

ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO

- 1 - ESFORÇOS SOLICITANTES**
- 1.1 - CARGAS PERMANENTES
 - CONCRETO
 - TUILO MACIÇO (γ_{ap} = 1,6 t/m³)
 - 1 TUILO = 400 kg/m²
 - 1/2 TUILO = 240 kg/m²
 - TUILO FURADO (γ_{ap} = 1,6 t/m³)
 - 7ap = 1300 kg/m²
 - 8ap = 1500 kg/m²
 - BLOCO DE CONCRETO
 - 7ap = 1300 kg/m²
 - 8ap = 1500 kg/m²
 - SIQUEIRA
 - 7aj = 700 kg/m²
 - 8aj = 800 kg/m²
 - DIVISÓRIAS DE MADEIRA
 - 7aj = 50 kg/m²
 - 8aj = 60 kg/m²
 - DIVISÓRIAS TIPO "DRY WALL" - DIVISÓRIAS HERMETIZADAS
 - 7aj = 50 kg/m²
 - 8aj = 60 kg/m²
 - DIVISÓRIAS NÃO HERMETIZADAS
 - 7aj = 50 kg/m²
 - 8aj = 60 kg/m²
 - NOTA: ESSES VALORES SÃO ORIENTATIVOS; VER CASO A CASO
 - ENCHIMENTOS - TUILO FURADO E CACOS
 - 1200 kg/m²
 - CONTRA-FRISO EMBOÇADO
 - 1800 kg/m²
 - ESTRUTURA METÁLICA - COM TERÇAS
 - 17 kg/m²
 - SEM TERÇAS
 - 12 kg/m²
 - 1.2 - CARGAS ACIDENTAIS (VER NBR 6120/86)
 - LAJES - SEM ACESSO A PESSOAS
 - 50 kg/m²
 - COM ACESSO - SEGUNDO SEU USO - MÍNIMO:
 - 150 kg/m²
 - ESCADAS
 - 300 kg/m²

- 2 - COEFICIENTES DE MINORAÇÃO E SEGURANÇA**
- γ_f = 1,4
 - γ_c = 1,4
 - γ_s = 1,15

- 3 - AÇÃO DO VENTO (NBR 6123/88)**
- PARA PROJETO PADRÃO:
- FATOR TOPOGRÁFICO
 - S1 = 1,0
 - RUGOSIDADE DO TERRENO (FATOR S2)
 - CATEGORIA IV
 - FATOR ESTADÍSTICO
 - S3 = 1,1
 - VELOCIDADE BÁSICA
 - PROJETOS PADRÃO EM TODO O BRASIL: V_{ref} = 42 m/s

- 4 - CONCRETO**
- CONCRETO - f_{ck} ≥ 25MPa
 - MÓDULO DE ELASTICIDADE INICIAL E_i ≥ 310Pa
 - MÓDULO DE ELASTICIDADE SECANTE E_s ≥ 360Pa
 - FATOR AGÜAMENTO ≤ 0,55 (EM MASSA)
 - UTILIZAR CIMENTO DE ALTA RESISTÊNCIA INICIAL (AR) CPV

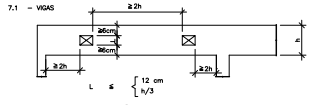
- 5 - COMBINAÇÕES DE AÇÕES**
- 5.1 - COMBINAÇÕES ÚLTIMAS USUÁRIAS
- EFEITO DA AÇÃO DO VENTO, DE CARGAS ACIDENTAIS E DE CARGAS PERMANENTES AGINDO SIMULTANEAMENTE:
- $$F_d = 1,4 F_{gk} + 1,4 (F_{qk} + 0,6 F_{ak})$$
- ou $F_d = 1,4 F_{gk} + 1,4 (0,7 F_{qk} + F_{ak})$ > CONSIDERAR O MAIOR
- ONDE: F_{gk} REPRESENTA AS CARGAS PERMANENTES
- F_{qk} REPRESENTA AS CARGAS ACIDENTAIS
 - F_{ak} REPRESENTA OS EFEITOS DO VENTO

- 5.2 - COMBINAÇÕES DE SERVIÇOS USUÁRIAS
- PARA VERIFICAÇÃO DE DESEMPENHOS EXCESSIVOS
- $$F_d, ser = F_{gk} + 0,6 F_{qk}$$
- ou $F_d, ser = F_{gk} + 0,3 F_{qk} + 0,3 F_{ak}$ > CONSIDERAR O MAIOR

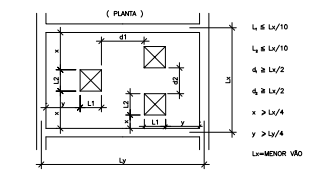
- 6 - COBRIMENTOS MÍNIMOS (7.4)**
- 6.1 PARA PROJETO PADRÃO: ADOPTAR CLASSE DE AGRESSIVIDADE MODERADA (ZONA URBANA)
- LAJES
 - 2,5 cm
 - VIGAS E PILARES
 - 2,5 cm

7 - ABERTURAS E CANALIZAÇÕES EMBUTIDAS (13.2.5)

SEM DISPENSA A VERIFICAÇÃO DO EFEITO DA ABERTURA NA RESISTÊNCIA E DEFORMAÇÃO QUANDO:



7.2 - LAJES ARMADAS EM TRACÇÃO

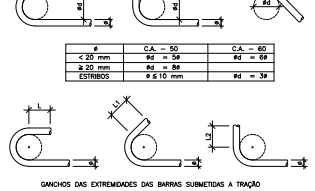


NÃO É PERMITIDA A PASSAGEM DE DUTOS DE ALIMENTAÇÃO E DRENAGEM DE FLUIDOS

NÃO SÃO PERMITIDAS CANALIZAÇÕES EMBUTIDAS LONGITUDINALMENTE NOS PILARES

8 - BARRAS

8.1 - DIÂMETRO DE DOBRAMENTO (GANCHOS E ESTREBOS)



GANCHOS DAS EXTREMIDADES DAS BARRAS SUBMETIDAS A TRACÇÃO

	ARM. PRINCIPAL	ESTREBOS
L	≥ 2φ	≥ 5φ, MÍNIMO DE 5cm
l ₁	≥ 4φ	≥ 5φ, MÍNIMO DE 5cm
l ₂	≥ 4φ	≥ 10φ, MÍNIMO DE 7cm

9 - EMENDA POR TRASPASSE

- 9.1 - BARRAS TRASPASSES
- COMPRIMENTO = $f_{ctd} f_{ctd} f_{ctd} \geq \begin{cases} 0,3 f_{ctd} f_{ctd} \\ 15 \phi \\ 20 \text{ cm} \end{cases}$
- SEM DISPENSA A VERIFICAÇÃO DO EFEITO DA EMENDA NA RESISTÊNCIA E DEFORMAÇÃO QUANDO:

$$f_{ctd} = 300 \frac{f_{ctd}}{f_{ctd}} \text{ (PARA REGIÕES DE BOA ADERÊNCIA)}$$

$$f_{ctd} = 240 \frac{f_{ctd}}{f_{ctd}} \text{ (PARA REGIÕES DE MÁ ADERÊNCIA)}$$

φ = DIÂMETRO DA BARRA

A_{sc} = ÁREA DA SEÇÃO DA ARMADURA CALCULADA

A_{ex} = ÁREA EXISTENTE

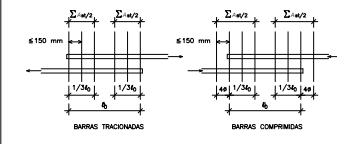
VALORES DE f_{ctd}

PROPORÇÃO DE BARRAS EMENDADAS NA MESMA SEÇÃO TRANSVERSAL %	20	25	33	50	> 50
f _{ctd}	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0

- REGIÕES DE BOA ADERÊNCIA - BARRAS COM INCLINAÇÃO MENOR QUE 45° SOBRE A HORIZONTAL:
- PARA ELEMENTOS ESTRUTURAIS COM h < 60 cm: REGIÕES LOCALIZADAS NO MÍNIMO 30 cm ACIMA DA FACE INFERIOR DO ELEMENTO OU DA JUNTA DE CONCRETAGEM MAS PRÓXIMA
 - PARA REGIÕES COM h > 60 cm: REGIÕES LOCALIZADAS NO MÍNIMO 30 cm ABAIXO DA FACE SUPERIOR DO ELEMENTO OU DA JUNTA DE CONCRETAGEM MAS PRÓXIMA

- 9.2 - BARRAS COMPRIMIDAS
- COMPRIMENTO = $f_{ctd} f_{ctd} \geq \begin{cases} 0,6 f_{ctd} \\ 15 \phi \\ 20 \text{ cm} \end{cases}$

- 9.3 - ARMADURA TRANSVERSAL NAS EMENDAS POR TRASPASSE
- QUANDO e < 16 mm E A PROPORÇÃO DE BARRAS EMENDADAS NA MESMA SEÇÃO FOR MENOR QUE 25 % AO LONGO DO COMPRIMENTO DE ANCORAGEM DEVE SER PREVISTA ARMADURA TRANSVERSAL CAPAZ DE RESISTIR A 25 % DA FORÇA LONGITUDINAL DE UMA DAS BARRAS EMENDADAS.
- NOS CASOS EM QUE φ ≥ 16 mm OU QUANDO A PROPORÇÃO DE BARRAS EMENDADAS NA MESMA SEÇÃO FOR MAIOR OU IGUAL A 25 %, A ARMADURA TRANSVERSAL DEVE:
- SER CAPAZ DE RESISTIR A UMA FORÇA IGUAL À DE UMA BARRA EMENDADA, CONSIDERANDO OS PAVOS PARALELOS AO PLANO DA EMENDA;
 - SER CONSTITUÍDA POR BARRAS FECHADAS SE A DISTÂNCIA ENTRE AS DUAS BARRAS MAIORES FOR MENOR QUE DOIS VEZES O DIÂMETRO DA BARRA EMENDADA;
 - CONCENTRAR-SE NOS TERÇOS EXTREMOS DA EMENDA.



10 - FAIXAS GRANULOMÉTRICAS (NBR 7211)

BRITA d agregado (mm)

0	0 a 9
1	0 a 19
2	19 a 25

11 - LANÇAMENTO (NBR 14931/2003-9.5)

O CONCRETO DEVERÁ SER LANÇADO NO MÁXIMO 1 HORA APÓS O FIM DO ALCANTARADO, A ALTURA DE QUEDA LIVRE NÃO PODERÁ ULTRAPASSAR 2,0 m.

12 - VERIFICAÇÃO DA TRABALHABILIDADE (NBR 12655/1996-7.1)

SLUMP (ABATIMENTO) : - CONCRETO CONVENCIONAL - A₀ (60±10) mm

- CONCRETO BOMBAVEIS - A₀ (90±10) mm

PARA CONCRETO PREPARADO NA OBRA, REALIZAR UM ENSAIO SEMPRE QUE OCORRER ALTERAÇÃO NA UNIDADE DOS AGREGADOS E NAS SITUAÇÕES SEQUENTES:

- NA PRIMEIRA AMASSADA DO DIA
- AO REINICIAR O PREPARO APÓS UMA INTERRUPÇÃO DE PELO MENOS 2 h
- NA TRILHA DE OPERAÇÕES
- CADA VEZ QUE FOREM MISTURADOS CORPOS-DE-PROVA.

PARA CONCRETO PREPARADO POR EMPRESA DE SERVIÇOS DE CONCRETAGEM, DEVEM SER REALIZADOS ENSAIOS A CADA BETONADA.

13 - RETIRADA DAS FORMAS E DO ESCORAMENTO (PRAZOS MÍNIMOS)

- FACES LATERAIS : 3 DIAS
- FACES INFERIORES, DEIXANDO-SE PONTELETES (RESCORAMENTO): 14 DIAS
- FACES INFERIORES SEM PONTELETES: 21 DIAS

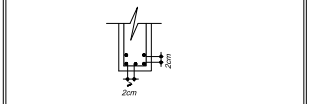
14 - ESTACAS

QUANDO DA GRAVADA DE ESTACAS, ADMITE-SE UM DESVIO MÁXIMO DE 0,10% ESTACA

15 - CHUMBADORES DE EXPANSÃO OU MÓNICOS

- DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE ELES: 12 φ
- DISTÂNCIA MÍNIMA A BORDA: 6 φ
- φ : DIÂMETRO DO CHUMBADOR

14 - DETALHE DA COLOCAÇÃO DOS FERROS NAS VIGAS



Rev.	Modificações	Data	Aprov.	Aprov. Infraero

Desenho	Nome	Visto	Data	Aprovação	Infraero	SRSP
MUCA		Visto				
Projeto						
ENR SERGIO LUIZ DO AMARAL LOZOVY						
CREA-SC 013708-0						
Conferido						
ENR SERGIO LUIZ DO AMARAL LOZOVY						
CREA-SC 013708-0						
Aprovado						
Engº Davildo Monteiro						
CREA-SC 013708-0						
ENR RAUL MAZOUZ GALLARZA						
CREA-SC 032818-7						
Substituído por						

Desenhos de Referência	Notas

Superintendência Regional de São Paulo/SRSP

aeroporto de Joinville lauro carneiro de Loyola - sc

terminal de cargas

estrutural - projeto executivo

Serviço de salvamento e combate a incêndio - rescinc

NORMAS TÉCNICAS

Estel engenharia ltda

escala data

1:50 AGO/2010

JVL | ECB | 200.001.R0

