perpendicularmente ao eixo longitudinal. Os eletrodutos deverão ser cuidadosamente limpos, eliminando-se rebarbas que possam danificar os condutores elétricos. Todas as emendas dos eletrodutos rígidos deverão ser executadas com luvas do mesmo material, de forma que as duas extremidades da tubulação se toquem.

No interior dos eletrodutos serão deixados arames guia de #16 AWG, que auxiliará a passagem dos cabos.

Durante a execução das obras as extremidades dos eletrodutos deverão ser vedadas a fim de serem evitadas obstruções posteriores.

Os eletrodutos que estão indicados em planta para passagem no teto, deverão ser passados sobre a laje e descerão nos devidos pontos mostrados em projeto.

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

5.13.5 Interruptores e Tomadas

Os interruptores serão com uma, duas ou três teclas, com contatos de prata e demais componentes em liga de cobre, para capacidade de 10/15/20/25A - 250V. Os espelhos serão de material termoplástico de fixação por pressão.

As tomadas serão do tipo universal, de três pinos, redondos dois pólos fase-neutro e fase-fase mais um pólo terra, para capacidade de 10/15/20/25A - 250V. Os espelhos serão de material termoplástico com fixação por pressão.

5.13.6 Pontos de Luz

O ponto de luz, onde existir laje, será embutido na mesma, utilizando-se caixa de passagem e eletroduto de PVC flexíveis.

a) Tipo: Lâmpadas compacta tripla de 18, 26 e 32 Watts
b) Tipo: Luminária de sobrepor em chapa de aço para 1 lâmpada fluorescente de 18, 26 ou 32W, aletada, completa.
c) Tipo: Luminária tipo tartaruga para área externa em alumínio, com grade, para 1 lâmpada, base E27, Potência máxima 40W.
d) Tipo: Luminária led refletor retangular bivolt, luz branca, com lâmpada de 50W.
e) Tipo: Ventilador de teto com 3 pás, luminária e controle de velocidade.

5.13.7 Disjuntores

Disjuntores DIN conforme projeto.
Tipo: Monopolar, Bipolar, Tripolar.

5.13.8 Aterramento

Todas as tomadas devem ser providas de fio terra e todas as estruturas metálicas serão providas de condutor de proteção, conforme projeto.

5.13.9 Caixas de Passagem

As caixas de passagem, do tipo de embutir, serão metálicas esmaltadas ou PVC.

Nos pontos de luz embutidos na laje serão empregados caixas octogonais 4”x4”, com fundo móvel.

Nos pontos de tomadas e interruptores serão empregados caixas retangulares de 4”x2”x2”, ou quadrada de 4”x4”x2”.

Nos pontos de luz na parede serão empregados caixas sextavadas de 3”x3”x2”.

5.14 SISTEMA DE PROTEÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA

Neste projeto adotou-se gaiola de Faraday com a utilização de terminais aéreos para proteção oferecida pela gaiola.

Os estudos e dimensionamentos dos componentes seguiram os procedimentos preconizados na norma NBR5419.

Considerando que a cobertura da construção é metálica, esta foi utilizada como captor natural, porém na execução do projeto deverá certificar-se que esta estrutura seja de aço galvanizado e com espessura de 0,5 mm.

Foram consideradas a natureza e a resistividade do solo por dados estatísticos, melhor precisão requer a estratificação do solo.

No dimensionamento do sistema foram consideradas telhas de cobertura metálicas.

As execuções destes serviços deverão obedecer às seguintes Normas:

- ✓ NBR 5419-2015 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
- ✓ NBR 5410-2008 - Instalações elétricas de baixa tensão.
- ✓ MTB NR 10-2004 - Segurança em serviços e instalações elétricas.

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

5.14.1 Recomendações Técnicas

O método utilizado neste projeto é de utilização de condutores em malha ou gaiola (método Faraday).

As estruturas terão seus SPDA's constituídos de maneira não isolada, ou seja, com contato entre captores e edificações visando à equalização de todo sistema.

Subsistema de captores

Para o SPDA não isolado, o subsistema captor deverá ser instalado diretamente sobre a platibanda e telhado a uma distância de 10cm deste. Nos topos das estruturas metálicas, deverá ser instalado um captor (cabo de cobre nu # 35 mm²) na forma de anel ao longo de todo o perímetro com captores do tipo terminal aéreo para complementar a proteção. A instalação deste captor não pode ser executada a mais de 0,5m (meio metro) da borda do perímetro superior.

No projeto do SPDA foi levado em consideração a estética e este deverá ser instalado de forma a não impactar demasiadamente a arquitetura do prédio.

Em caso de necessidade de instalação de antenas posteriormente a instalação do SPDA, contatar o projetista para adequação do sistema de captação para evitar que ultrapassem o volume protegido e sejam alvos de eventuais descargas.

Subsistema de descidas

Além do uso das estruturas metálicas de sustentação, serão instalados condutores de descida na distância determinada pelo nível de proteção requerido pela estrutura.

Para diminuir o risco de centelhamento, os condutores de descida serão dispostos de modo que as correntes percorram diversos condutores em paralelo, sendo estes condutores com os menores comprimentos possíveis e fixados a cada meio metro de percurso.

Cada condutor de descida deve possuir uma conexão para medição instalada próxima do ponto de ligação ao eletrodo de aterramento. A conexão deve ser desmontável por meio de ferramenta, para efeito de medições elétricas, mas deve permanecer normalmente fechada.

Toda estrutura metálica nas proximidades do SPDA deve ser interligado a este, de modo a evitar centelhamentos perigosos entre o SPDA e estas estruturas.

Com a instalação das descidas serão aparentes, os cabos das descidas devem ser protegidos por eletrodutos de PVC 1” de 3,0 m.

Subsistema de aterramento

Do ponto de vista da proteção contra raio, um subsistema de aterramento único integrado à estrutura é preferível e adequado para todas as finalidades, ou seja, proteção de baixa tensão, sistemas de sinal e tubulações.

Para assegurar a dispersão da corrente de descarga atmosférica na terra sem causar sobretensões perigosas, o arranjo e as dimensões do subsistema de aterramento.

Entretanto, recomenda-se, para o caso de eletrodos não naturais, uma resistência de aproximadamente 10 ohms como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo e a probabilidade de elevada tensão de passo.

O anel de aterramento será constituído de um condutor de aterramento de seção 50 mm² em cobre nu, enterrado no solo no mínimo a 0,5 m de profundidade e conectado aos eletrodos verticais de aterramento (hastes de aço cobreadas de alta camada Diâmetro 3/4 x 240mm) fincados no solo na direção dos cabos de aterramento.

Sistemas de aterramento distintos (telefonia, subestação elétrica, central de gás, etc...) devem ser interligados através de um cabo de aterramento 50 mm².

Todas as tubulações metálicas que cruzarem com o anel de aterramento deverão ser interligadas a esse no ponto de cruzamento.

No caso da existência de central de gás, deverá ser instalada uma tela tipo BELINOX de 30 mm x 1,2 mm ref. TEL 753 da Termotécnica ou tecnicamente compatível, formando uma rede sob os botijões. Esta rede deverá ser interligada ao anel de aterramento através de condutor 16 mm² equalizando os potenciais.

Conexões e fixações

Os captores e os condutores de descida deverão ser firmemente fixados, de modo a impedir que esforços mecânicos acidentais (por exemplo, vibração) possam causar sua ruptura ou

desconexão.

O número de conexões nos condutores ao SPDA deverá ser reduzido ao mínimo. As conexões devem ser asseguradas por meio de soldagem exotérmica, oxiacetilênica ou elétrica, conectores de pressão ou de compressão, rebites ou parafusos. As conexões soldadas devem ser compatíveis com os esforços térmicos e mecânicos causados pela corrente de descarga atmosférica.

Inspeções

As inspeções visam a assegurar que:

a) O SPDA está conforme o projeto;
b) Todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão;
c) Os valores da resistência de aterramento e resistência ôhmica da gaiola sejam compatíveis com o arranjo, com as dimensões do subsistema de aterramento e com a resistividade do solo;
d) Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente a instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste.

AS INSPEÇÕES PRESCRITAS DEVEM SER EFETUADAS NA SEGUINTE ORDEM CRONOLÓGICA

a) Durante a construção da estrutura para verificar a correta instalação dos eletrodos de aterramento dos captores e das condições para utilização das armaduras como integrantes da gaiola de faraday;
b) Periodicamente, para todas as inspeções prescritas acima, e, respectiva manutenção em intervalos não superiores aos estabelecidos abaixo:
    a. Após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas;
    b. Quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica.

Uma inspeção visual do SPDA deve ser efetuada anualmente. Medições de aterramento e resistência ôhmica da gaiola (Anexo E NBR 5419) devem ser executadas periodicamente, em intervalos de:

a) 05 anos, para estruturas destinadas a fins residenciais, comerciais, administrativos, agrícolas ou industriais, excetuando-se áreas classificadas com risco de incêndio ou explosão;
b) 03 anos, para área com risco de explosão, conforma a NBR 9518, e depósitos de material inflamável. Todas as medições e inspeções devem ser realizadas por profissional legalmente habilitado com registro em conselho de classe, mediante apresentação de ART.
c) Um ano para estruturas contendo munição ou explosivos ou em locais expostos à corrosão severa, como regiões litorâneas, ambientes industriais com atmosfera agressiva, etc.

5.14.2 Documentação

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

a) Relatório de verificação de necessidade do SPDA e de seleção do respectivo nível de proteção. A não necessidade de instalação do SPDA deverá ser documentada através dos cálculos;
b) Desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA, inclusive eletrodos de aterramento;
c) Um registro de valores medidos de resistência de aterramento a ser atualizado nas inspeções periódicas ou quaisquer modificações ou reparos SPDA.
d) Conforme a NR – 10, a empresa é obrigada a manter documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos. (10.2.4 alínea b).

5.14.3 Especificação dos Materiais

a) Tipo: Haste de aterramento alta camada (254 Micron) 3/4” 2,40m.
Aplicação: Sistema de aterramento.

b) Tipo: Terminal Aéreo de inserção em aço galvanizado a fogo Diâmetro 3/8''x300mm. TEL 5124.
Aplicação: Gaiola de Faraday.

c) Tipo: Cabo de cobre nu 50 mm²
Aplicação: Sistema de aterramento.

d) Tipo: Cabo de cobre nu 35 mm²
Aplicação: Sistema de aterramento.

e) Tipo: Cabo de cobre nu 16 mm²
Aplicação: Sistema de aterramento.

f) Tipo: Caixa de Inspeção de aterramento/medição, PVC 300x300mm, TEL 552.
Aplicação: Acesso direto para inspeções e medições.

g) Tipo:Tampa reforçada 300mm,ferro fundido com escotilha.TEL 536
Aplicação: Acesso direto para inspeções e medições.

h) Tipo: Fixador de cabo universal em latão 16-50mm²
Aplicação: Sistema de inspeção.

i) Tipo: Fixação de terminais e gaiola com Aderebase.
Aderebase, suporte fixador, colagem em superfícies metálicas s/ furos TEL 757

Adesivo em poliuretano para superfícies lisas TEL 5907.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se a importância em obedecer às prescrições de projeto, planilha orçamentária, e deste memorial descritivo, na obtenção de uma obra de qualidade.

A empresa executora deverá zelar pela obtenção de resultados qualificados, oficializando à FISCALIZAÇÃO quaisquer observações, oportunidades de melhorias, etc, que sejam pertinentes.

A FISCALIZAÇÃO, por sua vez, deverá fazer com que todos os dispositivos técnicos sejam respeitados, consultando os responsáveis pelo projeto, sempre que alguma intervenção ou ocorrido exigir.

MARLON BATISTA DA COSTA
Engº Civil / Sanitarista - CREA 50744/D

ISABEL RAMOS HENRIQUES OLIVEIRA
Engª Eletricista - CREA 196215/D

FERREIRA COSTA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
CNPJ: 65.337.107/0001-75
SERRANIA/MG, SETEMBRO DE 2018

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

ANEXO I – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

ANEXO II – PLANILHA DE QUANTITATIVOS

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

ANEXO III – PLANILHA DE COMPOSIÇÕES DE CUSTOS

FERREIRA COSTA
Engenharia e Consultoria Ltda

ANEXO IV – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO