



# **MEMORIAL DESCRITIVO ESTRUTURA DE CONCRETO ESTRUTURA METÁLICA**

**AMPLIAÇÃO PSF CAACUPÉ – PORTO MURTINHO/MS**

**PORTO MURTINHO**

**2025**



# SUMÁRIO

SUMÁRIO .....	2
INTRODUÇÃO .....	4
OBJETIVO DO DOCUMENTO .....	4
NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS .....	4
normas concreto armado .....	4
normas metálica .....	4
ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO .....	6
ELEMENTOS CONSTRUTIVOS .....	6
SISTEMA DE FUNDAÇÕES .....	6
SEQUÊNCIA EXECUTIVA .....	6
TERRAPLENAGEM .....	6
MARCAÇÃO .....	7
PERFURAÇÃO DAS ESTACAS (ESCAVAÇÃO MANUAL) .....	7
bloco de coroamento .....	7
armaduras .....	8
lançamento de concreto (estacas) .....	8
lançamento de concreto (bloco de coroamento) .....	8
cura do concreto .....	8
SISTEMA ESTRUTURAL .....	9
considerações gerais .....	9
CARACTERIZAÇÃO E DIMENSÃO DOS COMPONENTES DE CONCRETO .....	10
lajes .....	10
vigas .....	11
pilares .....	11
CARACTERIZAÇÃO E DIMENSÃO DOS COMPONENTES DE AÇO ESTRUTURAL .....	11
vigas .....	11
pilares .....	11
INTERFACES CONCRETO-AÇO .....	11
ligações .....	12
contraventamentos .....	12
SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO DA ESTRUTURA .....	13
superestrutura .....	13



superestrutura em estrutura metálica.....	17
SERVIÇOS FINAIS.....	20
LIMPEZA DE OBRA.....	20



# INTRODUÇÃO

## OBJETIVO DO DOCUMENTO

ESTE MEMORIAL É PARTE INTEGRANTE DO PROJETO DE AMPLIAÇÃO PSF CAACUPE NO MUNICÍPIO DE PORTO MURTINHO/MS E TEM COMO OBJETIVO PRINCIPAL CARACTERIZAR OS MATERIAIS E COMPONENTES ADOTADOS, BEM COMO A SISTEMÁTICA CONSTRUTIVA UTILIZADA. TAL DOCUMENTO SUBSIDIA O PROJETO ANEXADO AO MESMO.

## NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS

### NORMAS CONCRETO ARMADO

- ABNT NBR 6122, PROJETO E EXECUÇÃO DE FUNDAÇÕES.
- ABNT NBR 8681, AÇÕES DE SEGURANÇA NAS ESTRUTURAS – PROCEDIMENTO;
- ABNT NBR 6120, CARGAS PARA O CÁLCULO DE ESTRUTURAS DE EDIFICAÇÕES;
- ABNT NBR 6123, FORÇAS DEVIDO AO VENTO;
- ABNT NBR 7212, EXECUÇÃO DE CONCRETO DOSADO EM CENTRAL;
- ABNT NBR 12655, CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND – PREPARO, CONTROLE, RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO – PROCEDIMENTO;
- ABNT NBR 16886, CONCRETO – AMOSTRAGEM DE CONCRETO FRESCO;
- ABNT NBR 5738, CONCRETO – PROCEDIMENTO PARA MOLDAGEM E CURA DE CORPOS DE PROVA;
- ABNT NBR 7480, AÇO DESTINADO AS ARMADURAS PARA ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO;
- ABNT NBR 5589, ARAME DE BAIXO TEOR DE CARBONO;
- ABNT NBR 14931, EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PROTENDIDO E COM FIBRAS – REQUISITOS;
- ABNT NBR 6118, PROJETO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO – PROCEDIMENTOS;

### NORMAS METÁLICA

- ABNT NBR 7007, AÇOS CARBONO E AÇOS MICROLIGADOS PARA BARRAS E PERFIS LAMINADOS A QUENTE PARA USO ESTRUTURAL;



- ABNT NBR 16754, BOBINAS E CHAPAS FINAS DE AÇO MULTICONSTITUÍDO, LAMINADAS A QUENTE, DE ALTA RESISTÊNCIA MECÂNICA – ESPECIFICAÇÃO;
- ABNT NBR 6648, BOBINAS E CHAPAS GROSSAS DE AÇO-CARBONO PARA USO ESTRUTURAL – ESPECIFICAÇÃO;
- ABNT NBR 6355, PERFIS ESTRUTURAIS DE AÇO FORMADOS A FRIO – PADRONIZAÇÃO;
- ABNT NBR 15980, PERFIS LAMINADOS DE AÇO PARA USO ESTRUTURAL – DIMENSÕES E TOLERÂNCIAS;
- ABNT NBR 8800, PROJETO DE ESTRUTURAS DE AÇO E DE ESTRUTURAS MISTAS DE AÇO E CONCRETO DE EDIFÍCIOS;
- ABNT NBR 14762, DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURAS DE AÇO CONSTITUÍDAS POR PERFIS FORMADOS A FRIO;
- MANUAL ABCEM (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONSTRUÇÃO EM AÇO), EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO – PRÁTICAS RECOMENDADAS;
- MANUAL CBCA (CENTRO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO EM AÇO), PROJETO E DURABILIDADE;
- MANUAL CBCA (CENTRO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO EM AÇO), TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE E PINTURA;
- MANUAL CBCA (CENTRO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÃO EM AÇO), TRANSPORTE E MONTAGEM.



## ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

### ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

ESTA SEÇÃO DE MEMORIAL CONTÉM AS ESPECIFICAÇÕES DOS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS UTILIZADOS NO PROJETO EM QUESTÃO.

### SISTEMA DE FUNDAÇÕES

NESTE ITEM ESTÃO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE FUNDAÇÕES ADOTADO PARA O PROJETO EM QUESTÃO. FOI ADOTADO SISTEMA DE FUNDAÇÕES EM ESTACAS ESCAVADAS MECANICAMENTE, POSICIONADAS SOB BLOCOS DE COROAMENTO A FIM DE TRANSMITIR CARGAS DOS PILARES PARA ELEMENTOS DE FUNDAÇÃO.

PARA MAIORES INFORMAÇÕES SOBRE OS MATERIAIS EMPREGADOS, DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES, DEVERÃO SER CONSULTADOS OS RESPECTIVOS PROJETOS DE FUNDAÇÕES.

Tipo de fundação	Fck (Mpa)
Estacas moldadas <i>in loco</i>	25 MPa
Blocos de Coroamento moldados <i>in loco</i>	25 MPa

TABELA 1 – RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO AOS 28 DIAS DO CONCRETO PARA FUNDAÇÕES

PEÇAS	AÇO TIPO	FY (MPA)
BARRA REDONDA $\Phi$ 6,3 MM A 40,0 MM	CA-50	500 MPA
BARRA REDONDA $\Phi$ 4,2 MM E 5,0 MM	CA-60	600 MPA

TABELA 2 - RESISTÊNCIA DO AÇO PARA ARMAÇÕES DE FUNDAÇÕES

### SEQUÊNCIA EXECUTIVA

#### TERRAPLENAGEM

O TERRENO DEVERÁ SER NIVELADO ANTES DA MARCAÇÃO DOS CENTROS DAS FUNDAÇÕES, CONFORME NÍVEIS FINAIS DO PROJETO DE ARQUITETURA.



PARA LEVANTAMENTO DOS VOLUMES DE TERRA A SEREM ESCAVADOS E/OU ATERRADOS, DEVEM SER UTILIZADAS AS CURVAS DE NÍVEL REFERENTES NOS PROJETOS DE IMPLANTAÇÃO DE CADA EDIFICAÇÃO.

A DETERMINAÇÃO DOS VOLUMES DEVERÁ SER REALIZADA ATRAVÉS DE SEÇÕES ESPAÇADAS ENTRE SI, TANTO NA DIREÇÃO VERTICAL QUANTO HORIZONTAL. O VOLUME DE ATERRO DEVERÁ INCLUIR OS ATERROS NECESSÁRIOS PARA A IMPLANTAÇÃO DA OBRA, BEM COMO O ATERRO DO CAIXÃO.

### **MARCAÇÃO**

AS ESTACAS DEVERÃO SER PRECISAMENTE MARCADAS CONFORME O PROJETO DE LOCAÇÃO DE PILARES E FUNDAÇÕES. QUALQUER DIVERGÊNCIA DEVERÁ SER IMEDIATAMENTE COMUNICADA AO PROJETISTA.

### **PERFURAÇÃO DAS ESTACAS (ESCAVAÇÃO MANUAL)**

AS ESTACAS DEVERÃO SER ESCAVADAS DE FORMA A GARANTIR O COMPRIMENTO ÚTIL (OU SEJA, DESCONSIDERANDO ATERROS E CORTES).

DEVE-SE REALIZAR UM FURO PRÉVIO ANTES DA ESCAVAÇÃO COM TRADO, A FIM DE ATRAVESSAR A PRIMEIRA CAMADA DE SOLO DEFORMADO.

A ESCAVAÇÃO DEVE SER FEITA COM TRADO DE ESCAVAÇÃO MANUAL REALIZANDO UM FURO A 90°. DEVERÁ SER GARANTIDA A LIMPEZA DA PONTA E A INTEGRIDADE COMPLETA DO FURO ANTES DA CONCRETAGEM.

EM CASO DE IMPOSSIBILIDADE DE ATINGIR O COMPRIMENTO ÚTIL, SEJA POR PRESENÇA DE ÁGUA OU POR QUALQUER OUTRO MOTIVO, O PROJETISTA DEVERÁ SER COMUNICADO IMEDIATAMENTE E A CONCRETAGEM NÃO DEVERÁ SER REALIZADA.

### **BLOCO DE COROAMENTO**

DEVERÁ SER EXECUTADO EM SOLO PLANO E COMPACTADO PARA SUPORTAR AS TENSÕES DESCRITAS NO PROJETO.

DEVERÁ SER FEITO LASTRO DE CONCRETO MAGRO DE 5 CM DE ESPESSURA SOBRE O SOLO PARA GARANTIR UNIFORMIDADE DA SUPERFÍCIE.

AS FORMAS DEVERÃO SER EXECUTADAS EM TABUAS OU FOLHAS DE MADEIRA DE BOA QUALIDADE OU EM PLACAS DE AÇO. DEVERÁ SER UTILIZADO DESMOLDADE A FIM DE FACILITAR A DESFORMA PÓS CONCRETAGEM.

DEVERÃO SER TOMADAS TODAS AS PRECAUÇÕES DE PROTEÇÕES DE TALUDE PARA O TRABALHO SEGURO DOS FUNCIONÁRIOS CASO NECESSÁRIO.



## **ARMADURAS**

AS ARMADURAS DEVERÃO SER POSICIONADAS COM USO DE ESPAÇADORES PLÁSTICOS, DE MADEIRA OU DE ARGAMASSA DE MODO A MANTER O RECOBRIMENTO DE 5 CM EM RELAÇÃO AS PAREDES. DEVERÃO SER SEGUIDAS À RISCA AS ORIENTAÇÕES DO PROJETO ESTRUTURAL QUANTO AS ARMADURAS.

## **LANÇAMENTO DE CONCRETO (ESTACAS)**

AS ESTACAS DEVERÃO SER CONCRETADAS COM USO DE CALHAS DE CONCRETAGEM PARA EVITAR DESAGREGAÇÃO DO CONCRETO PELO LANÇAMENTO DE GRANDES ALTURAS.

AS MESMAS DEVERÃO SER CONCRETADAS ATÉ A COTA DE POSICIONAMENTO DAS ARMADURAS (QUANDO HOVER). AS ARMADURAS DEVERÃO SER POSICIONADAS E O LANÇAMENTO REINICIADO IMEDIATAMENTE, NÃO DEVENDO HAVER JUNTAS DE CONCRETAGEM.

## **LANÇAMENTO DE CONCRETO (BLOCO DE COROAMENTO)**

AS PEÇAS DEVERÃO SER CONCRETADAS APÓS O POSICIONAMENTO DAS ARMADURAS E VERIFICAÇÃO DA INTEGRIDADE DAS FORMAS.

DEVERÁ SER FEITO LASTRO DE BRITA E PERFEITO NIVELAMENTO DO TERRENO ANTES DA CONCRETAGEM, DE MODO A GARANTIR A INEXISTÊNCIA DE PONTOS DE CONCENTRAÇÃO DE TENSÃO.

## **CURA DO CONCRETO**

QUALQUER QUE SEJA O PROCESSO EMPREGADO PARA A CURA DO CONCRETO, A APLICAÇÃO DEVERÁ INICIAR-SE TÃO LOGO TERMINE A PEGA. O PROCESSO DE CURA INICIADO IMEDIATAMENTE APÓS O FIM DA PEGA CONTINUARÁ POR PERÍODO MÍNIMO DE SETE DIAS.

QUANDO NO PROCESSO DE CURA FOR UTILIZADA UMA CAMADA PERMANENTEMENTE MOLHADA DE PÓ DE SERRAGEM, AREIA OU QUALQUER OUTRO MATERIAL ADEQUADO, ESTA TERÁ NO MÍNIMO 5 CM.

QUANDO FOR UTILIZADO PROCESSO DE CURA POR APLICAÇÃO DE VAPOR D'ÁGUA, A TEMPERATURA SERÁ MANTIDA ENTRE 38 E 66 °C, PELO PERÍODO DE APROXIMADAMENTE 72 HORAS.

ADMITEM-SE OS SEGUINTE TIPOS DE CURA:

A) MOLHAGEM CONTÍNUA DAS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DO CONCRETO;



- B) COBERTURA COM TECIDOS DE ANIAGEM, MANTIDOS SATURADOS;
- C) COBERTURA POR CAMADAS DE SERRAGEM OU AREIA, MANTIDAS SATURADAS;
- D) LONAS PLÁSTICAS OU PAPÉIS BETUMADOS IMPERMEÁVEIS, MANTIDOS SOBRE SUPERFÍCIES EXPOSTAS, MAS DE COR CLARA, PARA EVITAR O AQUECIMENTO DO CONCRETO E A SUBSEQUENTE RETRAÇÃO TÉRMICA;
- E) PELÍCULAS DE CURA QUÍMICA.

OBS.: AS ESTACAS, POR ESTAREM EM CONTATO DIRETO COM O SOLO, NÃO NECESSITAM DE PROCESSOS DE CURA.

## SISTEMA ESTRUTURAL

### CONSIDERAÇÕES GERAIS

NESTE ITEM ESTÃO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE O SISTEMA ESTRUTURAL ADOTADO PARA O PROJETO DE AMPLIAÇÃO PSF CAACUPE NO MUNICÍPIO DE PORTO MURTINHO/MS. FOI ADOTADO SISTEMA ESTRUTURAL EM CONCRETO ARMADO E EM ESTRUTURA METÁLICA PARA LOCAL DEFINIDO.

PARA MAIORES INFORMAÇÕES SOBRE OS MATERIAIS EMPREGADOS, DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES, DEVERÃO SER CONSULTADOS OS RESPECTIVOS PROJETOS ESTRUTURAIS.

QUANTO À RESISTÊNCIA DO CONCRETO ADOTADA:

<b>ESTRUTURA</b>	<b>CLASSE DE AGRESSIVIDADE</b>	<b>FCK (28)</b>
<b>VIGAS</b>	C-25	<b>25 MPA</b>
<b>PILARES</b>	C-25	<b>25 MPA</b>
<b>LAJES</b>	<b>C-25</b>	<b>25 MPA</b>

TABELA 3 – CLASSE DE AGRESSIVIDADE E RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO AOS 28 DIAS DO CONCRETO ESTRUTURAL

<b>PEÇAS</b>	<b>AÇO TIPO</b>	<b>FY</b>
<b>BARRA REDONDA <math>\Phi</math> 6,3 MM A 40,0 MM</b>	CA-50	<b>500 MPA</b>
<b>BARRA REDONDA <math>\Phi</math> 4,2 MM E 5,0 MM</b>	CA-60	<b>600 MPA</b>
<b>TELA SOLDADA</b>	CA-60	<b>600 MPA</b>
<b>TRELIÇAS</b>	<b>CA-60</b>	<b>600 MPA</b>



QUANTO AO AÇO ESTRUTURAL PARA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO:

TABELA 4 - RESISTÊNCIA DO AÇO PARA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

QUANTO AO AÇO ESTRUTURAL PARA ESTRUTURA METÁLICA:

PEÇAS	AÇO TIPO	FY	FU
PERFIS TIPO CANTONEIRAS LAMINADAS A QUENTE	ASTM A36	250 MPA	400 MPA
BARRAS REDONDAS LAMINADAS A QUENTE DE QUAISQUER BITOLAS	ASTM A36	250 MPA	400 MPA
PERFIS FORMADOS A FRIO EM CHAPAS FINAS DOBRADAS DE QUALQUER FORMATO	ASTM A36	250 MPA	400 MPA
CHAPAS GROSSAS	ASTM A36	250 MPA	400 MPA
PARAFUSOS DE ALTA RESISTÊNCIA $\Phi$ 16 MM A 24 MM	ASTM A325A	635 MPA	825 MPA
PARAFUSOS DE ALTA RESISTÊNCIA $\Phi$ 24 MM A 36 MM	AS TM A325A	5 60 MPA	7 25 MPA

TABELA 5 – TIPO DE AÇO PARA PERFIS E CHAPAS PARA ESTRUTURA METÁLICA

CLASSE DE RESISTÊNCIA	FW
E70XX	485 MPA

TABELA 6 – TIPO DE AÇO PARA ELETRODOS DE SOLDAS

## CARACTERIZAÇÃO E DIMENSÃO DOS COMPONENTES DE CONCRETO

### LAJES

#### LAJE PRÉ-FABRICADA

LAJES COMPOSTAS POR TRILHOS FORMADOS POR CONCRETO E TRELIÇAS DE AÇO, COM OU SEM ARMADURAS COMPLEMENTARES (OBSERVAR CASO A CASO NO



PROJETO DE ESTRUTURA OU CONFORME ORIENTAÇÕES DO FABRICANTE) ESPAÇADOS ENTRE SI COM PREENCHIMENTO ENTRE OS MESMOS EM BLOCOS DE EPS, COBERTOS POR CAPA DE CONCRETO COM ESPESSURAS VARIANDO ENTRE 4 CM E 8 CM, CONFORME PROJETO ESTRUTURAL;

### **VIGAS**

VIGAS EM CONCRETO ARMADO MOLDADO *IN LOCO* COM SEÇÕES RETANGULARES DE DIVERSAS DIMENSÕES, ESSAS APRESENTADAS NO PROJETO ESTRUTURAL.

### **PILARES**

PILARES EM CONCRETO ARMADO MOLDADO *IN LOCO*, COM SEÇÕES RETANGULARES, ESSAS APRESENTADAS NO PROJETO ESTRUTURAL.

## **CARACTERIZAÇÃO E DIMENSÃO DOS COMPONENTES DE AÇO ESTRUTURAL**

### **VIGAS**

VIGAS METÁLICAS COM PERFIS TIPO U ENRIJECIDO. EMENDAS DE PERFIS PODERÃO SER DO TIPO SOLDADAS OU PARAFUSADAS E DEVERÃO SER DIMENSIONADAS PELO FABRICANTE DA ESTRUTURA METÁLICA, CONFORME BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS.

### **PILARES**

PILARES METÁLICOS COM PERFIS TIPO U ENRIJECIDO. EMENDAS DE PERFIS PODERÃO SER DO TIPO SOLDADAS OU PARAFUSADAS E DEVERÃO SER DIMENSIONADAS PELO FABRICANTE DA ESTRUTURA METÁLICA, CONFORME BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO DE ESTRUTURAS METÁLICAS.

## **INTERFACES CONCRETO-AÇO**

AS INTERFACES AÇO-CONCRETO PODERÃO SER EXECUTADAS PRÉ-CONCRETAGEM OU PÓS-CONCRETAGEM, ESPECIFICADAS CASO-A-CASO NOS DETALHES DE MONTAGEM DO PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA:

- PARA OS CASOS DE INCERTOS METÁLICOS PRÉ-MONTADOS, DEVERÁ SER GARANTIDO O EXATO POSICIONAMENTO DOS MESMOS, DE MODO A PERFEITA FIXAÇÃO DOS ELEMENTOS DE ESTRUTURA METÁLICA;



- PARA OS CASOS DE INCERTOS PÓS-CONCRETADOS, DEVERÁ SER GARANTIDO O EXATO POSICIONAMENTO DOS MESMOS, DE MODO A PERFEITA FIXAÇÃO DOS ELEMENTOS DE ESTRUTURA METÁLICA. NÃO SE DEVEM APRESENTAR RESÍDUOS DE CONCRETO, PÓS OU ESCÓRIAS DE NENHUM TIPO EM FUROS EXECUTADOS MECANICAMENTE. A SUPERFÍCIE DO CONCRETO DEVERÁ SER REGULARIZADA COM GRAUTE OU ARGAMASSA PRÓPRIA PARA REPARO ESTRUTURAL ANTES DO POSICIONAMENTO DAS PLACAS DE BASE. CHUMBADORES DE EXPANSÃO OU QUÍMICOS DEVERÃO SER EXECUTADOS RIGOROSAMENTE CONFORME ORIENTAÇÃO DO FABRICANTE, NÃO DEVENDO SER PERMITIDO TOLERÂNCIA DE NENHUMA ESPÉCIE.

### **LIGAÇÕES**

AS LIGAÇÕES PODERÃO SER SOLDADAS OU PARAFUSADAS, A CRITÉRIO DO FABRICANTE, EXCETO QUANDO ESPECIFICADO AO CONTRÁRIO NO PROJETO ESTRUTURAL.

TODAS AS LIGAÇÕES SÃO DE RESPONSABILIDADE DO FABRICANTE DA ESTRUTURA METÁLICA, CABENDO A ELE O DIMENSIONAMENTO DAS MESMAS.

TODAS AS LIGAÇÕES, EXCETO ONDE INDICADO, DEVERÃO SER DIMENSIONADAS PARA ATENDER NO MÍNIMO 100% DA CAPACIDADE DE RESISTÊNCIA A TRAÇÃO DA PEÇA MAIS RESISTENTE LIGADA, 100% DA CAPACIDADE DE RESISTÊNCIA A FLEXÃO DA PEÇA MAIS RESISTENTE LIGADA E 75% DA CAPACIDADE DE RESISTÊNCIA A ESFORÇO CORTANTE DA PEÇA MAIS RESISTENTE LIGADA.

TODAS AS LIGAÇÕES SOLDADAS PODERÃO SER DOS TIPOS: ELETRODO REVESTIDO, MIG/MAG, TIG, ARAME TUBULAR OU ARCO DE PLASMA, PODENDO SER EXECUTADAS EM FABRICA OU CAMPO.

TODAS AS LIGAÇÕES PARAFUSADAS DEVERÃO UTILIZAR PARAFUSOS DE ALTA RESISTÊNCIA E DEVERÁ SER FEITA VERIFICAÇÃO DUPLA NOS APERTOS DE PORCAS E CONTRA-PORCAS.

### **CONTRAVENTAMENTOS**

SUBESTRUTURAS QUE POSSUEM UMA ELEVADA RESISTÊNCIA ÀS AÇÕES HORIZONTAIS, PODENDO SER DE NÓS FIXOS OU NÓS MÓVEIS. DEVEM SER EXECUTADOS EM BARRAS ARREDONDADAS COM ESTICADORES NOS SEUS NÓS.



## SEQUÊNCIA DE EXECUÇÃO DA ESTRUTURA

### SUPERESTRUTURA

#### FORMAS

O DIMENSIONAMENTO DAS FÔRMAS E DOS ESCORAMENTOS É DE RESPONSABILIDADE DA CONSTRUTORA E DEVERÁ SER FEITO DE MODO A EVITAR POSSÍVEIS DEFORMAÇÕES DECORRENTES DE FATORES AMBIENTAIS OU PROVOCADOS PELO ADENSAMENTO DO CONCRETO FRESCO.

ANTES DO INÍCIO DA CONCRETAGEM, AS FÔRMAS ESTARÃO LIMPAS E ESTANQUES, DE MODO A EVITAR EVENTUAIS FUGAS DE PASTA. ESTAS SERÃO MOLHADAS ATÉ A SATURAÇÃO A FIM DE EVITAR-SE A ABSORÇÃO DA ÁGUA DE AMASSAMENTO DO CONCRETO.

OS PRODUTOS ANTIADERENTES, DESTINADOS A FACILITAR A DESMOLDAGEM, SERÃO APLICADOS NA SUPERFÍCIE DA FÔRMA ANTES DA COLOCAÇÃO DA ARMADURA.

EM PEÇAS COM ALTURA SUPERIOR A 2,0 M, PRINCIPALMENTE AS ESTREITAS, SERÁ NECESSÁRIA A ABERTURA DE PEQUENAS JANELAS NA PARTE INFERIOR DA FÔRMA, PARA FACILITAR A CONCRETAGEM.

NÃO SE ADMITEM PONTALETES DE MADEIRA COM DIÂMETRO OU MENOR LADO DA SEÇÃO RETANGULAR INFERIOR A 5,0 CM PARA MADEIRAS DURAS E 7,0 CM PARA MADEIRAS MOLES. OS PONTALETES COM MAIS DE 3,0 M DE COMPRIMENTO DEVERÃO SER CONTRA VENTADOS PARA EVITAR DESLOCAMENTOS DOS MESMOS, SALVO SE FOR DEMONSTRADA DESNECESSIDADE DESTA MEDIDA.

PARA EVITAR FLAMBAGEM DAS PEÇAS É DE EXTREMA IMPORTÂNCIA QUE AS PEÇAS SEJAM DIMENSIONADAS CONFORME SUA ALTURA E QUE A SEÇÃO E/OU DAS MESMAS SEJAM AUMENTADAS PARA PEÇAS MAIS ALTAS.

O ALINHAMENTO, O PRUMO, O NÍVEL E A ESTANQUEIDADE DAS FÔRMAS SERÃO VERIFICADOS E CORRIGIDOS PERMANENTE ANTES E DURANTE O LANÇAMENTO DO CONCRETO.

EM CASO DE ABERTURA DA FORMA, A CONCRETAGEM DESSA PEÇA DEVE SER IMEDIATAMENTE INTERROMPIDA E MEDIDAS URGENTES DEVERÃO SER TOMADAS PARA QUE AS FORMAS FIQUEM INTEGRAS. É NECESSÁRIO QUE HAJA CARPINTEIROS E/OU SERRALHEIROS PLANTONISTAS DURANTE A CONCRETAGEM.



A RETIRADA DO ESCORAMENTO DEVERÁ ATENDER AO ESTABELECIDO NA NORMA ABNT NBR 14931 – EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, ATENTANDO-SE PARA OS PRAZOS MÍNIMOS. DESTACA-SE QUE AS FORMAS DEVEM RESPEITAR OS PONTOS DE CONTRA FLECHA INDICADOS EM PROJETO OU ORIENTAÇÃO DOS FABRICANTES DE PEÇAS PRÉ-MOLDADAS E CONFORME AS NOTAS TÉCNICAS.

### ARMADURA

A ARMADURA NÃO PODERÁ FICAR EM CONTATO DIRETO COM A FÔRMA, OBEDECENDO-SE PARA ISSO À DISTÂNCIA MÍNIMA PREVISTA NA NORMA “ABNT NBR 6118 – PROJETOS DE ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO – PROCEDIMENTOS” DE ACORDO COM A CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL DA REGIÃO ONDE A ESTRUTURA SERÁ CONSTRUÍDA E DE ACORDO COM ORIENTAÇÕES DO PROJETO ESTRUTURAL. PARA ISSO SERÃO EMPREGADOS ESPAÇADORES DE ARMADURA DOS PLÁSTICOS, EM MADEIRA OU PASTILHAS DE ARGAMASSA.

OS DIÂMETROS, TIPOS, POSICIONAMENTOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS DA ARMADURA, DEVEM SER RIGOROSAMENTE VERIFICADOS QUANTO À SUA CONFORMIDADE COM O PROJETO, ANTES DO LANÇAMENTO DO CONCRETO.

TODAS AS BARRAS A SEREM UTILIZADAS NA EXECUÇÃO DO CONCRETO ARMADO DEVERÃO ESTAR ISENTAS DE CORROSÃO, FERRUGENS, ÓLEOS E GRAXAS OU QUALQUER MATERIAL QUE POSSA PREJUDICAR SUA RESISTÊNCIA OU ADERÊNCIA AO CONCRETO, SENDO QUE AS BARRAS QUE NÃO ATENDAM OS ESSES REQUISITOS DEVERÃO SER IMEDIATAMENTE DESCARTADAS.

AS ARMADURAS DEVERÃO SER ADEQUADAMENTE FIXADAS UTILIZANDO AMARRAÇÃO COM ARAME RECOZIDO OU SOLDA ESPECÍFICA A FIM DE MANTEREM AS POSIÇÕES INDICADAS EM PROJETO, QUANDO DO LANÇAMENTO E ADENSAMENTO DO CONCRETO.

AS ARMADURAS QUE FICAREM EXPOSTAS POR MAIS DE 30 DIAS DEVERÃO SER PINTADAS COM NATA DE CIMENTO, O QUE AS PROTEGERÁ DA AÇÃO ATMOSFÉRICA NO PERÍODO ENTRE A COLOCAÇÃO DA FORMA E O LANÇAMENTO DO CONCRETO. ANTES DO LANÇAMENTO DO CONCRETO A NATA DEVERÁ SER REMOVIDA.



## CONCRETO

A FIM DE SE EVITAR QUAISQUER VARIAÇÕES DE COLORAÇÃO OU TEXTURA, SERÃO EMPREGADOS MATERIAIS DE QUALIDADE RIGOROSAMENTE UNIFORME.

PARA OS CASOS ESPECIAIS DE CONCRETO DOSADO E MISTURADO NA OBRA, DEVE-SE ATENDER OS ITENS PREVISTOS NA NBR 12655/2015, EM ESPECIAL AO ITEM 4.3 (ATRIBUIÇÕES DO PROFISSIONAL RESPONSÁVEL EXECUÇÃO DA OBRA), 4.4 E 6 (QUANTO AO RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO DO CONCRETO). AINDA, O CONCRETO MISTURADO NA OBRA DEVERÁ UTILIZAR BETONEIRAS ESTACIONÁRIAS, CONFORME ITEM 5.5 DA CITADA NBR 12655/2015.

PREFERENCIALMENTE, TODOS OS CIMENTOS E AGREGADOS SELECIONADO TERÃO CARACTERÍSTICAS HOMOGÊNEAS, TAIS COMO COR, TIPO E TEXTURA, PROVIDENCIANDO OS DEVIDOS CUIDADOS PARA ATENDIMENTO ÀS RESISTÊNCIAS ESTABELECIDAS NO PROJETO ESTRUTURAL.

AS FORMAS SERÃO MANTIDAS ÚMIDAS DESDE O INÍCIO DO LANÇAMENTO ATÉ O ENDURECIMENTO DO CONCRETO E PROTEGIDO DA AÇÃO DOS RAIOS SOLARES, COM SACOS, LONAS OU FILME OPACO DE POLIETILENO.

NA HIPÓTESE DE FLUIR ARGAMASSA DE CIMENTO POR ABERTURA DE JUNTA DE FORMA E QUE ESSA AGUADA VENHA A DEPOSITAR-SE SOBRE SUPERFÍCIES JÁ CONCRETADAS, A REMOÇÃO SERÁ IMEDIATA, O QUE SE PROCESSARÁ POR LANÇAMENTO, COM MANGUEIRA DE ÁGUA, SOB PRESSÃO.

A CONCRETAGEM SÓ PODERÁ SER INICIADA APÓS A COLOCAÇÃO PRÉVIA DE TODAS AS TUBULAÇÕES E OUTROS ELEMENTOS EXIGIDOS PELOS DEMAIS PROJETOS.

A CONTRATADA DEVERÁ GARANTIR A CURA DO CONCRETO DURANTE 14 (QUATORZE) DIAS, APÓS A CONCRETAGEM. NÃO SERÁ PERMITIDO O USO DE CONCRETO REMISTURADO.

O CONCRETO DEVERÁ SER CONVENIENTEMENTE ADENSADO APÓS O LANÇAMENTO, DE MODO A SE EVITAR AS FALHAS DE CONCRETAGEM E A SEGREGAÇÃO DA NATA DE CIMENTO.

O ADENSAMENTO SERÁ OBTIDO POR MEIO DE VIBRADORES DE IMERSÃO OU POR VIBRADORES DE FORMA. OS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS TERÃO DIMENSIONAMENTO COMPATÍVEL COM AS POSIÇÕES E OS TAMANHOS DAS PEÇAS A SEREM CONCRETADAS.



NA HIPÓTESE DE OCORRÊNCIA DE LESÕES, COMO "NICHOS DE CONCRETAGEM", VAZIOS OU DEMAIS IMPERFEIÇÕES, A FISCALIZAÇÃO FARÁ EXAME DA EXTENSÃO DO PROBLEMA E DEFINIRÁ OS CASOS DE DEMOLIÇÃO E RECUPERAÇÃO DE PEÇAS. EM CASO DE RECUPERAÇÃO DE FALHAS DEVERÁ SER UTILIZADO ARGAMASSA ESPECIFICA PARA REPARO ESTRUTURAL OU GRAUTE DE RESISTÊNCIA SUPERIOR.

COMO DIRETRIZ GERAL, NOS CASOS EM QUE NÃO HAJA INDICAÇÃO PRECISA NO PROJETO ESTRUTURAL, HAVERÁ A PREOCUPAÇÃO DE SITUAR OS FUROS, TANTO QUANTO POSSÍVEL CENTRALIZADO NA SEÇÃO TRANSVERSAL DA VIGA.

#### LANÇAMENTO

NÃO SERÁ PERMITIDO O LANÇAMENTO DO CONCRETO DE ALTURA SUPERIOR A 2 M PARA EVITAR SEGREGAÇÃO. EM QUEDAS LIVRES MAIORES, UTILIZAR-SE-ÃO CALHAS APROPRIADAS; NÃO SENDO POSSÍVEIS AS CALHAS, O CONCRETO SERÁ LANÇADO POR JANELAS ABERTAS NA PARTE LATERAL OU POR MEIO DE FUNIS OU TROMBAS.

NAS PEÇAS COM ALTURA SUPERIOR A 2 M, COM CONCENTRAÇÃO DE FERRAGEM E DE DIFÍCIL LANÇAMENTO, ALÉM DOS CUIDADOS DO ITEM ANTERIOR SERÁ COLOCADA NO FUNDO DA FÔRMA UMA CAMADA DE ARGAMASSA DE 5 A 10 CM DE ESPESSURA, FEITA COM O MESMO TRAÇO DO CONCRETO QUE VAI SER UTILIZADO, EVITANDO-SE COM ISTO A FORMAÇÃO DE "NICHOS DE PEDRAS".

NOS LUGARES SUJEITOS À PENETRAÇÃO DE ÁGUA, SERÃO ADOTADAS PROVIDÊNCIAS PARA QUE O CONCRETO NÃO SEJA LANÇADO HAVENDO ÁGUA NO LOCAL; E MAIS, A FIM DE QUE, ESTANDO FRESCO, NÃO SEJA LEVADO PELA ÁGUA DE INFILTRAÇÃO.

NÃO SERÁ PERMITIDO O "ARRASTAMENTO" DO CONCRETO, POIS O DESLOCAMENTO DA MISTURA COM ENXADA, SOBRE FÔRMAS, OU MESMO SOBRE O CONCRETO JÁ APLICADO, PODERÁ PROVOCAR PERDA DA ARGAMASSA POR ADESÃO AOS LOCAIS DE PASSAGEM. CASO SEJA INEVITÁVEL, PODERÁ SER ADMITIDO, O ARRASTAMENTO ATÉ O LIMITE MÁXIMO DE 3 M.

COMO SUGESTÃO, PARA MELHOR TRABALHABILIDADE DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS NO PROJETO, RECOMENDA-SE QUE O *SLUMP TEST* DO CONCRETO SEJA 10 + OU - 2.



## CURA DO CONCRETO

QUALQUER QUE SEJA O PROCESSO EMPREGADO PARA A CURA DO CONCRETO, A APLICAÇÃO DEVERÁ INICIAR-SE TÃO LOGO TERMINE A PEGA. O PROCESSO DE CURA INICIADO IMEDIATAMENTE APÓS O FIM DA PEGA CONTINUARÁ POR PERÍODO MÍNIMO DE SETE DIAS.

QUANDO NO PROCESSO DE CURA FOR UTILIZADA UMA CAMADA PERMANENTEMENTE MOLHADA DE PÓ DE SERRAGEM, AREIA OU QUALQUER OUTRO MATERIAL ADEQUADO, ESTA TERÁ NO MÍNIMO 5 CM.

QUANDO FOR UTILIZADO PROCESSO DE CURA POR APLICAÇÃO DE VAPOR D'ÁGUA, A TEMPERATURA SERÁ MANTIDA ENTRE 38 E 66 ° C, PELO PERÍODO DE APROXIMADAMENTE 72 HORAS.

ADMITEM-SE OS SEGUINTE TIPOS DE CURA:

- A) MOLHAGEM CONTÍNUA DAS SUPERFÍCIES EXPOSTAS DO CONCRETO;
- B) COBERTURA COM TECIDOS DE ANIAGEM, MANTIDOS SATURADOS;
- C) COBERTURA POR CAMADAS DE SERRAGEM OU AREIA, MANTIDAS SATURADAS;
- D) LONAS PLÁSTICAS OU PAPÉIS BETUMADOS IMPERMEÁVEIS, MANTIDOS SOBRE SUPERFÍCIES EXPOSTAS, MAS DE COR CLARA, PARA EVITAR O AQUECIMENTO DO CONCRETO E A SUBSEQUENTE RETRAÇÃO TÉRMICA;

## SUPERESTRUTURA EM ESTRUTURA METÁLICA

### INCERTOS PRÉ-CONCRETAGEM

AS PLACAS DE BASE, CHUMBADORES E CONSOLES METÁLICOS DEVEM SER FABRICADOS ANTERIORMENTE A EXECUÇÃO DAS PEÇAS DE CONCRETO ARMADO E DEVEM SER LOCADAS PRECISAMENTE. ESSAS PEÇAS NÃO DEVEM, EM HIPÓTESE ALGUMA, SEREM PROTEGIDAS CONTRA CORROSÃO ANTES DA LIGAÇÃO FINAL COM A SUPERESTRUTURA.

DEVE-SE FAZER O ACOMPANHAMENTO DA CONCRETAGEM A FIM DE CORRIGIR QUALQUER MOVIMENTAÇÃO DOS ELEMENTOS DURANTE A CONCRETAGEM.



## FABRICAÇÃO

ANTES DE INICIAR A FABRICAÇÃO, O FORNECEDOR DAS ESTRUTURAS DEVE PROVIDENCIAR A MATÉRIA-PRIMA E OS CONSUMÍVEIS DE APLICAÇÃO DIRETA A PARTIR DAS LISTAS DE MATERIAIS.

AS PEÇAS DEVEM SER FABRICADAS EM OFICINAS, SEGUINDO A ORIENTAÇÃO DOS PROJETOS. DEVE-SE ATENTAR PARA SOLDAS EM PEÇAS LONGAS, POIS O CALOR DAS MESMAS TENTE A GERAR EMPENAMENTO DAS PEÇAS.

A ARMAZENAGEM DAS PEÇAS PRONTAS DEVE SER FEITA DE MODO A NÃO GERAR ESFORÇOS INDESEJADOS NAS MESMAS E DEVEM SER MOVIMENTADAS NA FÁBRICA COM CAUTELA.

SOB HIPÓTESE ALGUMA DEVE-SE DEIXAR AS PEÇAS, PRONTAS OU NÃO, EM CONTATO COM O SOLO, A FIM DE EVITAR PROCESSOS CORROSIVOS NAS CHAPAS.

## TRATAMENTO ANTICORROSIVO E PINTURA

A PINTURA DE BASE DE PROTEÇÃO ANTICORROSIVA DEVERÁ SER APLICADA LOGO APÓS A FABRICAÇÃO AINDA NO INTERIOR DA FÁBRICA.

A PINTURA DE ACABAMENTO, QUANDO APLICÁVEL, PODERÁ OCORRER:

- ANTES DA LIBERAÇÃO PARA EMBARQUE DAS ESTRUTURAS, NO INTERIOR DA FÁBRICA;
- NO CANTEIRO DE OBRAS, ANTES DA MONTAGEM;
- NO CANTEIRO DE OBRAS, APÓS A MONTAGEM E ANTES DAS OBRAS CIVIS;
- NO CANTEIRO DE OBRAS COM A ESTRUTURA TOTALMENTE MONTADA E APÓS AS OBRAS CIVIS COMO LAJES OU ALVENARIAS;

CHAMAMOS DE TINTAS ANTICORROSIVAS AQUELAS QUE SÃO EXCLUSIVAS PARA SUPERFÍCIES METÁLICAS, DE SECAGEM AO AR E QUE PODEM SER MONOS OU BICOMPONENTES.

A CAREPA DEVE SER REMOVIDA ANTES DE SE INICIAR O PROCESSO DE PINTURA DA ESTRUTURA METÁLICA E PODE SER FEITA COM ESCOVAS E/OU RASPADORES MANUAIS OU MECÂNICOS OU POR JATEAMENTO.

O TIPO DE PINTURA APLICADO, NÚMERO DE DEMÃOS E ESPESSURA DA CAMADA DE PINTURA DEVE SER ADEQUADO A CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL, SEGUINDO ORIENTAÇÕES DO MANUAL CBCA (CENTRO BRASILEIRO DE CONSTRUÇÕES EM AÇO) DENOMINADO “PROJETO E DURABILIDADE”.



## TRANSPORTE

CONFORME A MODALIDADE DE TRANSPORTE ESCOLHIDA, AS PEÇAS DEVERÃO POSSUIR DIMENSÕES E PESOS COMPATÍVEIS COM A CAPACIDADE DE CARGA DOS VEÍCULOS UTILIZADOS.

DEVE-SE ATENTAR PARA AS LEGISLAÇÕES DE TRANSPORTE, TANTO NACIONAIS QUANTO REGIONAIS. PARA TAL, PROCURAR OS ÓRGÃOS COMPETENTES.

O TRANSPORTE E FIXAÇÃO DAS PEÇAS AO VEÍCULO DEVE SER FEITO DE MODO A NÃO GERAR ESFORÇOS NÃO PROGRAMADOS NA FASE DE PROJETO.

## MONTAGEM

ANTES DA MONTAGEM PROPRIAMENTE DITA, SERÃO EXECUTADAS A DESCARGA, CONFERÊNCIA E ARMAZENAGEM DAS PEÇAS NO CANTEIRO DE OBRAS. AS FUNDAÇÕES E OUTRAS INTERFACES SERÃO VERIFICADAS TOPOGRAFICAMENTE QUANTO A EXATIDÃO DOS NÍVEIS, DISTÂNCIAS E ALINHAMENTOS. APÓS ESTAS PROVIDÊNCIAS E A CORREÇÃO DE EVENTUAIS DESVIOS, SERÁ INICIADA A MONTAGEM DAS PEÇAS DA ESTRUTURA, QUE É A MATERIALIZAÇÃO NO CANTEIRO DE TODO O TRABALHO DAS ETAPAS PRECEDENTES.

PARA A MONTAGEM DE QUAISQUER ESTRUTURAS, SEMPRE SERÃO UTILIZADOS EQUIPAMENTOS MECÂNICOS QUE POSSIBILITEM O IÇAMENTO DAS PEÇAS, SENDO ESSAS GRUAS, GUINDASTES OU TALHAS. DEVE-SE OBSERVAR A CAPACIDADE MÁXIMA DE CARGA DE CADA EQUIPAMENTO E DEVE-SE FAZER UM PLANO DE IÇAMENTO DE MODO A MANTER AS PEÇAS SEMPRE EQUILIBRADAS.

O FABRICANTE DEVE PRÉ-FABRICAR E MONTAR OS MODELOS EM ESCALA REAL DAS PRINCIPAIS PEÇAS PARA FAZER OS AJUSTES NECESSÁRIOS ANTES DA MONTAGEM FINAL.

AS LIGAÇÕES, PREVIAMENTE DIMENSIONADAS PELO FABRICANTE, DEVEM SEGUIR À RISCA OS DIAGRAMAS DE MONTAGEM, DE MODO A GARANTIR O PERFEITO FUNCIONAMENTO DA ESTRUTURA METÁLICA.



## SERVIÇOS FINAIS

### LIMPEZA DE OBRA

EXECUTAR LIMPEZA DE FINAL DE OBRA, GARANTINDO A ENTREGA DA EDIFICAÇÃO LIMPA, SEM RESQUÍCIOS DE MATERIAIS UTILIZADOS DURANTE A OBRA EM PISOS, PAREDES, ESQUADRIAS, SUPERFÍCIES E ACESSÓRIOS INSTALADOS DURANTE A OBRA. VERIFICAR INTERRUPTORES, RODAPÉS E EQUIPAMENTOS, REMOVENDO POEIRA, MARCAS DE FERRAMENTAS, GARANTINDO QUE NÃO HAJA SUJEIRA ACUMULADA.

OS RESÍDUOS DA LIMPEZA DEVERÃO SER DESTINANDOS A CAÇAMBA DE LIMPEZA. AO FINAL, REALIZAR INSPEÇÃO FINAL GARANTINDO O FUNCIONAMENTO DE TODOS OS PONTOS HIDROSSANITÁRIOS.

---

ENG. FÁBIO MARQUES RIBEIRO

CREA N° 15.276/MS