SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 3

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

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 4

3.1 EXECUÇÃO 4
3.2 SERVIÇOS PRELIMINARES 5
3.2.1 Mobilização e Desmobilização 5
3.2.2 Limpeza do Terreno 5
3.2.3 Canteiro de Obras 5
3.2.4 Placa de Obra 6
3.3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA 6
3.4.1 Engenheiro Pleno de Obras 6
3.5 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO 6
3.7.1 Mobilização e Desmobilização de Equipamento para Estaca Strauss 6
3.7.2 Perfuração de Estaca Escavada Mecanicamente 7
3.7.3 Escavações Iniciais 9
3.7.4 Reaterro e Compactação Mecânica de Valas 9
3.7.5 Forma e Desforma dos Blocos de Fundação, Vigas e Pilares 9
3.7.6 Armação de Aço CA-50 10
3.7.7 Armação de Aço CA-60 12
3.7.8 Concreto Estrutural 30 MPa 12
3.7.9 Concreto Estrutural 30 MPa 12
3.8 PISOS 13
3.10 ESTRUTURA METÁLICA E TELHAS 15
3.12 ESQUADRIAS 20
3.13 COBERTURA 20
3.17 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 20
3.18.1 Entrada de Energia 20
3.18.2 Quadro de Distribuição de Luz/Força 20
3.18.3 Condutores Elétricos (Fiação) 21
3.18.4 Eletrodutos 21
3.18.5 Interruptores e Tomadas 22
3.18.6 Disjuntores 22
3.18.7 Aterramento 22

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 22

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo tem como objetivo estabelecer as diretrizes e especificações técnicas para a execução da obra na Escola Municipal Aceir Miguel Moreira, localizada na Rua Dr. Plínio Coutinho, número 60, no município de Serrania. A obra compreende a regularização do terreno, a execução da fundação em concreto armado, a implantação de estrutura metálica e a drenagem pluvial, respeitando as normas técnicas da ABNT e as especificações do projeto executivo.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- ✓ Nome: Cobertura na Escola Municipal Aceir Miguel Moreira
- ✓ Endereço: Rua Dr. Plinio Coutinho, 60 – Serrania, MG;
- ✓ Email: samirneder10@gmail.com
- ✓ Tel/Fax: (35) 9 8883-0017
- ✓ Responsável: Samir Abdala Neder Ferreira

2.2 IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

- ✓ Nome: Samir Abdala Neder Ferreira – CREA 240.413/D-MG;
- ✓ Endereço: Rua Farmaceutico João de Paula ,210 Centro – Serrania/MG CEP: 37143.00;
- ✓ Email: samirneder10@gmail.com;
- ✓ Tel/Fax: (35) 9 8883-0017.

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 5648 – Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldada, requisitos;
- ✓ ABNT NBR 8800 - Projeto de Estruturas de Aço e Misto de Aço e Concreto de Edifícios;
- ✓ ABNT NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais;
- ✓ ABNT NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 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 o responsável pela execução 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.

3.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.2.1 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.

3.2.2 Limpeza do Terreno

Promover-se-á, inicialmente, à limpeza do terreno. Deverão ser removidos todos os detritos que possam atrapalhar a execução da obra.

3.2.3 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.

3.2.4 Placa de Obra

Deverá ser confeccionada uma placa de obra em chapa de aço galvanizado nas dimensões de 1,5m x 2,00m, onde devem constar as informações com a razão social da contratada e do responsável técnico, conforme resolução nº 198, 015/04/1971, do CONFEA.

3.3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

3.4.1 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.

3.5 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS EM CONCRETO ARMADO

3.7.1 Mobilização e Desmobilização de Equipamento para Estaca Strauss

A mobilização e desmobilização das estacas serão pagas uma única vez, após a execução e desmobilização do equipamento, independentemente da distância percorrida.

3.7.2 Perfuração de Estaca Escavada Mecanicamente

- **1. Definição**

A estaca escavada mecanicamente é um elemento de fundação profunda executado através da escavação do solo por meio de equipamento mecânico, com posterior concretagem *in loco*, sem uso de fluido estabilizante, com diâmetro de 25 cm e profundidade conforme projeto.

2. Equipamentos e Materiais

- **Equipamento de perfuração mecânica** (perfuratriz com trado helicoidal ou similar);
- **Concreto dosado em central** e transportado por **caminhão betoneira**;
- **Bomba para lançamento do concreto**, quando necessário;
- **Armações de aço**, quando especificado em projeto;
- **Ferramentas auxiliares**: trenas, prumos, nível, EPIs, etc.

3. Etapas de Execução

a) Locação das Estacas

- Marcação precisa dos eixos e dos pontos de cravação conforme o projeto de fundações;
- Verificação das distâncias mínimas entre estacas e limites do terreno/estruturas.

b) Escavação

- Realizada com perfuratriz de trado mecânico, até a profundidade prevista em projeto;
- O solo removido deve ser acondicionado em local apropriado, afastado do furo;
- A escavação deve ser contínua, evitando interrupções prolongadas que possam comprometer a estabilidade da parede do furo;
- Caso se atinja lençol freático, deve-se avaliar a necessidade de revestimento temporário ou adaptação do método.

c) Inspeção do Furo

- Após atingir a profundidade prevista, inspecionar o furo quanto à profundidade, verticalidade e condições de estabilidade das paredes;
- Medição e registro da profundidade real escavada.

d) Colocação da Armadura

- Quando prevista em projeto, a armadura deve ser posicionada cuidadosamente no furo, centralizada e com espaçadores para garantir o cobrimento do concreto.

e) Lançamento do Concreto

- O concreto é lançado diretamente do caminhão betoneira no furo;
- Em caso de profundidades maiores ou condições difíceis, utilizar mangote ou bomba para garantir o lançamento adequado até o fundo do furo;
- O lançamento deve ser contínuo e sem interrupções, evitando juntas frias;
- O concreto deve ser vibrado suavemente com haste vibratória, quando possível e seguro, para garantir o adensamento e a qualidade do preenchimento.

f) Finalização

- Nivelamento do topo da estaca conforme a cota de projeto;
- Remoção de excessos de concreto no entorno do furo;
- Registro da profundidade executada e volume de concreto utilizado;
- Cura do concreto, se aplicável (geralmente o topo é coberto com lona ou mantido úmido por 3 dias).

4. Controle Tecnológico

- Verificação da profundidade com trena de escavação;
- Controle de volume de concreto lançado (via nota do caminhão e medição do consumo por estaca);
- Registro fotográfico da execução e armação (se houver);
- Concreto com Fck conforme especificação do projeto (geralmente ≥ 20 MPa);
- Pode-se prever ensaios de integridade de estaca, caso exigido em contrato.

5. Segurança

- Área de escavação deve ser sinalizada e isolada;
- Utilização obrigatória de EPI pelos operários;
- Fiscalização constante quanto à estabilidade do furo, especialmente em solos moles ou arenosos.

3.7.3 Escavações Iniciais

Os serviços relacionados a movimento de terra consistirão em acertos no terreno, escavações manual de 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 ou em caso de viabilidade pode ser mecanicamente, com o uso de escavadeira hidráulica. As valas 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.

3.7.4 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.

3.7.5 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).

3.7.6 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.

3.7.7 Armação de Aço CA-60

Vide subitem acima.

3.7.8 Concreto Estrutural 30 MPa

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

3.7.9 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.

3.8 PISOS

1. Definição do Serviço

O serviço consiste na execução de piso de concreto moldado *in loco*, sobre solo devidamente regularizado e compactado, com uso de tela de aço soldada (Q-92) como armadura distribuída, concretagem com concreto usinado C20, acabamento superficial polido e execução de passeios com acabamento convencional.

2. Etapas de Execução

2.1. Limpeza e Preparação do Terreno

- O terreno deverá estar previamente limpo, destocado e desmatado (serviço não incluso neste item).
- Remoção de entulhos, materiais orgânicos e vegetação rasteira.
- Marcação das áreas de execução, com níveis definidos conforme projeto.

2.2. Regularização Manual e Compactação

- Regularização do solo com ferramentas manuais e eventual uso de material de empréstimo (se necessário) para nivelamento.
- Compactação mecanizada com **placa vibratória** em toda a extensão da área, até atingir grau de compactação adequado (>95% do Proctor Normal, se exigido).
- Verificação do caimento necessário para escoamento (em áreas externas ou expostas à água).

2.3. Armação

- Distribuição e fixação da **tela soldada Q-92** sobre o solo compactado.
- Utilização de pequenos apoios (calços tipo “pés de galinha” ou brita graduada) para garantir o cobrimento adequado da tela na espessura do piso.
- A sobreposição entre telas deve ser de, no mínimo, uma malha (20 cm), amarradas com arame recozido.

2.4. Concretagem

- Lançamento de **concreto usinado Fck = 20 MPa (C20)**, com slump adequado (de 8 a 12 cm), entregue por caminhão betoneira.
- Espessura do piso conforme projeto (geralmente entre 8 a 12 cm).
- Lançamento contínuo, evitando juntas frias.
- Adensamento com régua vibratória ou vibrador de imersão, conforme acessibilidade e área.
- Nivelamento com régua metálica, apoiada em guias ou sarrafos de referência.

2.5. Acabamento

- Realização de **acabamento polido** (com desempenadeira mecânica tipo "helicóptero" ou manual em áreas menores), proporcionando superfície lisa e resistente.
- Em áreas específicas como passeios, o acabamento poderá ser **convencional (desempenado)**, conforme detalhado em projeto.

2.6. Cura

- Aplicação de **cura úmida** por no mínimo 3 dias, através de lonas plásticas, sacos de estopa molhados ou aplicação de agente de cura química.
- Proteção da área contra pisoteio ou carregamento precoce.

3. Considerações Técnicas

- As juntas de retração devem ser previstas conforme dimensionamento (a cada 2,00 m a 3,00 m, ou conforme projeto).
- Eventuais juntas de dilatação devem ser previstas em áreas maiores.
- A execução deve respeitar as condições climáticas (evitar concretagem sob chuva intensa ou em dias muito secos/ventosos sem medidas de proteção).

4. Materiais Envolvidos

- Solo compactado
- Tela soldada Q-92
- Concreto usinado C20
- Calços para armadura
- Ferramentas manuais e equipamentos de compactação e acabamento

3.10 ESTRUTURA METÁLICA E TELHAS

1. Definição do Serviço

O serviço compreende o fornecimento e instalação de uma estrutura metálica com perfis laminados ou soldados em aço estrutural, para sustentação de cobertura em telhas metálicas termoacústicas, incluindo calhas em chapa galvanizada para captação de águas pluviais e rufos/contrarrufos para vedação em encontros com paredes ou elementos verticais.

2. Etapas de Execução

2.1. Fabricação da Estrutura Metálica

- Perfis metálicos (vigamentos e pilares) devem ser fabricados conforme projeto executivo, em aço estrutural (ex: ASTM A36 ou equivalente).
- As conexões devem ser **soldadas**, com inspeção visual ou ensaios (se especificado).
- Aplicação de **fundo anticorrosivo** em uma demão em todas as superfícies metálicas.
- Armazenamento e transporte até o canteiro em condições seguras.

2.2. Montagem da Estrutura

- Içamento dos pilares e vigas com auxílio de **guindaste**, respeitando os pontos de amarração definidos em projeto.
- Fixação com parafusos ou solda conforme especificações.
- Garantir **prumo e alinhamento** de todos os elementos estruturais com uso de nível e prumo de corda ou laser.
- Fixação do engradamento metálico (terças e travamentos) para posterior apoio da cobertura.

2.3. Instalação da Cobertura Termoacústica

- Recebimento e verificação das telhas metálicas termoacústicas (espessura 30 mm), verificando integridade e dimensões.
- Içamento e posicionamento sobre as terças com sobreposição adequada (mín. 15 cm).
- Fixação com **parafusos autoperfurantes com vedação** (buchas de neoprene ou EPDM).
- Execução de **cumeeiras metálicas**, arremates e terminais de cobertura quando necessário.
- Conferência do caimento mínimo (geralmente 5% ou conforme projeto).
- **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.

2.4. Instalação das Calhas

- Conformação e instalação de **calhas em chapa galvanizada nº 24**, com 50 cm de desenvolvimento, nos pontos de captação de água.
- Calhas devem ser fixadas com suportes metálicos e apresentar caimento mínimo para os pontos de descida.
- União entre calhas deve ser feita com **rebites e vedação com manta asfáltica líquida ou silicone industrial.**
- 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 50cm. Inclinação longitudinal deverá ser maior que 1%.
- 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.
- Os tubos de descida de águas pluviais deverão ser construídos conforme detalhamento técnico, inclusive fixações e conexões, conforme projeto.

2.5. Instalação de Rufos e Contrarufos

- Conformação de **rufos e contrarrufos em chapa galvanizada 0,5 mm (GSG-26)** com 20 cm de desenvolvimento.
- Fixação sobre os encontros da cobertura com paredes ou elementos verticais para evitar infiltrações.
- Contrarufos devem sobrepor os rufos para permitir movimentações estruturais e vedação eficiente.
- Aplicação de vedante (selante PU ou silicone) se necessário.

3. Materiais e Equipamentos Envolvidos

- Perfis metálicos laminados ou soldados (vigas e pilares)
- Fundos anticorrosivos
- Telhas termoacústicas (esp. 30 mm)
- Calhas galvanizadas nº 24
- Rufos e contrarrufos galvanizados (0,5 mm)
- Parafusos autoperfurantes com vedação
- Equipamentos: guindaste, ferramentas elétricas, EPI’s, andaimes ou plataformas elevatórias

4. Boas Práticas

- Conferir projeto executivo antes de iniciar qualquer fabricação
- Realizar ensaios de pintura (espessura da camada, aderência) se necessário
- Garantir caimentos mínimos das telhas e calhas
- Verificar vedação total dos arremates, calhas e rufos

- Utilizar EPI completo devido à altura e manuseio de peças cortantes

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. Considerações Finais

Este serviço deverá ser executado por equipe especializada, com supervisão técnica, e respeitar todas as normas de segurança do trabalho e normas técnicas (ex: NBR 8800 para estruturas de aço e NBR 15575 para desempenho de edificações).

3.12 ESQUADRIAS

3.13 COBERTURA

3.17 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.

3.18.1 Entrada de Energia

Deverá ser utilizado o existente.

3.18.2 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.

3.18.3 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.

3.18.4 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.

3.18.5 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.

3.18.6 Disjuntores

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

3.18.7 Aterramento

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

4. 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.

SAMIR ABDALA NEDER FERREIRA
Engº Civil - CREA 240.413/D-MG

ALEXANDRA MARIA DE OLIVEIRA DIAS BUENO
PREFEITA MUNICIPAL

SERRANIA/MG, ABRIL DE 2025