

PROJETO DE TRAVESSIA TUBO ARMCO

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SILVEIRÂNIA/MG
TRAVESSIA TUBO ARMCO**

**VOLUME II – MEMORIAL DESCRITIVO DO
PROJETO BÁSICO**

BAS.012-2025.MG.SIL.EST.TRA.DES=0

SILVEIRÂNIA/MG

**JUNHO/2025
CONTRATO Nº 012/ 2025**



FRAGA MARQUES
Engenharia e Construções

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO ..	4
2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	7
2.1 OBJETIVO	8
2.2 DESCRIÇÃO GERAL	8
2.3 DESCRIÇÃO DO OBJETO	9
3 SERVIÇOS PRELIMINARES	12
3.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA M2 GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	13
4 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.....	14
4.1 ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA EDIFICAÇÃO, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M ³ / 111HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M ³ , DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020.....	15
4.2 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	15
4.3 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CAMADA FINAL DE ATERRO (100% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 10 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024.....	15
5 ESTRUTURAS DE CONCRETO.....	16
5.1 MATERIAIS COMPONENTES	18
5.2 ARMAZENAMENTO	19
5.3 FORMAS	20
5.4 ARMADURAS	22
5.5 PREPARO DO CONCRETO.....	24
6 ALA DE CONCRETO ARMADO.....	26
6.1 FÔRMA E DESFORMA DE COMPENSADO PLASTIFICADO, ESP. 12MM, REAPROVEITAMENTO (3X), EXCLUSIVE ESCORAMENTO.....	27
6.2 CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50/60, INCLUSIVE ESPAÇADOR	27
6.3 FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, USINADO, COM FCK 30MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO E FORNECIMENTO DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, USINADO, COM FCK 15MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (FUNDAÇÃO).....	28
7 BERÇO	30
7.1 ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO JOGADA, INCLUSIVE FORNECIMENTO	31
8 MATERIAIS	32
8.1 BUEIRO METÁLICO COM CHAPAS MÚLTIPLAS MP 100 COM REVESTIMENTO EM EPÓXI - D	

= 2,00 M - BRITA COMERCIAL.....	33
9 <i>OBSERVAÇÕES FINAIS</i>	34
9.1 FISCALIZAÇÃO.....	35

1 APRESENTAÇÃO

A Fraga Marques apresenta a seguir o **Memorial Descritivo referente ao projeto de execução da Travessia Tubo ARMCO** a qual será construída no município de Silveirânia-MG, atendendo ao contrato nº **012/2025**, firmado entre a **Prefeitura Municipal de Silveirânia** e a empresa **Fraga Marques Engenharia Ltda.**

O presente volume apresenta os elementos necessários à boa execução do projeto de construção da Travessia Tubo ARMCO em Silveirânia/MG.

Os serviços executados, deverão estar em conformidade com as especificações constantes neste memorial.

EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO

EQUIPE PRINCIPAL

Gerente de Projeto

Luan Ferreira de Souza Marques
Engenheiro Civil/Sanitarista e Ambiental

Gerente de Projeto

Jorge Célio Fraga Godinho
Engenheiro Civil/Sanitarista e Ambiental

EQUIPE DE APOIO

Junio de Souza Montes
Engenheiro Civil / Projetista

Yasmin Vargas Brum Minotti
Engenheira Civil / Projetista

Wesley Campos Nascimento
Engenheiro Civil / Projetista

Marcela Monteiro Miranda
Engenheira Civil

Ygor Pedrosa Costa
Engenheiro Civil / Projetista

Sara Teixeira da Silva Assis
Engenheira Civil

FRAGA MARQUES Engenharia Ltda — ME

CGC: 21.762.193/0001-98
Inscrição Municipal: 2809293-23
Registro no CREA/MG: 64636

Endereço da Sede da Empresa:

Rua Luiz Enrique Carneiro, nº 177 —
Gávea CEP 36.889-028 — Muriaé — MG
Tel.: (32) 3722-7043

E-mail: engenharia@fragamarques.com.br

2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1 OBJETIVO

O presente memorial descritivo integra o projeto de Travessia Tubo ARMCO, na cidade de Silveirânia/MG. A proposta visa atender às normas técnicas e regulamentações vigentes, garantindo a funcionalidade e a adaptação à estrutura existente.

Além disso, esse documento apresenta, de forma objetiva, as principais características dos materiais de acabamento especificados, bem como as diretrizes construtivas que orientam a execução dos serviços.

2.2 LOCALIZAÇÃO

A execução do bueiro metálico deverá ser realizada na travessia do Corrego da Cruz com a Rua dos Missionários, coordenadas $21^{\circ} 9' 27.78''\text{S}$; $43^{\circ} 12' 52.72''\text{O}$.



2.3 DESCRIÇÃO GERAL

Devem ser obedecidas as recomendações e exigências das legislações municipais, das companhias concessionárias de serviços públicos de água e esgoto, em tudo aquilo

que diz respeito aos serviços especificados.

Na hipótese de qualquer divergência entre as medidas verificadas nos desenhos e as cotas indicadas, prevalecerão as últimas. Se quaisquer modificações introduzidas no Projeto, Especificações ou Detalhes, inclusive as oriundas de omissões ou dúvidas surgidas no decorrer das obras, somente serão admitidas com a prévia autorização por escrito do Setor de Engenharia e da Secretaria Municipal de Obras Públicas e da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente.

Todo e qualquer material, bem como toda a mão de obra exigida para execução dos serviços especificados, obrigatoriamente seguirão os especificados na Planilha Orçamentária.

2.4 DESCRIÇÃO DO OBJETO

O presente projeto visa a execução de uma Travessia Tubo ARMCO, na cidade de Silveirânia/MG, garantindo o atendimento às necessidades funcionais da estrutura.

Para viabilizar essas modificações, serão executadas escavações verticais, compactação da camada de aterro e todo serviço necessário para a instalação do bueiro metálico com chapas múltiplas. A seguir será apresentada a descrição geral dos serviços a serem executados na obra.

2.5 MÉTODOS CONSTRUTIVOS

É previsto escavação para abrir o terreno onde será executado as alas e bueiro metálico.

O método construtivo a ser empregado será o método destrutivo. Onde deverá ser feito a demolição da ponte existente em concreto, que se encontra danificada, executado os lastros previstos em projeto, assentamento do bueiro metálico e construção da ala em concreto armado.

A ala em concreto armado deverá respeitar o projeto executivo estrutural, o concreto deverá ser fornecido usinado, com a finalidade de garantir controle tecnológico.

Após assentado o tubo e construído as alas, deve-se proceder com o aterro compactado (100% energia do proctor normal) com solo predominantemente argiloso.

O berço deverá ser executado com concreto não estrutural, usinado, 15MPa, sobre

enrocamento manual com pedra de mão jogada.

2.6 MATERIAIS APLICADOS

Concreto das alas: Concreto estrutural, usinado, FCK 30MPA, devidamente adensado.

Aço das alas: AÇO CA50 e CA60.

Forma: Forma em compensado plastificado, com espessura de 12mm.

Enrocamento: Pedra de mão.

Berço: Concreto não estrutural, FCK 15MPA.

Aterro: Solo compactado, predominantemente argiloso.

Guarda corpo: Em concreto pré-moldado, altura de 1,20m, com guarda roda.

Figura 1 - Exemplo guarda corpo



2.7 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

Altura da ala: 4,00m no ponto mais alto e 2,00m nas extremidades;

Espessura da ala: 0,30m;

Comprimento total da ala: $4,00\text{m} + 2,00\text{m por ala} = 8,00\text{m}$;

Largura da pavimentação: $5,90\text{m}$;

Altura guarda-corpo: $1,20\text{m}$;

Altura guarda-rodas: $0,20\text{m}$;

Largura guarda-rodas: $0,30\text{m}$.

2.8 RESPONSABILIZAÇÃO DO PROJETO E EXECUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Silveirania e seu respectivo Engenheiro Responsável Técnico tem total responsabilidade pelas informações fornecidas nos projetos, bem como possui total responsabilidade para realizar a execução da obra em conformidade com as orientações do fabricante ARMCO STACO.

3 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA M2 GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS

Fabricação de moldura de madeira composta por sarrafos em todo perímetro da placa, incluindo um sarrafo fixado no meio dela, a fim de se obter maior rigidez do conjunto; posteriormente este quadro de madeira é tratado com pintura imunizante para madeira, e pregado na placa com pregos; em seguida, a placa é fixada na estrutura suporte da obra com pregos.

4 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

4.1 ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA EDIFICAÇÃO, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111HP), FROTA DE 3 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020

Realizar o corte do material a ser escavado com escavadeira hidráulica e depositá-lo diretamente na caçamba do caminhão basculante até atingir a capacidade dele. Continuar o mesmo procedimento para os demais caminhões basculantes até atingir a cota prevista de escavação. Após serem carregados, os caminhões basculantes transportarão o material escavado ao aterro previsto para frente de trabalho e retornarão para serem novamente carregados.

4.2 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT), até 30 km; nos quantitativos da DMT considerar somente o percurso de ida entre a origem e o destino.

4.3 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CAMADA FINAL DE ATERRO (100% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 10 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024

A camada sob a qual irá se executar o aterro deve estar totalmente concluída, limpa, desempenada e sem excessos de umidade. O solo, atendendo aos parâmetros de qualidade previstos em projeto, é transportado entre a jazida e a frente de serviço através de caminhões basculantes que o despejam no local de execução do serviço (o transporte não está incluso na composição). A motoniveladora percorre todo o trecho espalhando e nivelando o material até atingir a espessura da camada prevista em projeto. Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa. Com o material dentro do teor de

umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o

rolo compactador pé de carneiro, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação.

5 ESTRUTURAS DE CONCRETO

Generalidades

Estas especificações abrangem toda a execução da estrutura de concreto armado da obra, quanto ao fornecimento de materiais, manufatura, cura e proteção. Neste caso deverão ser seguidas as normas, especificações e métodos brasileiros, principalmente, o atendimento à NBR 6118/2023, na qual deverá estar fundamentado o projeto estrutural, obrigatoriamente parte constante do acervo técnico na fase licitatória e executória da obra.

Rigorosamente serão observadas e obedecidas todas as particularidades do projeto arquitetônico e estrutural, a fim de que haja perfeita concordância entre eles na execução dos serviços.

Nenhum elemento estrutural, ou seu conjunto, poderá ser executado sem a prévia e minuciosa verificação, tanto por parte da Empreiteira como da Fiscalização, das perfeitas disposições, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes, bem como do exame da correta colocação da canalização elétrica, telefônica, hidráulica, águas pluviais, sanitária e outras que eventualmente serão embutidas na massa de concreto.

A execução de qualquer parte da estrutura, de acordo com o projeto estrutural fornecido, implicará na integral responsabilidade da Empreiteira pela sua resistência e estabilidade.

As passagens dos tubos pelos furos em vigas e outros elementos estruturais, deverão obedecer rigorosamente ao projeto, não sendo permitida mudança em suas posições. Sempre que necessário, será verificada a impermeabilização nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos estruturais, solicitará prova de carga para se avaliar a qualidade e resistência das peças, custos estes que ficarão a cargo exclusivo da Empreiteira.

A Empreiteira localará a estrutura com todo o rigor possível e necessário, sendo responsável por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível, correndo por sua conta eventual demolição, assim como a reconstrução dos serviços julgados imperfeitos pela Fiscalização da contratante.

Antes de iniciar os serviços, a Empreiteira deverá verificar as cotas referentes ao nivelamento e locação do projeto, sendo a referência de nível (RN), tomada no local junta a Fiscalização.

5.1 MATERIAIS COMPONENTES

- Aço para concreto armado

Todo o aço empregado será do tipo CA-50 e CA-60. As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem o assunto. De modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto as suas características geométricas e mecânicas, e não apresentar defeitos prejudiciais, tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão.

- Aditivos

Os tipos e marcas comerciais, bem como as suas proporções na mistura e os locais de utilização serão definidos após a realização de ensaios e aprovação pela Fiscalização do contratante.

- Agregados

Miúdo

Deverá ser utilizada areia natural de quartzo ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com granulometria que se enquadre nas especificações da NBR 7211/2005 da ABNT. Este material deverá estar isento de substâncias nocivas à sua utilização, como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outras.

Graúdo

Deverão ser utilizadas pedras britadas nº 1 e nº 2, provenientes da britagem de rochas sãs, totalmente puras de substâncias nocivas, como torrões de argila, material pulverulento, graveto e outras. Sua composição granulométrica enquadrar-se-á rigorosamente no especificado da NBR 7211/2005.

- Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de materiais siltosos, sais, álcalis, ácidos, óleos, orgânicos ou qualquer outra substância prejudicial à mistura. A

princípio, água potável poderá ser utilizada, porém sempre que se suspeitar de que a água local ou a disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas

análises físico químicas. Cabe ressaltar que água com limite de turbidez até 2.000 partes por milhão, poderá ser utilizada. Se esse limite for ultrapassado, a água deverá ser previamente decantada.

- Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá atender as especificações e os ensaios da ABNT. O Cimento Portland Comum atenderá a NBR 5732/1991, e o de alta resistência inicial a NBR 5733/1991. O armazenamento do cimento na obra será feito de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências ou idades.

O prazo máximo para armazenamento em locais secos e ventilados será de 30 dias. Vencido esse prazo, o cimento somente poderá ser usado com a aprovação da Fiscalização, que poderá indicar as peças (se houver) que receberão concreto com cimento além daquela idade. Para cada partida de cimento será fornecido o certificado de origem correspondente. Não será permitido o emprego de cimento com mais de uma marca ou procedência.

5.2 ARMAZENAMENTO

De um modo geral, os materiais deverão ser armazenados de forma a assegurar as características exigidas para seu emprego e em locais que não interfiram com a circulação nos canteiros.

- Aços

Os aços deverão ser depositados em pátios cobertos com pedrisco, colocados sobre travessas de madeira e classificados conforme tipo e bitola.

- Agregados

Os agregados serão estocados conforme sua granulometria em locais limpos e drenados, de modo que não sejam contaminados por ocasião das chuvas. A quantidade a ser estocada deverá ser suficiente para garantir a continuidade dos serviços na obra.

- Cimento

O armazenamento, após o recebimento na obra, far-se-á em depósitos isentos de umidade, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho isolado do solo. Devem ser atendidas as prescrições da NBR 5732/1991 sobre o assunto.

- Madeiras

As madeiras serão armazenadas em locais abrigados, com suficiente espaçamento entre as pilhas, para prevenção de incêndio. O material proveniente da desforma, quando não for mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho, sendo proibida sua doação a terceiros.

5.3 FORMAS

A planta das formas será parte integrante do Projeto Estrutural, sendo que sua execução deverá atender às prescrições constantes na NBR 6118/2023 e às demais normas pertinentes aos materiais empregados (madeira e aço).

As formas deverão propiciar acabamento uniforme, sem ninhos, brocas, falhas ou traços de desagregação do concreto e serão previamente tratadas com desmoldante adequado. As formas deverão ser molhadas imediatamente antes da concretagem para que a madeira não absorva a água de hidratação do cimento. A desforma das peças em concreto aparente deverá ser realizada com cuidado para evitar a quebra de cantos e outros danos ao concreto.

- Materiais:

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada bruta.

Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas (tipo madeirite), madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica, ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme a conveniência da execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

O reaproveitamento dos materiais usados nas formas será permitido desde que se realize a conveniente limpeza e se verifique que eles estão isentos de deformações, também a critério da Fiscalização.

- Execução

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis.

As formas serão construídas corretamente para reproduzir os contornos, as linhas e as dimensões requeridas no projeto estrutural. Garantir-se-á a vedação das formas, de modo a não permitir fuga da nata de cimento.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser feitos através de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro conveniente e com espaçamento uniforme. Após a desforma e retirada dos tubos, seus vazios serão vedados com argamassa.

A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto, ou espaçadores próprios em material plástico injetado, porém não se admitirá uso de tacos de madeira.

Os pregos serão usados de modo a não permanecerem encravados no concreto após a desforma. No caso de alvenaria com tijolos de barro, poder-se-á utilizar a elevação destas, como forma na execução de pilares e o respaldo das paredes como fundo de forma das vigas, desde que as dimensões das peças estruturais sejam respeitadas e que as demais faces das peças sejam fechadas com cuidados específicos de vedação, alinhamento, prumo e travamento.

Na forma dos pilares deverão ser previstas janelas (abertura) no local da emenda, para limpeza da junta concretada.

- Escoramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos, de modo a evitar deformações superiores a 5 mm, em obediência ao que prescreve a NBR 6118/2023.

- Precauções anteriores ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, serão conferidas as medidas e as posições das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com tolerâncias previstas na NBR 6118/2023.

As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos. As formas absorventes serão convenientemente molhadas até a saturação, fazendo-se furos para escoamento de água em excesso.

5.4 ARMADURAS

- Generalidades

As armaduras serão constituídas por vergalhões de aço do tipo CA-50A e fios do tipo CA-60, bitolas especificadas em projeto e deverão obedecer rigorosamente aos preceitos das normas e especificações contidos na NBR 6118/2023. Para efeito de aceitação de cada lote de aço, a Empreiteira providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo, de acordo com as NBR ISO 6892/2002 e NBR 6153/1988 da ABNT. Os lotes serão aceitos ou rejeitados de conformidade com os resultados dos ensaios exigidos na NBR 7480/2007.

Para montagem das armaduras, será utilizado o arame recozido n° 18 em laçada dupla, sendo permitida a solda apenas se atendidas condições previstas na NBR 6118/2023.

A Empreiteira deverá executar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário, para a perfeita execução desses serviços de acordo, com as indicações do projeto ou determinações da Fiscalização.

Para armaduras de espera, indicadas em projeto, utilizar revestimento polimérico inibidor de corrosão para proteger suas extremidades, empregando-o da seguinte forma: como substrato, devendo as armaduras estar limpas e isentas de ferrugem, óleo, graxa, nata de cimento e outras substâncias incrustas, mediante lixamento ou jateamento de areia; como aplicador, garantida a perfeita mistura ao aplicar o revestimento inibidor de corrosão com trincha de cerdas médias, até atingir a espessura aproximada de 0,5mm. A

segunda demão será feita em 2 ou 3 horas após a primeira, ficando a espessura final de película para duas demãos estimada em 1mm.

As armaduras serão de preferência revestidas em toda a superfície com o revestimento inibidor de corrosão.

É recomendável que as superfícies de concreto adjacentes às armaduras tratadas com o revestimento inibidor de corrosão, também sejam revestidas com o mesmo material, em duas demãos, aplicadas a trincha.

Antes de aplicar a argamassa de reparo propriamente dita, aguardar no mínimo 24 horas.

- Cobertura de concreto

Qualquer armadura, inclusive de distribuição, de montagem e estribos, terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas na NBR 6118/2023.

Para garantia do recobrimento mínimo preconizado em projeto, serão confeccionadas pastilhas de concreto com espessuras iguais à cobertura prevista. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior a do concreto das peças as quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames para fixação nas armaduras.

- Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as camadas eventualmente destacadas por oxidação.

De preferência, desde que viável, a limpeza da armadura será feita fora das respectivas formas. Quando feita em armaduras já montadas nas formas, será cuidadosamente executada, de modo a garantir que os materiais provenientes dessa limpeza não permaneçam retidos nas próprias formas.

- Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser feito com raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na NBR 6118/2023. As barras não poderão ser dobradas junto a emendas com solda.

- Emendas

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto, respeitando-se as prescrições contidas na NBR 6118/2023. As que não forem previstas, só poderão ser localizadas e executadas conforme a mencionada norma.

- Fixadores e espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura e durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, é permitido o uso de fixadores e espaçadores, desde que fique garantido o recobrimento mínimo preconizado no projeto e que sejam totalmente envolvidas pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

- Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretarem deslocamento nas armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação através de pintura com nata de cimento ou óleo solúvel e, na retomada da concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

5.5 PREPARO DO CONCRETO

- Generalidades

O preparo do concreto será executado mediante equipamento apropriado e bem dimensionado, em função das quantidades e prazos estabelecidos da obra. O concreto empregado na execução das peças deverá satisfazer rigorosamente às condições de resistência, durabilidade e impermeabilidade adequada as condições de exposição, assim como obedecer, além destas especificações, as recomendações das normas vigentes da ABNT.

- Materiais

Será exigido o emprego de materiais com qualidade rigorosamente uniforme, sendo os agregados de uma só procedência, a correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de acordo com as dimensões das peças a serem concretadas, e fixação do fator

água-cimento, tendo em vista a resistência e a trabalhabilidade do concreto compatível com as dimensões e acabamento das peças. O cimento, a areia e a pedra a serem empregados no preparo do concreto aparente, deverão ser sempre da mesma procedência, atestada pelas notas fiscais dos fornecedores e comprovadas por inspeções

visuais, antes do recebimento, complementadas pelos testes necessários, a critério da Fiscalização.

No caso de uso de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar impermeabilizantes, esses serão prescritos pela Fiscalização em consonância com o projeto estrutural. Vedar-se-á o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio. Cimentos especiais, tais como os de alta resistência inicial, só poderão ser utilizados com a autorização da Fiscalização, cabendo à Empreiteira apresentar toda a documentação, em apoio e justificativa da utilização pretendida.

- Ensaios

Os ensaios para caracterização dos materiais e os testes para fixação dos traços, serão realizados por laboratórios idôneos e os resultados apresentados para aprovação da Fiscalização, antes do início de cada etapa do trabalho.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. Os corpos de prova a serem testados serão retirados dos locais abaixo relacionados.

Sapatas ou blocos de fundação: 2 séries; vigas baldrame: 3 séries; pilares até o 1º piso: 2 séries; vigas de respaldo da cobertura: 2 séries.

Cada série será representada por quatro corpos de prova onde dois deles serão rompidos aos sete dias de moldagem e os demais com 28 dias.

Caso utilizado concreto usinado deverá se obter uma série de cada caminhão betoneira.

- Dosagem

Todos os materiais componentes do concreto serão dosados ou proporcionados de maneira a produzir uma mistura trabalhável em que as quantidades de cimento e água sejam mínimas necessárias para obtenção de um concreto denso, resistente e durável. Na

dosagem cuidados especiais deverão ser tomados a fim de que a elevação da temperatura seja a mínima possível.

6 ALA DE CONCRETO ARMADO

6.1 FÔRMA E DESFORMA DE COMPENSADO PLASTIFICADO, ESP. 12MM, REAPROVEITAMENTO (3X), EXCLUSIVE ESCORAMENTO

As fôrmas e os escoramentos deve ser dimensionados e construídos com observância das prescrições da NBR 15696; as fôrmas deve ser dimensionadas para não apresentar deformações prejudiciais, sob a ação dos fatores do ambiente ou sob a carga, especialmente do concreto fresco, deve ser considerado o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto; deve ser tomadas nas obras as devidas precauções para proteger as fôrmas e o escoramento contra os riscos de incêndio, tais como cuidados nas instalações elétricas provisórias, remoção de resíduos combustíveis e limitação no emprego de fontes de calor.

6.2 CORTE, DOBRA E MONTAGEM DE AÇO CA-50/60, INCLUSIVE ESPAÇADOR

As barras de aço deve ser limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando-se as escamas destacadas por oxidação; o dobramento das barras, deve ser feito com os raios de curvatura previstos no projeto e de acordo com as prescrições da norma NBR 6118; as barras deve ser dobradas a frio e não podem ser dobradas junto às emendas com soldas; as emendas serão executadas por trespasse ou solda. Os trespases devem respeitar detalhes e orientações do projeto. A armadura deve ser colocada nas fôrmas de modo que durante o lançamento do concreto se mantenha na posição indicada no projeto, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e entre as faces internas das fôrmas; as barras de espera deve ser devidamente protegidas contra a oxidação. Ao ser retomada a concretagem, elas deve ser perfeitamente limpas para permitir boa aderência.

O cobrimento da armadura, inclusive de distribuição, montagem e estribos, deve estar de acordo com a NBR 6118 e nunca menor que o prescrito na mesma. Caso o solo não seja rochoso, deve ser feita uma camada de concreto simples sob a estrutura, com espessura mínima de 5,0 cm; deve ser tomadas medidas especiais para aumento da proteção da armadura caso o concreto seja sujeito à abrasão, altas temperaturas, correntes elétricas ou agentes fortemente agressivos, como ambiente marinho e agentes químicos. Para garantir o cobrimento mínimo de projeto, serão utilizados distanciadores

de plástico ou pastilhas de concreto, e mesmo outros dispositivos desde que aprovado pela fiscalização, com espessuras iguais ao cobrimento previsto.

A resistência do concreto das pastilhas deve ser igual ou superior à do concreto da qual deve ser incorporada; a posição das peças deve obedecer às indicações do projeto, bem como da NBR 6118 da ABNT.

6.3 FORNECIMENTO DE CONCRETO ESTRUTURAL, USINADO, COM FCK 30MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO E FORNECIMENTO DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL, USINADO, COM FCK 15MPA, INCLUSIVE LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO (FUNDAÇÃO)

PRODUÇÃO E DOSAGEM: Tanto a dosagem para o preparo do concreto em obra, quanto a encomenda e o fornecimento de concreto prêmisturado, devem ter por base a resistência característica, fck, nos termos da NBR 6118; o amassamento mecânico em canteiro deve durar, sem interrupção, o tempo necessário para a homogeneização da mistura, inclusive aditivos; a produção do concreto na obra deve ser realizada por intermédio de betoneiras de eixo inclinado. O concreto deve ser produzido, de modo a modificar, o mínimo possível as suas propriedades;

TRANSPORTE E BOMBEAMENTO: O concreto deve ser transportado do local do amassamento para o lançamento num tempo compatível e o meio utilizado não deve acarretar desagregação ou segregação de seus elementos ou perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação; no caso de transporte por bombas, o diâmetro interno do tubo deve ser no mínimo três vezes o diâmetro máximo do agregado; o sistema de transporte deve permitir o lançamento direto nas formas, evitando-se depósito intermediário. Se este for necessário, no manuseio do concreto deve ser tomadas preocupações para evitar desagregação;

LANÇAMENTO E ADENSAMENTO: Deve ser tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda não poderá ultrapassar 2,00 m. Para peças estreitas e altas, o concreto deve ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas; durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deve ser vibrado ou socado contínua e energicamente com equipamento adequado. O

adensamento deve ser cuidadoso para que o concreto preencha toda a fôrma. Durante o adensamento, deve ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem nichos ou ocorra segregação. Deve-se evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios a seu redor. Quando forem utilizados vibradores de imersão, a espessura da camada deve ser aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha. Não atendida esta exigência, não deve ser empregado vibrador de imersão. O vibrador nunca deve ser desligado com a agulha introduzida no concreto; quando o lançamento do concreto for interrompido, e formar-se uma junta de concretagem antes de reiniciar o lançamento, deve ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta;

CURA E ENDURECIMENTO: A proteção contra a secagem prematura, pelo menos durante os 7 primeiros dias após o lançamento do concreto, aumentado este mínimo quando a natureza do cimento o exigir, pode ser efetuada mantendo-se a superfície úmida ou protegendo com uma película impermeável ou cura química. O endurecimento do concreto pode ser antecipado por tratamento térmico adequado e devidamente controlado, não se dispensando as medidas de proteção contra a secagem;

RETIRADA DE FÔRMAS E ESCORAMENTO: A retirada das formas e do escoramento só pode ser feita quando o concreto estiver suficientemente duro para resistir às ações que atuarem sobre ele e não conduzir a deformações inaceitáveis; se não for demonstrado o atendimento das condições acima e caso não tenha sido usado cimento de alta resistência inicial ou processo que acelere o endurecimento, a retirada das formas e do escoramento não deve ser feita antes dos seguintes prazos:

- faces laterais: 3 dias;
- faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias, entretanto, permanecendo no local as faixas de reescoramento previamente projetadas;
 - faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias;
 - peças em balanço: 28 dias.

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização, à vista de cada caso.

Registrando-se graves defeitos, a critério da Fiscalização, será ouvido o projetista (calculista).

As pequenas cavidades, falhas menores ou imperfeições que eventualmente resultarem em superfícies defeituosas, obrigatoriamente serão reparadas, de modo a se obter as características do concreto inicial. A programação e execução de reparos serão acompanhadas e aprovadas pela Fiscalização. As rebarbas e saliências maiores que eventualmente ocorrerem serão eliminadas.

7 BERÇO

7.1 ENROCAMENTO MANUAL COM PEDRA DE MÃO JOGADA, INCLUSIVE FORNECIMENTO

O terreno deve estar limpo, com a base e taludes regularizados de modo que a superfície esteja plana o suficiente para receber o enrocamento; no enrocamento de pedra arrumada, as pedras deve ser dispostas manualmente, de modo que os diâmetros maiores sirvam de apoio para os diâmetros menores, as pedras menores deve ser colocadas de modo a não serem arrastadas pelas águas; no caso de enrocamento de pedra jogada, as pedras serão simplesmente dispostas no local do enrocamento.

8 MATERIAIS

8.1 BUEIRO METÁLICO COM CHAPAS MÚLTIPLAS MP 100 COM REVESTIMENTO EM EPÓXI - D = 2,00 M - BRITA COMERCIAL

Deverá ser feito o espalhamento manual e a compactação utilizando soquete vibratório do lastro de brita, finalizado deverá ser feita a montagem e instalação da plataforma de trabalho em aço tubular apoiado no solo. Em seguida, as chapas deverão ser posicionadas por meio do caminhão carroceria com guindauto, com auxílio de mão de obra; será realizada a instalação do escoramento metálico tubular galvanizado e a montagem manual das chapas. Após a consolidação da estrutura, será retirado o escoramento e a plataforma de trabalho.

9 OBSERVAÇÕES FINAIS

9.1 FISCALIZAÇÃO

A Fiscalização dos serviços será feita pelo ente federado, por meio do seu Responsável Técnico e preposto, portanto, em qualquer ocasião, a Empreiteira deverá submeter-se ao que for determinado pelo fiscal.

A Empreiteira manterá na obra, à frente dos serviços e como seu preposto, um profissional devidamente habilitado e residente, que a representará integralmente em todos os atos, de modo que todas as comunicações dirigidas pelo ente federado (contratante) ao preposto da Empresa executora terão eficácia plena e total, e serão consideradas como feitas ao próprio empreiteiro. Por outro lado, toda medida tomada pelo seu preposto será considerada como tomada pelo empreiteiro. Ressaltado seja, que o profissional devidamente habilitado, preposto da Empresa executora, deverá estar registrado no CREA local, como Responsável Técnico pela Obra que será edificada.

Fica a Empreiteira obrigada a proceder à substituição de qualquer operário, ou mesmo do preposto, que esteja sob suas ordens e em serviço na obra, se isso lhe for exigido pela Fiscalização, sem haver necessidade de declaração quanto aos motivos. A substituição deverá ser realizada dentro de 24 (vinte e quatro) horas.

Poderá a Fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como solicitar que sejam refeitos, quando eles não forem executados de acordo com as especificações, detalhes ou com a boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da Empreiteira.

A presença da Fiscalização na obra, não exime e sequer diminui a responsabilidade da Empreiteira perante a legislação vigente.

Silveirânia, 25 de junho de 2025.



JORGE CÉLIO FRAGA GODINHO
Engenheiro Civil – CREA RJ: 2014140455/D