AMON MICAEL FERNANDES FLORES
27/08/2026 17:33

PROCEDIMENTOS

Preliminares – 01 **P-01.AAA.01**

Condições Gerais

1. SERVIÇOS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com os projetos e especificações fornecidos pelo BANCO.

2. MATERIAIS

Todos os materiais, salvo o disposto em contrário pelo PROPRIETÁRIO, serão fornecidos pelo CONSTRUTOR.

3. MÃO-DE-OBRA

Toda mão-de-obra será fornecida pelo CONSTRUTOR, exceto nos casos em que o PROPRIETÁRIO dispuser diferentemente.

4. IMPUGNAÇÕES

4.1 Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os trabalhos que não satisfizerem às condições contratuais.

4.2 Ficará o CONSTRUTOR obrigado a demolir e refazer os trabalhos impugnados pelo PROPRIETÁRIO, bem como remover os entulhos, ficando por sua conta exclusiva as despesas correspondentes.

5. PROJETOS E DESENHOS SUPLEMENTARES

5.1 Cabe ao CONSTRUTOR elaborar, de acordo com as necessidades da obra, projetos e desenhos executivos, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pelo PROPRIETÁRIO.

5.2 Durante o andamento da obra, poderá o PROPRIETÁRIO apresentar desenhos suplementares, Os quais serão também examinados e autenticados pelo CONSTRUTOR.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Preliminares – 01 **P-01.CAR.01**

Caracterização do Subsolo

1. NORMAS

Os ensaios e pesquisas para caracterização do subsolo obedecerão às normas da ABNT e em particular às seguintes:

MB-1211/79	Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (NBR-6484);
NB-12/79	Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios (NBR-8036);
NB-41/81	Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais (NBR-7229);
NB-48/56	Análise petrográfica de rochas (NBR-7390);
NB-51/86	Projeto e execução de fundações (NBR-6122);
NB-617/80	Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagem de simples reconhecimento dos solos (NBR-7250);
NB-942/85	Segurança de escavação a céu aberto (NBR-9061);
NB-1030/86	Sondagem a trado (NBR-9603);
NB-1031/86	Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo com retirada de amostras deformadas e indeformadas (NBR-9604);
TB-3/69	Rochas e solos (NBR-6502);
TB-38/63	Equipamento a diamante para sondagem.

2. RESPONSABILIDADE

Quaisquer resultados de sondagens, estudos ou ensaios do subsolo, da que disponha o PROPRIETÁRIO, serão fornecidos ao CONSTRUTOR, a titulo apenas de orientação sobre as condições do local a receber a edificação.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Preliminares –01 **P-01.SEG.01**

Norma de Segurança

1. NORMAS

Serão obedecidas as normas regulamentadoras expedidas pelos órgãos governamentais competentes e normas da ABNT atinentes ao assunto, no que couber, especialmente as seguintes:

NB-252/82	Segurança na execução de obras e Serviços de construção (NBR-7678);
NB-598/77	Contratação, execução e supervisão de demolições (NBR-5682);
NR-1	Disposições gerais (norma governamental);
NR-18	Obras de construção, demolição e reparos (norma governamental).

2. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

2.1 A NR-18 estabelece medidas de proteção durante as obras de construção, demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de edifícios em geral, de qualquer número de pavimentos e tipo de construção.

2.2 A observância do estabelecido na NR-18 não desobriga as empresas do cumprimento de disposições legais complementares relativas à Segurança e à Medicina do Trabalho, determinadas na legislação federal, estadual ou municipal.

3. ARMAZENAGEM E ESTOCAGEM DE MATERIAIS

3.1 Os materiais empregados nas construções devem ser arrumados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio e às portas ou saídas de emergência; e também, de modo a não provocar empuxos ou sobrecargas em paredes ou lajes, além dos previstos em seus dimensionamentos.

3.2 As pilhas de material, a granel ou embaladas, devem ter forma e altura que garantam sua estabilidade e facilitem seu manuseio.

3.3 Em pisos elevados, os materiais não podem ser empilhados a uma distância de suas bordas menor que a equivalente à altura da pilha, a não ser que existam paredes ou elementos protetores.

3.4 Tubos, vergalhões, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento devem mar arrumados em camadas, com espaçadores e peças de retenção, separados de acordo com o tipo.

3.5 Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre chão mole, úmido ou desnivelado.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.6 A cal virgem deve ser armazenada em local seco, tomando-se precauções para evitar, durante a extinção, reações violentas.

3.7 Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em local isolado, apropriado, sinalizado e de acesso somente a pessoas devidamente autorizadas.

3.8 A retirada de materiais empilhados dava ser efetuada sem prejudicar a estabilidade das pilhas.

3.9 As madeiras retiradas de andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas, depois de retirados ou rebatidos os pregos, os arames e as fitas de amarração.

3.10 O peso máximo para transporte e descarga individual realizados manualmente é de 60 kg. O peso máximo para levantamento individual é de 40 kg.

4. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

4.1 As áreas de circulação e os espaços em torno de máquinas e equipamentos devem ser mantidos desobstruídos.

4.2 As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivos de partida e parada, localizados de modo a evitar riscos para o operador.

4.3 Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores e transmissões, bem como as partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.

4.4 As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de peças ou de partículas de materiais devem ser providas de proteção para soas peças moveis.

4.5 Os protetores removíveis só podem ser retirados para execução de limpeza, lubrificação reparo e ajuste, ao fim dos quais devem ser, obrigatoriamente, recolocados.

4.6 As serras circulares devem ter cutelo divisor e coifa para proteção do disco.

4.7 A operação de máquinas e equipamentos só pode ser feita por pessoas treinadas para este fim. Os operadores não podem se afastar da área de controle das máquinas ou equipamentos sob sua responsabilidade. quando em funcionamento.

4.8 Nas paradas temporárias ou prolongadas, os operadores devem colocar os controles em posição neutra, acionar os freios e adotar outras cautelas com o objetivo de eliminar riscos provenientes de deslocamentos.

4.9 Inspeção, limpeza, ajuste e reparo somente devem ser executados com a máquina ou equipamento desligado, salvo se o movimento for indispensável à realização da inspeção ou ajuste. A inspeção e a manutenção somente devem ser executados por pessoas devidamente autorizadas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.10 As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à inspeção e manutenção, de acordo com as instruções do fabricante e de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes, dispensando-se especial atenção a freios, mecanismos de direção, cabos de tração, sistema elétrico e outros dispositivos de segurança.

4.11 As inspeções de máquinas devem ser registradas em livro próprio, especificando as datas em que as falhas ocorreram, as medidas corretivas adotadas e a indicação da pessoa ou firma que as realizou.

4.12 Os cabos de aço devem ser fixados por meio de dispositivos que impeçam deslizamento e desgaste, e devem ser substituídos quando apresentarem condições que comprometam a sua integridade, face à utilização a que estiverem submetidos.

4.13 Quando o operador de máquinas ou equipamentos tiver a visão dificultada por obstáculos, deve ser exigida a presença de sinaleiro para a orientação do operador.

4.14 A comunicação sinaleiro-operador ou vice-versa poderá ser visual, através de sinais previamente combinados, ou auditiva, através de rádio ou telefone.

5. FERRAMENTAS DIVERSAS

As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam, proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração – 02 **P-02.BAR.01**

Barracão

1. TIPO

O barracão será dimensionado pelo CONSTRUTOR de forma a abrigar escritório com sanitário para a FISCALIZAÇÃO e Administração da Obra, almoxarifado, vestiários e sanitários de operários.

2. LOCALIZAÇÃO

A localização do barracão, dentro do canteiro da obra, bem como a distribuição interna dos respectivos compartimentos será objeto de estudo pelo CONSTRUTOR. Após aprovado o estudo pela FISCALIZAÇÃO, será construído o barracão rigorosamente de acordo com as suas indicações.

3. CONSTRUÇÃO

3.1 O barracão deverá ser construído com estrutura de madeira ou alvenaria, a critério do CONSTRUTOR, e coberto com telhas. Será dotado de ventilação adequada com esquadrias simples, podendo ser confeccionadas na própria obra.

3.2 O barracão receberá internamente pintura em látex na cor branca; e externamente, nas cores convencionais do BANCO (azul e amarela).

3.3 A área do escritório será compatível com o porte da obra; terá, no mínimo, 12 m² de área útil e será dotado de mesas, cadeiras e escaninhos de concepção simples, iluminação natural condizente com o ambiente, e artificial com no mínimo 2 luminárias fluorescentes de 2 X 40 W.

3.4 O sanitário do escritório deverá conter, no mínimo, 1 vaso sanitário, 1 lavatório e 1 chuveiro.

3.5 Os vestiários e sanitários para operários terão áreas e equipamentos de forma a atender a NR-18.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.DEM.01**

Demolições

1. NORMAS

1.1 As demolições são regidas, sob o aspecto de segurança e medicina do trabalho, pela Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3.214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no D.O.U de 06.07.78 (Suplemento).

1.2 Sob o aspecto técnico, as demolições são reguladas pela norma NB-598/77 - Contratação, execução e supervisão de demolições (NBR-5682).

1.3 Da NR-18 cumpre destacar, textualmente:

1.3.1 Os edifícios vizinhos à obra de demolição deverão ser examinados, prévia e periodicamente, no sentido de ser preservada sua estabilidade.

1.3.2 Quando o prédio a ser demolido tiver sido danificado por incêndio ou outras causas, deverá ser feita perícia estrutural, antes de iniciada a demolição.

1.3.3 A demolição das paredes e pisos deverá ser iniciada pelo último pavimento. A demolição de qualquer pavimento somente será iniciada quando terminada a do pavimento imediatamente superior e após remoção de todo o entulho.

1.3.4 Na demolição de prédio de mais de 2 pavimentos ou de altura equivalente, e distando ele menos de 3 m do alinhamento do terreno, deverá ser construída galeria coberta sobre o passeio. As bordas dessa cobertura deverão ser protegidas por tapume de 1 m de altura, no mínimo.

1.3.5 A remoção dos materiais por gravidade deverá ser feita em calhas fechadas, de madeira ou metal.

1.3.6 Os materiais a serem demolidos ou removidos deverão ser previamente umedecidos, para reduzir a formação de poeira.

1.3.7 Nos edifícios de 4 ou mais pavimentos ou de 12 m ou mais de altura, deverão ser instaladas plataformas de proteção ao longo das paredes externas.

2. PRESCRIÇÕES COMPLEMENTARES

2.1 As demolições serão efetuadas tomando-se os devidos cuidados de forma a evitar danos a terceiros.

2.2 Incluem-se nas demolições aludidas no item anterior as fundações e os muros divisórios remanescentes a retirada de linhas de abastecimento (energia elétrica, água, gás, esgoto, etc.) respeitadas as normas e determinações das empresas concessionárias e das repartições públicas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.3 A remoção e o transporte do entulho e detritos ocasionados pelas demolições serão executados pelo CONSTRUTOR, de acordo com as exigências da municipalidade.

2.4 As construções e instalações existentes poderão ser aproveitadas como instalações provisórias do canteiro de obras, desde que não interfiram no plano de construção, principalmente com relação à locação e cronograma de execução.

2.5 Os materiais resultantes das demolições serão de propriedade do CONSTRUTOR, a quem caberá a imediata remoção deles, exceto quando especificado em modo diverso.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.EFE.01**

Quadro Efetivo da Obra

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1 O responsável técnico da obra (RT) Será Engenheiro ou Arquiteto, com formação plena, devidamente inscrito no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia da Região sob a qual esteja jurisdicionada a obra. O RT será obrigatoriamente o profissional que acompanhará a obra.

1.2 Caberá ao CONSTRUTOR selecionar os operários com comprovada capacidade técnica e dimensionar o quadro efetivo de acordo com o porte da obra.

1.3 O PROPRIETÁRIO poderá exigir do CONSTRUTOR a substituição de qualquer profissional do canteiro de obras desde que verificada sua incompetência na execução das tarefas, bem como apresentar hábitos de conduta nocivos à boa administração do canteiro.

1.4 A substituição de qualquer elemento será processada, no máximo, 48 horas após a comunicação, por escrito, da FISCALIZAÇÃO.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.FER.01**

Ferramentas e Equipamentos

1. NORMAS

1.1 Com relação à segurança do trabalho, serão obedecidas todas as recomendações contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no D.O.U de 06.07.78 (Suplemento).

1.2 Haverá particular atenção para o comprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

2. CARACTERIZAÇÃO

2.1 As ferramentas e equipamentos de uso no canteiro de obras serão dimensionados, especificados e fornecidos pelo CONSTRUTOR, de acordo com o seu plano de construção, observadas as especificações estabelecidas, em cada caso, neste caderno.

2.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Serão de uso obrigatório os equipamentos relacionados no quadro a seguir, obedecido o disposto nas Normas Regulamentadoras NR-6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI e NR-1 - Disposições Gerais.

PROTEÇÃO	EQUIPAMENTO	TIPO DE RISCO
CABEÇA	capacete de segurança	queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas e outros
	capacete especial	equipamentos ou circuitos elétricos
	protetor facial	projeção de fragmentos, respingos de líquidos e radiações nocivas
	óculos de segurança contra impacto	ferimentos nos olhos
	óculos de segurança contra radiação	irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de radiações
	óculos de segurança contra respingos	irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROTEÇÃO	EQUIPAMENTO	TIPO DE RISCO
MÃOS E BRAÇOS	luvas e mangas de proteção (couro, lona plastificada, borracha ou neoprene)	contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou radiações perigosas
PÉS E PERNAS	botas de borracha (PVC)	locais molhados, lamacentos ou em presença de substâncias tóxicas
	calçados de couro	lesão do pé
INTEGRAL	cinto de segurança	queda com diferença de nível
AUDITIVA	protetores auriculares	nível de ruído superior ao estabelecido na NR-5 – Atividades e Operações Insalubres
RESPIRATÓRIA	respirador contra poeira	trabalhos com produção de poeira
	máscara para jato de areia	trabalhos de limpeza por abrasão através de jatos de areia
	respirador e máscara de filtro químico	poluentes atmosféricos em concentrações prejudiciais à saúde
TRONCO	avental de raspa	trabalhos de soldagem e corte a quente e de dobragem e armação de ferros

2.3 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA

2.3.1 BANDEJAS PROTETORAS "APARA-LIXO"

Poderá ser exigida pela municipalidade local a instalação de bandejas protetoras "apara-lixo", com a finalidade de evitar que fragmentos advindos da obra acarretem ferimentos ou danos a terceiros. A instalação das bandejas protetores será de inteira responsabilidade do CONSTRUTOR, sem ônus adicionais para o PROPRIETÁRIO.

2.3.2 TELAMENTO DE FACHADAS

Serão obedecidas es recomendações de NR-18 relativas ao telamento de fechadas, incluídas no subtítulo "Tapumes e Plataformas de Proteção". O fechamento será executado com tela de arame galvanizado n° 14, no mínimo, e malha de 3 cm, no máximo. Admite-se o emprego de material de resistência equivalente.

2.3.3 TRANSPORTE VERTICAL

O transporte vertical de materiais e de pessoas, objeto de subtítulo especifico na NR-18, será executado com os equipamentos e as precauções ali preconizados. É terminantemente proibido o transporte simultâneo de cargas e pessoas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.4 PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

2.4.1 Serão colocados, pelo CONSTRUTOR, extintores de incêndio para proteção das instalações do canteiro de obras.

2.4.2 Eficiente e ininterrupta vigilância será exercida pelo CONSTRUTOR para prevenir riscos de incêndio no canteiro de obras. Poderá a FISCALIZAÇÃO, sempre que julgar necessário, ordenar providências para modificar hábitos de trabalhadores e depósitos de materiais que ofereçam nacos de incêndio às obras.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.INS.01**

Instalação Provisória

1. ÁGUA

A ligação provisória de água, quando o logradouro for abastecido por rede distribuidora pública de água, obedecerá às prescrições e exigências de municipalidade.

1.1 RESERVATÓRIOS

Os reservatórios serão dotados de tampa e terão capacidade dimensionada para atender, sem interrupções de fornecimento, e todo os pontos previstos no canteiro de obras. Cuidado especial será tomado pelo CONSTRUTOR quanto à previsão de consumo de água para confecção de concreto, alvenaria, pavimentação e revestimento da obra.

1.2 TUBULAÇÃO

Os tubos e conexões pare as instalações poderão ser em PVC ou aço galvanizado.

1.3 ABASTECIMENTO

O abastecimento de água ao canteiro será efetuado, obrigatoriamente, sem interrupção, mesmo que o CONSTRUTOR tenha que se valer de caminhão-pipa.

1.4 POÇOS

Quando o logradouro não for abastecido por rede distribuidora pública de água, a utilização de água de poço ou de curso d'água obrigará o CONSTRUTOR à análise da água utilizada, através de exame em laboratório especializado e de reconhecida idoneidade, quanto à sua potabilidade (para os pontos de alimentação e higiene dos operários) e quanto à sua agressividade (para os pontos de confecção de mesclas previstas para obra).

2. ESGOTO SANITÁRIO

2.1 COLETOR PUBLICO

Se o logradouro possuir coletor público, caberá ao CONSTRUTOR a ligação provisória dos esgotos sanitários provenientes do canteiro de obras, de acordo com as exigências da municipalidade.

2.2 FOSSA

Quando o logradouro não possuir coletor público de esgotos, o CONSTRUTOR instalará fossa séptica e sumidouro, de acordo com as prescrições mínimas estabelecidas pela NB-41/81 - Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais (NBR-7229). Em hipótese alguma se admitirá e ligação do efluente de fossa/sumidouro diretamente à galeria de águas pluviais.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3. ENERGIA ELÉTRICA

3.1 A ligação provisória de energia elétrica ao canteiro obedecerá, rigorosamente, às prescrições da concessionária local.

3.2 REDE

3.2.1 Os ramais e sub-ramais internos serão executados com condutores isolados por camada termoplástica. corretamente dimensionados para atender às respectivas demandas dos pontos de utilização.

3.2.2 Os condutores aéreos serão fixados em postes com isoladores de porcelana.

3.2.3 As emendas de fios e cabos serão executadas com conectores apropriados e guarnecidos com fita isolante. Não serão admitidos fios desencapados.

3.2.4 As descidas (prumadas) de condutores para alimentação de máquinas e equipamentos serão protegidas por eletrodutos.

3.2.5 Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termo-magnéticos. Cada máquina e equipamento receberá proteção individual de acordo com a respectiva potência por disjuntor termo magnético, fixado próximo ao local de operação do equipamento e abrigado em caixas de madeira com portinhola.

3.3 VIGILÂNCIA

Caberá ao CONSTRUTOR exercer enérgica vigilância das instalações provisórias de energia elétrica, a fim de evitar acidentes e curtos-circuitos que venham prejudicar o andamento normal dos trabalhos.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.LIM.01**

Limpeza do Terreno

1. SERVIÇOS A EXECUTAR

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capins, limpa, roçado, destocamento, queima e remoção, o que permitirá que a área fique livre de raízes e tocos de árvores, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos a terceiros.

2. ENTULHOS

Será efetuada, no decorrer do prazo de execução da obra, periódica remoção dos entulhos e detritos que se venham a acumular no terreno.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.LOC.01**

Locação

1. DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 A locação será executada com teodolito e nível.

1.2 O CONSTRUTOR procederá à locação planimétrica e altimétrica da obra de acordo com a planta de situação.

1.3 Procederá também à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local.

1.4 Havendo discrepância entre as reais condições existentes no local e os elementos do projeto, a ocorrência será objeto de comunicação, por estrito, à FISCALIZAÇÃO, a quem competirá deliberar a respeito.

1.5 Após a demarcação dos alinhamentos e pontos de nível, o CONSTRUTOR fará comunicação à FISCALIZAÇÃO que procederá às verificações e aferições que julgar oportunas.

2. APROVAÇÃO

Depois de atendidas pelo CONSTRUTOR todas as exigências formuladas pela FISCALIZAÇÃO, o PROPRIETÁRIO dará por aprovada a locação, sem que tal aprovação prejudique, de qualquer modo, o disposto a seguir.

3. ERROS E DISCREPÂNCIAS

A ocorrência de erros na locação da obra projetada implicará, para o CONSTRUTOR, obrigação de proceder por sua conta e nos prazos contratuais às modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da FISCALIZAÇÃO, ficando, além disso, sujeito à sanções, multas e penalidades aplicáveis em cada caso particular, de acordo com o Contrato e presente Caderno de Encargos.

4. DISPOSIÇÕES FINAIS

4.1 O CONSTRUTOR manterá em perfeitas condições toda e qualquer referência de nível (RN) e de alinhamento, o que permitirá reconstituir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade.

4.2 Periodicamente, o CONSTRUTOR efetuará rigorosa verificação no sentido de comprovar se a obra está sendo executada de acordo com a locação.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.PLA.01**

Placa de Obra

1. NORMAS

1.1 Lei n° 5.194, de 24.12.66, que regula o exercício das profissões do Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro Agrônomo e dá outras providências.

1.2 Resolução n° 250, de 16.12.77, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA) que regula o tipo e uso de placas de identificação de exercício profissional em obras, instalações e serviços de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

2. DISPOSIÇÕES DIVERSAS

2.1 Além da placa do CONSTRUTOR, às suas expensas, a empresa instalará a placa de obra do PROPRIETÁRIO.

2.2 A placa de obra do PROPRIETÁRIO deverá ser executada respeitando rigorosamente as referências cromáticas convencionais do BANCO, o contido no anexo 1, bem como as presentes especificações.

2.3 A placa deverá ser pintada a esmalte sintético, com os textos compostos em alfabeto univers, italic, e com as demais características indicadas a seguir:

	ESPESSURA	TIPO	COR	FUNDO
Marca e logotipo	extra bold	caixa alta	azul	amarelo
Nome do Departamento	bold	caixa alta/baixa	azul	branco-neve-acetinado
Número, cidade e UF da Residência	bold	caixa alta/baixa	azul	branco-neve-acetinado
Nomes dos responsáveis técnicos e números do CREA	bold	caixa alta/baixa	azul	branco-neve-acetinado
Textos com as áreas de atuação e sigla “CREA”	light	caixa alta/baixa	azul	branco-neve-acetinado
Nome da dependência e UF	bold	caixa alta	azul	amarelo
Tipo da obra	bold	caixa baixa	azul	amarelo
Linhas entre réguas	10 mm	-	azul	-

2.4 A terminologia a ser empregada na placa será definida pelo PROPRIETÁRIO, cabendo ao CONSTRUTOR o ajuste da quantidade de informações ao número de réguas previsto, este considerado suficiente para a maioria das obras do BANCO.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

D-02.PLA.01-01.01

Implantacao e Administracao - 02

Placa de Obra

ANEXO 1



OBS: MEDIDAS EM mm.

BB01

PLACA DE OBRA

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.POC.01**

Poço Piloto

1. VERIFICAÇÃO PRELIMINAR

A cuidadosa verificação, das condições e do nível do lençol d'água subterrâneo, será procedida pelo CONSTRUTOR mediante a escavação de poço piloto.

2. PERFURAÇÃO E PESQUISA

2.1 Será perfurado um poço para a caracterização do lençol d'água.

2.2 O poço piloto terá diâmetro adequado à finalidade a que se destina.

2.3 As pesquisas serão efetuadas antes de iniciadas as fundações, adotando-se a técnica usual em tal tipo de experimento.

2.4 Os resultados das experiências serão comunicados, por escrito, à FISCALIZAÇÃO.

2.5 Na análise dos resultados obtidos serão levados em consideração o regime de chuvas da região e, se for o caso, a influência da maré.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.REB.01**

Rebaixamento do Lençol d'água

1. CONDIÇÕES GERAIS

1.1 Competirá ao CONSTRUTOR a realização de trabalho de rebaixamento do lençol d'água e de esgotamento de águas superficiais, conforme projeto específico.

1.2 A instalação será dotada de todos os elementos necessários ao seu perfeito funcionamento, tais como drenos, filtros, coletores, magotes, conexões, válvulas, registros, bombas centrifugas e de vácuo, dispositivo de condução de água (do tubo de descarga das bombas ao ponto de lançamento).

1.3 A instalação possuirá, necessariamente, uma unidade sobressalente, para entrada imediata em serviço, em casos de paralisação ou redução da capacidade do equipamento efetivo.

1.4 Haverá, no canteiro da obra, pessoal suficiente e capaz para fiscalizar e conservar em permanente funcionamento o sistema de rebaixamento, dia e noite. Os serviços de esgotamento e rebaixamento serão permanentemente mantidos, quando impostos pela necessidade da obra, de forma a evitar que ocorram prejuízos e danos aos trabalhos em execução. A paralisação dos serviços ficará sujeita à prévia autorização do PROPRIETÁRIO.

1.5 Serão previstos dispositivos que facilitem a perfeita vedação dos tubos dos poços filtrantes ou drenos, acaso situados no subsolo, sem que disso resultem saliências de acabamento no piso.

1.6 A retirada das ponteiras será realizada por pessoal especializado, de conformidade com plano previamente estabelecido.

1.7 O tamponamento dos orifícios das ponteiras será efetuado, quando não especificado de modo diverso, com hidrófugo de massa de pega ultra-rápida.

1.8 O rebaixamento do lençol d'água poderá ser feito por bombeamento direto superficial, ponteiras drenantes ("well points"), poços profundos, sistema a vácuo ou drenagem por eletrosmose.

2. BOMBEAMENTO DIRETO SUPERFICIAL

2.1 Se o solo em que será executada a escavação for constituído de material resistente e de baixa permeabilidade, o controle das águas do lençol freático poderá às vezes ser realizado por meio de canaletas abertas no fundo da escavação à medida que esta for sendo processada.

2.2 As águas coletadas nas canaletas serão conduzidas a pequenos poços, de onde serão bombeadas para fora da escavação.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.3 Este processo poderá ser adotado para obras de pequeno porte, quando a altura do rebaixamento for pequena e o fluxo de água para dentro da escavação puder ser esgotado por bombas de baixa capacidade, a critério do PROPRIETÁRIO.

2.4 Não deverá ser utilizado quando existir nas proximidades obras que possam ser afetadas por problemas de instabilidade das paredes da escavação, e quando o rebaixamento tiver que ser mantido por um período prolongado.

3. PONTEIRAS DRENANTES ("WELL POINTS")

3.1 São constituídas de tubos de pequeno diâmetro (em geral 5 cm), com cerca de 1 m de comprimento, perfurados e envolvidos por malha de pequena abertura. Geralmente são cravadas no solo por jatos de água de pressão elevada, através de orifícios existentes na sua extremidade inferior.

3.2 Após a instalação na profundidade requerida, a comunicação através desses orifícios será fechada por uma esfera assentada em válvula existente nessa extremidade, e o fluxo de água ficará limitado ao trecho perfurado.

3.3 As ponteiras serão conectadas a tubos de mesmo diâmetro, que na superfície do terreno serão ligados ao tubo coletor, de maior diâmetro, por meio de juntas que permitam desligá-las para execução de serviços de reparos ou de limpeza.

3.4 O tubo coletor será ligado a um conjunto de bombas centrifugas.

3.5 As ponteiras serão cravadas na periferia da escavação, espaçadas de 1 a 3 m.

3.6 Em solos menos permeáveis as ponteiras poderão ser instaladas dentro de poços de maior diâmetro, ficando envolvidas por material de filtro adequado.

3.7 A máxima depressão do lençol freático conseguida por este sistema é da ordem de 6 a 7 m, apesar de teoricamente a altura máxima de sucção ser de 10,33 m (1 atm).

3.8 Se houver necessidade do nível d'água ser rebaixado mais que 7 m, poder-se-á utilizar 2 ou mais estágios de rebaixamento.

3.9 Se a utilização de 3 ou mais estágios resultar antieconômica, poderá ser empregado o sistema de poços profundos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

4. POÇOS PROFUNDOS

4.1 São poços executados com diâmetro de 30 a 60 cm, dentro dos quais é instalado um tubo de aço de 15 a 30 cm de diâmetro, fechado na base e perfurado ao longo de certa altura, que constitui o trecho drenante do poço.

4.2 Na parte inferior desse tubo é instalada uma bomba centrífuga, de eixo vertical, acoplada a um motor elétrico (bomba submersa) . Esse tipo de bomba pode recalcar vazões superiores a 50 m³/h, com alturas de recalque da ordem de 100 m, o que dá condições para o sistema executar rebaixamento do lençol freático a grande profundidade.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.3 O espaçamento entre poços pode variar de 5 a 20 e, dependendo da permeabilidade do solo e da altura do rebaixamento. Como as bombas instaladas têm grande capacidade de descarga, o sistema tem funcionamento intermitente.

4.4 Desta forma, em cada poço é instalado um sistema de relés, que liga a bomba quando o nível de água dentro do poço atinge certa elevação máxima, e a desliga ao ser atingida a elevação mínima estabelecida para que a bomba tenha sempre funcionamento submerso. A diferença entre as elevações máxima e mínima do nível d'água dentro do poço é da ordem de 1 m.

4.5 Nos sistemas de poços profundos, em lugar de bombas submersas poder-se-á também utilizar injetores para esgotamento dos poços, ficando as bombas na superfície.

5. SISTEMA A VÁCUO

5.1 Para solos de baixa permeabilidade ($K < 10^{-5}$ cm/s), diâmetro efetivo menor que 0,05 mm, poder-se-á aplicar vácuo, tanto no sistema de ponteiras como nos poços profundos.

5.2 No primeiro caso, as ponteiras serão instaladas dentro de poços filtrantes, em que o trecho drenante ficará limitado a um comprimento pouco maior que o da ponteira, e o trecho superior será vedado com material impermeável (betonita e argila socada), sendo o vácuo aplicado no tubo coletor.

5.3 Nos poços profundos, também se limitará o trecho drenante, e o vácuo será aplicado na tubulação interna em que a bomba for alojada. Esta será instalada com juntas estanques para evitar entrada de ar.

5.4 A aplicação de vácuo nos sistemas de rebaixamento provoca um gradiente de pressões entre o interior do poço e a água do subsolo adjacente (sujeita a pressão atmosférica), fazendo com que a mesma percole para dentro do poço, de onde é esgotada pela atuação da bomba centrífuga.

6. DRENAGEM POR ELETROSMOSE

6.1 Em solos finos, tais como siltes, siltes argilosos e areias finas silto-argilosas, com coeficiente de permeabilidade entre 10^{-5} e 10^{-7} cm/s, os métodos de rebaixamentos anteriormente descritos são inoperantes. Entretanto, esses solos podem ser drenados por poços ou ponteiras, combinados com um fluxo de eletricidade, passando através do solo. Este método de drenagem é conhecido por eletrosmose.

6.2 Se 2 eletrodos são cravados em um solo saturado, com a passagem de corrente contínua entre ambos, a água contida nos vazios migram do eletrodo positivo (ânodo) para o negativo (cátodo). Fazendo as ponteiras trabalharem com cátodo, a água que percolar até elas será removida por bombeamento.

6.3 Esse processo poderá ser utilizado para a estabilização de cortes em maciços saturados, pois a água, percolando em direção às ponteiras instaladas fora da escavação, introduzirá forças de percolação que aumentam a estabilidade dos taludes.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

7. EFEITOS DO REBAIXAMENTO EM ESTRUTURAS VIZINHAS

7.1 Quando um sistema de rebaixamento tiver que ser instalado próximo a estruturas - cujas fundações estejam localizadas em um trecho de maciço, no qual o lençol freático será rebaixado - deve-se verificar previamente a possibilidade de ocorrência de recalques nas fundações, provocados pelo rebaixamento.

7.2 Para minimizar o efeito do rebaixamento sobre fundações vizinhas, poderão ser instalados poços de recarregamento artesiano junto a essas fundações, com o objetivo de manter as pressões neutras próximas às originais, na sua vizinhança.

7.3 Esses poços serão instalados dentro da camada susceptível de sofrer os recalques. Serão preenchidos com material granular e o nível d'água no seu interior deverá ser mantido até que as pressões neutras do solo de fundação da estrutura se aproximem da condição original existente antes do rebaixamento.

7.4 Essa condição poderá ser controlada pela instalação de piezômetros na área de interesse.

7.5 Quando houver dúvida sobre a possibilidade de controle das pressões neutras, cuja variação poderia dar origem a recalques prejudiciais às fundações de uma obra, onde se pretende realizar uma escavação a seco, dever-se-á optar por um sistema que não introduza modificações na posição do lençol freático fora da área da escavação.

7.6 Quando essa estrutura for muito importante e não puder sofrer recalques diferenciais além de restritos limites, dever-se-á processar a escavação utilizando-se paredes impermeáveis e um sistema de rebaixamento, se necessário, instalado na área interna da escavação.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Implantação e Administração - 02 **P-02.TAP.01**

Tapumes

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1.1 Os tapumes serão executados com chapas de madeira ou com tábuas novas e inteiras, obedecidas, rigorosamente as exigências da municipalidade local e o prescrito a seguir.

1.2 Os tapumes, quando não especificados de modo diverso, terão 2,20 m de altura e acompanharão o caimento natural do terreno.

2. TIPO 1

2.1 Serão construídos com chapas de madeira compensada, de 2,20 x 1,10 m com 6 mm de espessura.

2.2 Os montantes e travessas serão constituídos por peças de madeira com seção de 6 x 6 cm. os montantes serão espaçados entre si 110 cm, de eixo a eixo.

2.3 Os tapumes levarão rodapés e chapins de tábuas.

2.4 Portões, portas e alçapões para descarga de materiais serão executados com as mesmas chapas devidamente estruturadas.

2.5 Todo tapume, inclusive os rodapés e chapins, receberá pintura protetora, nas cores convencionais do BANCO (azul e amarela)

3. TIPO 2

3.1 Os tapumes serão executados com tábuas de madeira, novas, inteiras.

3.2 Os montantes de madeira serão constituídos por peças com seção de 6 x 6 cm.

3.3 Os tapumes levarão rodapés e chapins de tábuas.

3.4 Portões, portas e alçapões para descarga de materiais serão executados com as mesmas chapas devidamente estruturadas.

3.5 Todo tapume, inclusive os rodapés e chapins, receberá pintura protetora, nas cores convencionais do BANCO.

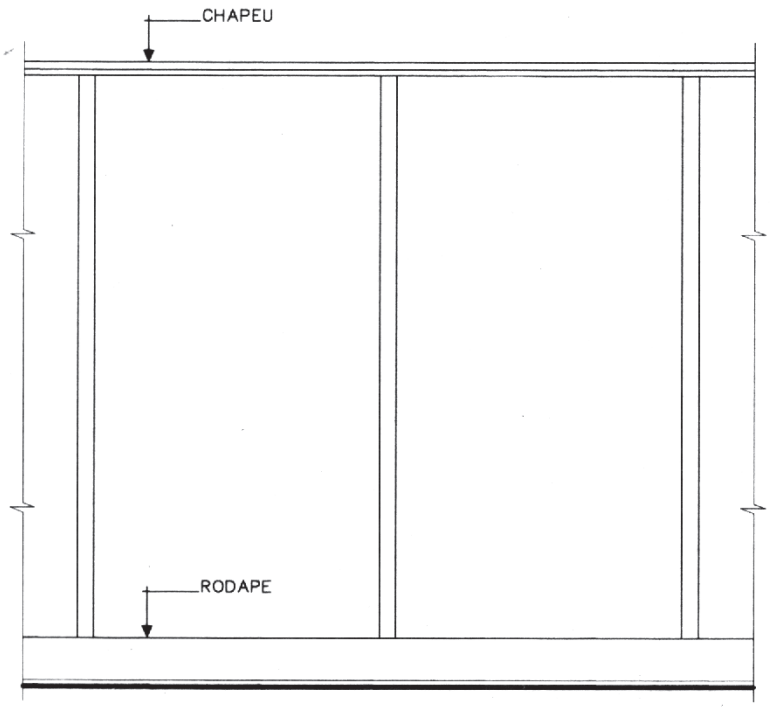
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

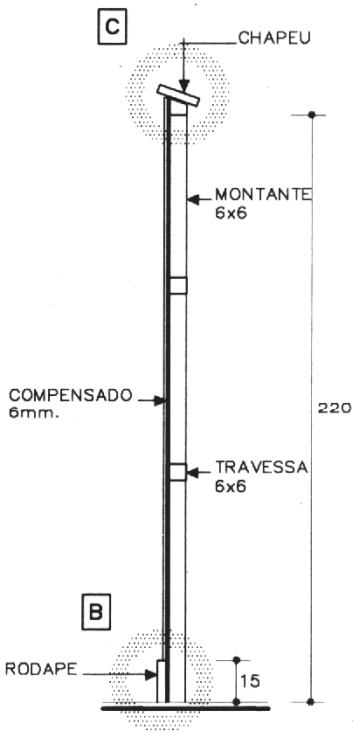
D-02.TAP.01-01.01

Implantacao e Administracao - 02
Tapumes

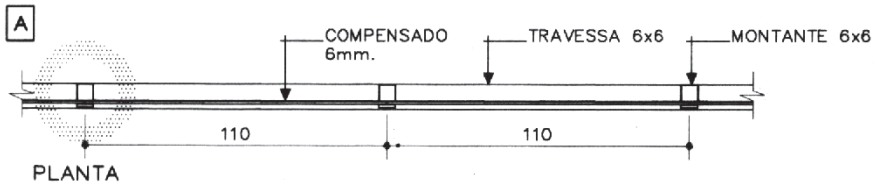
ANEXO 1



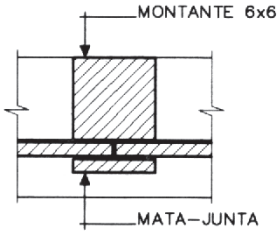
ELEVACAO EXTERNA



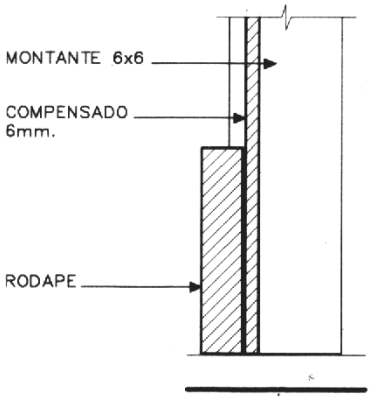
CORTE



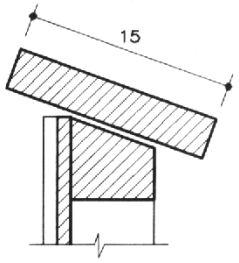
PLANTA



DETALHE A
MATA-JUNTA



DETALHE B
RODAPE



DETALHE C
CHAPEU

OBS: MEDIDAS EM cm.

BB02

TAPUMES

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Movimento de Terra e Serviços Correlatos - 03 **P-03.ATE.01**

Aterro/Compactação e Transporte

1. ATERROS/COMPACTAÇÃO

1.1 NORMAS

A execução de aterro e compactação obedecerá às normas da ABNT, em particular as citadas a seguir:

MB-30/84	Solo - determinação do limite de liquidez (NBR-6459);
MB-31/84	Solo - determinação do limite de plasticidade (NBR-7180);
MB-32/84	Solo - análise granulométrica (NBR-7181);
MB-33/84	Solo - ensaio de compactação (NBR-7182);
NB-501/77	Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações (NBR-5661).

1.2 CONDIÇÕES GERAIS

1.2.1 O lançamento será executado em camadas com espessuras uniformes e controladas por meio de pontaletes.

1.2.2 As camadas depois de compactadas não terão mais que 30 cm de espessura média. A medida dessa espessura será feita por nivelamentos sucessivos da superfície do aterro, não se admitindo entretanto nivelamentos superiores a 5 camadas.

1.2.3 A umidade do solo será mantida próxima da taxa ótima, por método manual, admitindo-se a variação de no máximo 3% (curva de Proctor).

1.2.4 Será mantida a homogeneidade das camadas a serem compactadas, tanto no que se refere à umidade quanto ao material.

1.2.5 Os materiais para composição do aterro serão convenientemente escolhidos, devendo ser usada de preferência a areia, que apresentará CBR (Califórnia Bearing Ratio) - Índice de Suporte Califórnia da ordem de 30%.

1.2.6 O aterro será sempre compactado até atingir o grau de compactação de no mínimo 95%, com referência ao ensaio de compactação normal de solos, conforme MB-33/84 (NBR-7182).

1.2.7 O controle tecnológico do aterro será realizado de acordo com a NB-501/77 (NBR-5681).

1.2.8 O PROPRIETÁRIO só admitirá a utilização de pilões manuais em trabalhos secundários ou em locais de difícil manuseio, como em reaterro de valas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

1.2.9 Antes de iniciar aterros de grande porte, o CONSTRUTOR deverá submeter o plano de lançamento e método de compactação à apreciação e autenticação do PROPRIETÁRIO, informando número de camadas, material a ser utilizado, tipo de controle, equipamento, etc.

1.2.10 Na hipótese de haver necessidade de substituição do material de subleito, a seleção da jazida será objeto de pesquisa e os resultados dos ensaios serão apresentados ao PROPRIETÁRIO com parecer justificativo da opção efetuada pelo CONSTRUTOR.

1.2.11 O controle de serviços de aterro/compactação será feito por laboratório especializado, sob supervisão de seu Engenheiro responsável, munido de equipamentos para medições "in situ".

1.2.12 As camadas que não tenham atingido as condições mínimas de compactação, ou estejam com espessura maior que a especificada, serão escarificadas, homogeneizadas, levadas à umidade adequada e novamente compactadas, antes do lançamento da camada sobrejacente.

1.2.13 As camadas do aterro serão horizontais, devendo ser iniciadas nas cotas mais baixas.

1.2.14 Os ensaios de caracterização compreenderão os seguintes serviços:

- granulometria por peneiramento: MB-32/84 (NBR-7181);
- limite de liquidez; MB-30/84 (NBR-6459);
- limite de plasticidade: MB-31/84 (539R-7180);
- compactação: MB-33/84 (NBR-7182);
- índice de Suporte Califórnia (CBR): método DNER-DPTM-49-64;
- densidade "in situ": processo do frasco de areia, segundo o método DNER-DPTM-92-64.

1.2.15 A seleção de método para verificação do grau de compactação será realizada de acordo com o peso do equipamento que será empregado, conforme o ensaio normal da MB-33/84 (NBR-7182).

1.2.16 No caso do material de empréstimo não ser homogêneo, a compactação será executada do lado seco da curva Proctor, próxima da umidade ótima. Deverá ser observado que, apesar do material ter sido retirado de uma mesma área, haveria indeterminação da curva a interpolar no caso da compactação ter sido executada no lado saturado.

1.2.17 A recomendação contida no item precedente passa a ser exigência no caso do material de empréstimo não ser homogêneo, apesar de retirado de uma mesma área, pois haveria indeterminação da curva a interpolar no caso da compactação ser executada no lado saturado.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2. TRANSPORTE

Fica a cargo do CONSTRUTOR o transporte necessário para a execução dos serviços de preparo do terreno, escavação e aterro.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Movimento de Terra e Serviços Correlatos - 03 **P-03.ESC.01**

Escavações

1. CONDIÇÕES GERAIS

1.1 As escavações necessárias à construção de fundações e as que se destinam a obras permanentes serão executadas de modo a não ocasionar danos à vida, à propriedades ou a ambos. Desde que atendidas as condições anteriormente citadas, as escavações provisórias de até 1,50 m não necessitam de cuidados especiais.

1.2 As escavações de além de 1,50 m de profundidade serão taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. Quando se tratar de escavações permanentes, serão protegidas com muros de arrimo ou cortinas.

1.3 As cavas para fundações, subsolos, reservatórios d'água e outras partes da obra abaixo do nível do terreno, serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações e demais projetos da obra, natureza do terreno encontrado e volume do material a ser deslocado.

1.4 A execução dos trabalhos de escavações obedecerá, além do transcrito no presente Procedimento, a todas as prescrições da EB-51/86 - Projeto e execução de fundações (NBR-6122), concernentes ao assunto.

1.5 As escavações para execução de blocos e cintas (baldrames) circundantes serão levadas a efeito com a utilização de escoramento e esgotamento d'água, se for o caso, de forma a permitir a execução a céu aberto daqueles elementos estruturais e respectivas impermeabilizações.

1.6 Todas as escavações serão protegidas, quando for o caso, contra ação de água superficial ou profunda, mediante drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

1.7 O reaterro de escavações provisórias e o enchimento junto a muros de arrimo ou cortinas serão executados com todos os cuidados necessários, de modo a impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, edificações ou logradouros adjacentes.

2. RESPONSABILIDADE

A execução das escavações implicará responsabilidade integral do CONSTRUTOR, pela resistência e estabilidade das mesmas.

3. ESCAVAÇÕES TALUDADAS

3.1 Os taludes serão executados de conformidade com as características reais do solo em cada ponto da obra, por meio de ensaios adequados.

3.2 Cuidados especiais serão tomados de forma a evitar que a execução dos taludes possa afetar ou interferir em vias públicas, construções adjacentes ou propriedades de terceiros.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.3 Os taludes das escavações serão convenientemente protegidos, durante toda sua execução, contra os efeitos de erosão interna e superficial. O PROPRIETÁRIO admitirá, caso necessário, a criação de patamares (bermas ou plataformas), objetivando conter erosão, bem como reduzir a velocidade de escoamento superficial.

3.4 Os taludes definitivos receberão um capeamento protetor a fim de evitar futuras erosões, podendo ser utilizada grama ou outro material.

4. ESCAVAÇÕES PROTEGIDAS

4.1 Quando não detalhado em projeto e vier a surgir no curso da obra a sua imperiosa necessidade, competirá ao CONSTRUTOR submeter previamente ao PROPRIETÁRIO e com a urgência requerida, para evitar paralisação dos serviços, as alternativas possíveis para a solução do problema.

4.2 O PROPRIETÁRIO admitirá os seguintes tipos de proteção, de acordo com a natureza do solo e das exigências da obra:

4.2.1 CORTINAS

- cortinas com peças de proteção horizontais;
- cortinas de estacas pranchas;
- cortinas de estacas justapostas;
- paredes executadas com materiais tixotrópicos (lama);
- paredes diafragma.

4.2.2 MUROS DE ARRIMO

4.2.3 ESCORAS E ANCORAGENS

- cortinas escoradas;
- cortinas ancoradas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Movimento de Terra e Serviços Correlatos - 03 **P-03.PRE.01**

Preparo do Terreno

1. NIVELAMENTO

O CONSTRUTOR executará todo movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno nas cotas fixadas pelo projeto arquitetônico.

2. DRENAGEM

Durante os trabalhos de preparo do terreno, o CONSTRUTOR providenciará a drenagem, desvio e/ou canalização das águas pluviais, evitando, assim, que as mesmas venham a prejudicar as obras em andamento.

3. ÁREAS EXTERNAS

As áreas externas, quando não perfeitamente caracterizadas em plantas, serão regularizadas de forma a permitir, sempre, fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Movimento de Terra e Serviços Correlatos - 03 **P-03.SOC.01**

Solo-Cimento

1. DEFINIÇÃO

Solo-cimento é o produto endurecido resultante da mistura de solo pulverizado, cimento e água, intimamente compactados em proporções previamente estabelecidas. através de uma dosagem racional. É utilizado para aumentar a resistência original do solo e permitir obras de aterro e fundações.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

2.1 A combinação do solo com cimento sob condições controladas de mistura e de densidade produz um material com diferentes características físicas que dependem da natureza do solo, quantidade e tipo de cimento, umidade, mistura e condições de cura.

2.2 O solo deve possuir pouca argila, pois grandes quantidades podem causar problemas na pulverização, mistura e compactação na massa de solo-cimento.

2.3 Deve ser isento de matéria orgânica, pois esta interfere na hidratação do cimento enfraquecendo a mistura. Porém, íons trocáveis do solo (o cálcio é o mais desejável), influenciam na reação do solo tratado implicando melhor estabilização do solo-cimento.

2.4 O cimento Portland comum é usualmente mais utilizado para estabilização dos solos. Mas o que produz mais efetividade é o cimento de alta resistência inicial (ARI). Para solos orgânicos, mais recomendado é o cimento de pega super-rápida. A determinação do teor de cimento esta em função da granulometria e da composição mineral da fração argila do solo.

2.5 A presença de água no solo-cimento é para hidratar o cimento, melhorar a trabalhabilidade e facilitar a compactação. A quantidade de água na mistura tem efeito considerável sobre a resistência e peso específico. A umidade ótima adotada é aquela que resultará em uma massa específica seca máxima.

2.6 Quanto mais homogênea a mistura solo-cimento-água maior será a resistência e a durabilidade do solo-cimento resultante.

2.7 O solo-cimento deve permanecer em período de cura, durante os estágios iniciais principalmente, a fim de que a hidratação se processe totalmente. A resistência da mistura aumenta com o tempo e com um aumento na temperatura de cura.

2.8 É inevitável certo grau de contração do solo-cimento devido à hidratação do cimento ou à perda de umidade para o ambiente externo. Esta contração deve ser minimizada o máximo possível, executando-se uma boa cura.

2.9 Os solos-cimento são divididos em dois grupos, conforme descrito a seguir.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.9.1 SOLO-CIMENTO PADRÃO

É o mais usual. Contém um teor de cimento necessário para endurecer a mistura e água suficiente para garantir uma adequada compactação e hidratação do cimento além da trabalhabilidade.

2.9.2 SOLO-CIMENTO PLÁSTICO

É uma mistura que durante o lançamento contém água suficiente para produzir uma consistência similar à de uma argamassa de emboço (concreto fluido) . Este tipo de solo é lançado e moldado de modo similar ao do concreto bombeado. Não é compactado nem vibrado.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.AAA.01**

Condições Gerais

1. NORMAS

A execução das fundações deverá satisfazer ao contido no P-05.AAA.01 no tocante ao concreto aplicado, e às normas da ABNT atinentes ao assunto, especialmente às seguintes:

NB-1/78	Projeto e execução de obras de concreto armado (NBR-6118);
NB-49/73	Projeto e execução de obras de concreto simples;
NB-51/86	Projeto e execução de fundações (NBR-6l22);
NB-252/82	Segurança na execução de obras e serviços de construção (NBR-7678);
MB-3472/91	Estacas - prova de carga estática (NBR-12131).

2. AMPLITUDE DA DESIGNAÇÃO

Para efeito deste Procedimento, entende-se por fundação os seguintes elementos:

- blocos;
- sapatas;
- vigas de fundação (baldrames);
- radiers;
- estacas;
- tubulões;
- blocos de coroamento;
- vigas de equilíbrio.

3. CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Caberá ao CONSTRUTOR a execução de todos os escoramentos para promover as condições de segurança.

3.2 Sob qualquer elemento de concreto em contato com o solo (vigas, lajes, cintas) será estendida uma camada de brita de aproximadamente 3 cm e, posteriormente, uma camada de concreto simples de pelo menos 5 cm.

3.3 Os serviços só poderão ser iniciados após a aprovação, pela FISCALIZAÇÃO, da locação das fundações.

3.4 Quando da execução de subsolos, será determinado, nesta fase da obra, o nível superior efetivo do lençol d'água, com vistas à impermeabilização de cortinas e lajes, o que será feito mediante escavação de poço-piloto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.5 A FISCALIZAÇÃO definirá, no caso de fundações em superfície, no início da obra, os locais onde serão realizadas as provas de carga. No caso de fundações profundas, será definido no inicio de sua execução quais as estacas e tubulões serão ensaiados. Os ensaios serão executados imediatamente após esta definição.

3.6 Correrão por conta do CONSTRUTOR todas as despesas necessárias para escoramento de construções vizinhas e sustentação de taludes, bem como para quaisquer outras providências julgadas necessárias à perfeita execução e estabilização da obra.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.PRO.01**

Em Profundidade

Condições Gerais

1. DEFINIÇÃO

Quando os solos próximos à superfície do terreno são dotados de baixa capacidade de carga e compreensíveis, não permitindo o emprego de fundação em superfície, as cargas estruturais são transferidas para os solos de maior capacidade de suporte situados em maiores profundidades, por meio de fundações ditas profundas.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Aplicar-se-á às fundações em profundidade o disposto no P-04.AAA.01.

2.2 Caso a execução das fundações seja subempreitada a firma especializada, deverá o CONSTRUTOR submeter à apreciação prévia do PROPRIETÁRIO todas as credenciais daquela firma e somente após autorização do PROPRIETÁRIO os serviços poderão ser iniciados.

2.3 A firma subempreiteira deverá obrigatoriamente estar ciente de todas as normas e especificações contidas neste caderno.

2.4 Não serão admitidas fundações do tipo profundas com comprimentos inferiores a 3 m.

2.5 Ao efetuar a fundação em profundidade, não deverá o CONSTRUTOR cingir-se às profundidade preestabelecidas em projeto, mas prosseguir na cravação e/ou escavação até aonde a camada de base apresentar resistência compatível com as cargas previstas para fundações.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação – 04 **P-04.PRO.02**

Em Profundidade - Estacas

Condições Gerais

1. DEFINIÇÃO

São elementos de fundação executados por equipamento à superfície do terreno, caracterizado pelo seu comprimento e pequena seção transversal. São em geral de forma cilíndrica ou prismática. Suas principais funções são:

- transferir carga a certa profundidade em solo com pouca capacidade de suporte, por meio de atrito lateral ao longo do fuste (estacas flutuantes);
- transferir cargas através de água ou de camadas pouco resistentes a um nível do terreno suficientemente capaz de absorvê-las (estacas carregadas de ponta);
- transferir cargas ao terreno por meio de atrito lateral e de ponta;
- compactar solos arenosos, a fim de aumentar sua capacidade de carga (estacas de compactação);
- levar a fundação a uma profundidade suficientemente segura aos fenômenos de erosão;
- conter empuxo de terra ou de água.

2. TIPOS DE ESTACAS

2.1 ESTACAS DE CONCRETO

2.1.1 Moldadas no solo

- Brocas;
- Strauss;
- Simplex;
- Duplex;
- Triplex;
- Franki;
- Raiz ou Micro-estaca;
- Escavada.

2.1.2 Pré-moldadas

2.2 ESTACAS METÁLICAS

2.3 ESTACAS DE MADEIRA

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3. CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Na execução das estacas, o operador não deverá cingir-se, rigorosamente, à profundidade estimada no projeto, realizando a cravação até onde a nega da estaca e o material extraído indicarem a presença de camada suficientemente resistente para suportar a obra a ser executada.

3.2 O conceito de nega a ser aplicado será empregado para o controle de cravação de estaca, não sendo recomendável seu uso para determinação da capacidade de carga da estaca. Quando não definida no projeto ou especificações, a nega admitida pelo PROPRIETÁRIO será de 30 mm para 10 golpes do martelo obtida na terceira tentativa consecutiva.

3.3 As fundações não poderão ter os blocos invadindo o terreno vizinho nem o passeio da rua.

3.4 No caso de estacas parcialmente cravadas no solo, deverá ser apresentada justificativa de segurança das mesmas quanto à flambagem.

3.5 As estacas terão o comprimento mínimo necessário, evitando-se, tanto quanto possível, soldas ou emendas.

3.6 Quando da cravação de estacas vizinhas, sobretudo a distâncias inferiores a 5 diâmetros e, mais particularmente, rio caso de peças moldadas no solo, serão tomados os maiores cuidados no sentido de evitar-se a possível danificação das estacas existentes (recém-cravadas) pela penetração das novas.

3.7 As cabeças das estacas, caso seja necessário, deverão ser cortadas com ponteiros até que se atinja a cota de arrasamento prevista, não sendo admitido nenhum outro aparelho para tal serviço.

3.8 Depois de cravadas, confeccionadas ou prensadas as estacas.. haverá necessidade de se lhes aparelharem as cabeças, para a ligação no bloco de coroamento ou vigas. Deverão ser tomadas as medidas relacionadas a seguir.

3.8.1 Para cortar o concreto, utilizam-se ponteiros bem afiados, trabalhando de forma inclinada, cortando a estaca de baixo para cima ou, se não for possível, trabalhando horizontalmente.

3.8.2 Deverá ser feito o corte do concreto em camadas de pouca altura, iniciando da periferia em direção ao centro.

3.8.3 As cabeças das estacas deverão ficar sempre normais ao eixo de si próprias.

3.9 As estacas deverão penetrar no bloco de coroamento pelo menos 10 cm para estacas de concreto e 20 cm para estacas metálicas.

3.10 Executa-se o furo-guia inicial com cerca de 1 m de profundidade, visando obter a verticalidade da estaca.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.11 BLOCOS DE COROAMENTO

3.11.1 Em todos os blocos de coroamento deverão ser utilizadas fôrmas.

3.11.2 Como o fundo da cava será recoberto com concreto simples, deverá ser evitado que ele cubra a cabeça das estacas. Para tanto, recomendar-se-á que a cabeça da estaca fique em cota mais alta que o fundo da escavação. A cota definitiva só deverá ser atingida após o lançamento do concreto simples, ou seja, o fundo da vala ficará nivelado em 18 cm abaixo das cabeças arrasadas das estacas (3 cm de brita + 5 cm de concreto simples + 10 cm de ancoragem da estaca de concreto no bloco). No caso de estaca metálica, o fundo da vala ficará nivelado a 28 cm.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.PRO.03**

Em Profundidade - Estacas de Concreto Escavadas

1. CONDIÇÕES GERAIS

1.1 As estacas serão moldadas no solo por meio de tubos de aço ou equipamento adequado, com um bulbo de alargamento da própria massa de concreto, na base, devendo atender às normas da ABNT pertinentes ao assunto, em particular as relacionadas a seguir:

NB-1/78 Projeto e execução de obras de concreto armado (NBR-6118);

NB-49/73 Projeto e execução de obras de concreto simples;

NB-51/86 Projeto e execução de fundações (NBR-6122).

1.2 O diâmetro mínimo será de 25 cm.

1.3 As estacas moldadas no solo poderão ser armadas ou não, com revestimento perdido ou recuperável, conforme o caso.

1.4 A dosagem do concreto que será utilizado na confecção das estacas deverá ser racional, admitindo-se, contudo, a critério da FISCALIZAÇÃO, a dosagem empírica, quando a taxa nominal de trabalho da estaca for até de 100 kN. Neste caso, o concreto das estacas apresentará um teor mínimo de cimento, 300 kg/m³ de concreto, e será de consistência plástica.

1.5 Em qualquer das hipóteses anteriores, deverá o CONSTRUTOR fazer prova junto ao PROPRIETÁRIO de que a dosagem do concreto que será utilizado na confecção das estacas atende às exigências de projeto. Para tal, deverão ser executados pelo CONSTRUTOR, a critério da FISCALIZAÇÃO, todos os ensaios necessários à perfeita caracterização. da qualidade do concreto empregado nas estacas.

1.6 O espaçamento das estacas, de eixo a eixo, deverá ser no mínimo 3 vezes o diâmetro da menor delas.

1.7 Se não especificado de modo diverso, o recobrimento mínimo das armaduras das estacas será de 25 mm.

1.8 As estacas sujeitas a deslocamento horizontal serão dotadas de armaduras e dispositivos adequados para absorver os esforços oriundos do citado deslocamento.

1.9 As partes superiores dos fostes das estacas serão ligadas entre si por cintas ou blocos de fundações de concreto armado, de conformidade com indicações do projeto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2. TOLERÂNCIA DE EXECUÇÃO

2.1 QUANTO À EXCENTRICIDADE

2.1.1 No caso de estacas isoladas não travadas em 2 direções aproximadamente ortogonais, será tolerado desvio entre eixos de estaca e ponto de aplicação da resultante das solicitações do pilar de 10% do diâmetro da estaca. Será obrigatório, na verificação de segurança à flambagem do pilar, levar em conta um acréscimo de comprimento de flambagem dependente das condições de engastamento da estaca.

2.1.2 No caso de estacas isoladas travadas, as vigas de travamento deverão ser dimensionadas para a excentricidade real quando a mesma ultrapassar o valor do item anterior. Quanto à flambagem, a verificação deverá ser feita apenas quanto ao pilar.

2.1.3 No caso de conjunto de estacas alinhadas, para excentricidade na direção do plano delas, deverá ser verificada a solicitação nas estacas. Admitir-se-á sem correção um acréscimo de, no máximo, 15% sobre a carga admissível de projeto. Acréscimos superiores a este deverão ser corrigidos, com acréscimo de estacas ou recurso estrutural. Para excentricidade na direção normal ao plano das estacas, será válido o mesmo critério utilizado para estacas isoladas não travadas.

2.1.4 No caso de conjunto de estacas não alinhadas, deverá ser verificada a solicitação em todas as estacas, admitindo-se que na estaca mais solicitada seja ultrapassada em no máximo 15% a carga admissível de projeto. Acréscimos superiores a estes deverão ser corrigidos conforme item anterior.

2.2 QUANDO AO DESVIOS DE INCLINAÇÃO

Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação à posição projetada, deverá ser feita verificação de estabilidade, tolerando-se sem medidas corretivas um desvio de 1:100. Em se contenção do solo e as ligações estruturais.

2.3 VERIFICAÇÃO

Dever-se-á fazer uma verificação posterior da estrutura quando às conseqüências das tolerâncias referidas.

3. ESTACAS TIPO STRAUSS

3.1 DEFINIÇÃO

São estacas executadas com revestimento metálico recuperável, de ponta aberta, de modo a permitir a escavação do solo. Poderão ser feitas de concreto simples ou armado.

3.2 UTILIZAÇÃO

Serão usadas para resistir a esforços verticais de compressão ou de tração. O PROPRIETÁRIO só admitirá seu uso em solo onde a camada resistente se situe acima do nível aqüífero, sendo terminantemente vedada sua utilização em argilas submersas de consistência muito mole. As estacas terão comprimento máximo de 12 m.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.3 EXECUÇÃO

3.3.1 O equipamento empregado será basicamente o seguinte:

- tripé semelhante ao utilizado para execução de sondagem a percussão;
- fôrmas metálica para cravação no terreno;
- pilão com aproximadamente 300 kg;
- guinchos (sendo preferível o equipamento com 2 guinchos);
- linhas de tubulação de aço com elementos de 2 a 3m, rosqueáveis entre si;
- roldanas, cabos e ferramentas.

3.3.2 O tripé será localizado de tal maneira que o soquete preso ao cabo de aço fique centralizado no piquete de locação.

3.3.3 A perfuração será Iniciada com o soquete até a profundidade de 1a 2 m. O furo servirá de guia pára introdução do primeiro tubo dentado na extremidade inferior, chamado coroa.

3.3.4 Após a introdução da coroa, o soquete será substituído pela sonda de percussão, a qual por golpes sucessivos irá retirando o solo interior e abaixo da coroa , e a mesma irá se introduzindo no terreno. Quando estiver toda cravada, será rosqueado o tubo seguinte, e assim por diante, até atingir uma camada resistente, e até que se tenha um comprimento de estaca considerado garantia da carga de trabalho da mesma.;

3.3.5 Na etapa de concretagem, a sonda será substituída pelo soquete. O concreto será lançado no tubo em quantidade suficiente para ter-se uma coluna de aproximadamente 1 m. Sem puxar a tubulação, apiloar-se-á o concreto, formando uma espécie de bulbo.

3.3.6 A execução do fuste será efetuada lançando-se o concreto dentro da tubulação À medida em que o concreto for apiloado, deverá ser retirada a tubulação com emprego de guincho manual. Para evitar-se; seccionamento do fuste, o molde deverá ser retirado com cuidado, e com velocidade tal a evitar invasão do solo no concreto.

3.3.7 Para a garantia da continuidade do fuste, deverá ser mantida dentro da tubulação, durante o apiloamento, uma coluna de concreto suficiente para ocupar todo espaço perfurado e eventuais vazios no subsolo. Dessa forma, o pilão não terá possibilidade de entrar em contato com o solo da parede da estaca e provocar desmoronamento e mistura de solo com o concreto.

3.3.8 A concretagem será feita até um pouco acima da cota de arrasamento da estaca. Deverá ser deixado excesso para o corte da cabeça da estaca.

3.3.9 A operação final será a colocação dos ferros de espera pata amarração aos blocos e baldrames, sendo geralmente colocados 4 ferros isolados com 2 m de comprimento, que serão simplesmente enfiados no concreto ainda fresco. Ditos ferros serão denominados "de espera”.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.3.10 Se a necessidade de colocação de armadura for para resistir a esforços de tração, a bitola mínima para execução de estacas armadas deverá ser dimensionada de tal forma que a armação fique situada entre o tubo e o soquete, para que este possa trabalhar livremente no seu interior. Os estribos serão convenientemente amarrados, obedecendo rigorosamente ao espaçamento previsto.

3.3.11 Deverá haver especial cuidado quando da cravação do molde, principalmente se próximo a uma estaca recém terminada, uma vez que o deslocamento lateral do solo causado pela cravação poderá danificar as estacas adjacentes, fazendo com que elas fiquem encurvadas.

3.4 E terminantemente proibido o uso de estaca strauss do tipo "soquetão".

4. ESTACAS TIPO FRANKI

4.1 DEFINIÇÃO

São estacas moldadas "in loco" executadas com revestimentos metálicos recuperáveis, de base alargada, sendo para isso necessário que os últimos 150 litros de concreto sejam introduzidos com energia mínima de 2,5 MNm, para estacas de diâmetro inferior ou igual a 45 cm, e 5 MNm para estacas de diâmetro superior a 45 cm.

4.2 UTILIZAÇÃO

Poderão ser utilizadas em qualquer tipo de solo. Merecerão cuidados especiais quando empregadas em argilas submersas de consistência mole. Em argilas médias e rijas e em locais onde a cravação poderá acarretar danos a prédios vizinhos, será obrigatório que o fuste seja feito por escavação.

4.3 EXECUÇÃO

4.3.1 O equipamento empregado será basicamente o seguinte:

- tripé semelhante ao utilizado na execução de sondagem a percussão;
- fôrma metálica para cravação no terreno;
- pilão com aproximadamente 1 a 5 t;
- guincho (sendo preferível o equipamento com 2 guinchos);
- sonda de percussão, que escavará o terreno;
- linhas de tubulação de aço com elementos de 2 a 3 m rosqueáveis entre si;
- roldanas, cabos e ferramentas.

4.3.2 O tripé será localizado de tal maneira que o soquete preso ao cabo de aço fique centralizado no piquete de locação.

4.3.3 A perfuração será iniciada com o soquete até a profundidade de 1 a 2 m. O foto assim formado servirá de guia para introdução do primeiro tubo dentado na extremidade inferior, chamado coroa.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.3.4 Colocado o tubo verticalmente, ou segundo a inclinação prevista, derramar-se-á sobre o mesmo certa quantidade de concreto fresco que será socado de encontro ao terreno.

4.3.5 Sob os soquetes de pilão, o concreto forma na parte inferior do tubo uma "bucha" estanque, cuja base penetrará ligeiramente no terreno, sendo que sua parte superior comprimida energicamente contra as paredes do tubo o afundará por atrito.

4.3.6 Uma vez tenha atingido a profundidade do solo que contenha resistência suficiente para a carga a que será submetido (nega de 20 mm/10 golpes obtidos na terceira tentativa consecutiva com a mesma energia utilizada na cravação da camisa) - o tubo será levantado ligeiramente e mantido preso aos cabos de moitão da máquina.

4.3.7 Destacar-se-á em seguida a "bucha" por meio de golpes de pilão, tendo-se no entanto o cuidado de deixar no tubo certa quantidade de concreto que garanta estanqueidade.

4.3.8 Nesta etapa introduzir-se-á mais concreto no tubo e, sem levantá-lo, apiloar-se-á o concreto no terreno, provocando a formação de um bulbo.

4.3.9 A operação final será a colocação dos ferros de espera para amarração aos blocos e baldrames. São geralmente colocados 4 ferros isolados com 2 m de comprimento, que serão simplesmente enfiados no concreto ainda fresco. Ditos ferros serão denominados "de espera".

4.3.10 Se a necessidade de colocação de armadura for para resistir a esforços de tração, observa-se que a bitola mínima para execução de estacas armadas deverá ser dimensionada de tal forma que a armação fique situada entre o tubo e o soquete, para que este possa trabalhar livremente no seu interior. Os estribos serão convenientemente amarrados, obedecendo rigorosamente ao espaçamento previsto.

4.3.11 Colocada a armadura, iniciar-se-á a execução dos fustes, apiloando-se o concreto em camadas sucessivas de espessura conveniente, ao mesmo tempo que se retira o tubo, tendo-se o cuidado de deixar no mesmo uma quantidade de concreto para que o solo e/ou a água nele não penetrem.

4.3.12 Sempre que a compressão do solo não for desejável, ou seja, se houver possibilidade de levantamento de estacas próximas, ou vibrações muito intensas, a cravação do tubo será feita escavando o terreno previamente e mantendo-se as paredes do furo estáveis, no caso de terrenos arenosos.

4.3.13 No caso de comprimento superior a 25 m, deverá ser utilizada a estaca FRANKI, com tubo perdido de parede delgada de aço. Tal recomendação também será aplicada nos casos onde existir argila mole acima da camada suporte.

4.3.14 Faculta-se o emprego das seguintes variações da estaca FRANKI:

- mista, que consiste em execução do bulbo "in loco" e fuste pré-moldado;
- tubada, com base alargada e o foste total ou parcialmente tubado, isto é, revestido com chapa de aço delgada;

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

- com fuste vibrado, onde se substitui o apiloamento do concreto do fuste pela sua vibração;
- com cravação por martelo automático e fuste vibrado.

5. ESTACAS TIPO BROCA

5.1 DEFINIÇÃO

São estacas moldadas "in loco" e executadas sem revestimento, de modo a transmitir para camadas mais resistentes do solo as cargas a que serão submetidas.

5.2 UTILIZAÇÃO

5.2.1 Seu uso será limitado a terrenos com coesão (por exemplo: argila), desde que a camada suporte de solo esteja acima do nível de água.

5.2.2 O PROPRIETÁRIO admitirá seu emprego apenas em serviços sem grandes responsabilidades, (muros divisórios, galpões, etc.). Em nenhuma hipótese será admitido seu emprego quando submetidas a cargas superiores a 100 kN.

5.3 EXECUÇÃO

5.3.1 Deverá ser executada por perfuração, com auxílio de trado espiral.

5.3.2 Será observada a perfeita verticalidade, não sendo permitido desvio superior a 1:100.

5.3.3 As brocas são limitadas em diâmetro e comprimento, sendo seu diâmetro máximo de 25 cm, e o comprimento variando no intervalo de 3 a 6 m.

5.3.4 Após a perfuração, o concreto será lançado em trechos de pouca altura e apiloado (admitindo-se operação manual).

6. ESTACAS TIPO SIMPLEX, DUPLEX E TRIPLEX

6.1 DEFINIÇÃO

Estacas tipo Simplex são estacas moldadas no solo, com revestimento metálico recuperável, e o concreto simplesmente lançado sem apiloamento. Quando repetida a cravação por método idêntico ao empregado para a Simplex, dentro do concreto fresco, temos a estaca Duplex. Nova repetição dará origem à Triplex.

6.2 UTILIZAÇÃO

O uso dessa estaca somente será permitido, excepcionalmente, mediante autorização por escrito do PROPRIETÁRIO. Entretanto, tecnicamente seu emprego será proibido em argilas submersas de consistência muito mole e em argilas plásticas médias e rijas. Em hipótese alguma será admitido seu emprego em terrenos permeáveis, com possibilidade de percolação de água, e nem quando a camada de solo resistente às cargas aplicadas estiver situado abaixo do lençol freático.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

6.3 EXECUÇÃO

6.3.1 Cravar-se-á um espesso tubo de aço, apoiado sobre um elemento pré-moldado de concreto que lhe servirá de ponteira, por meio de um pesado martelo.

6.3.2 O martelo, geralmente acionado a vapor, desferirá golpes sobre um capacete de proteção fixado no topo do molde.

6.3.3 Dever-se-á tomar cuidado, ao final da cravação, de conferir a profundidade dentro da fôrma, pois, se ocorrer quebra da ponteira, o comprimento da estaca será inferior ao previsto. Neste caso, o tubo será retirado e recravado com nova ponteira.

6.3.4 Alcançada a profundidade, em que a resistência do solo for capaz de absorver os esforços a ele impostos, encher-se-á o molde até o topo com concreto plástico, e, por um movimento lento mas contínuo, arrancar-se-á de uma só vez o molde inteiro.

6.3.5 Através da variação do nível estabelecido pela massa do concreto plástico, antes e depois da retirada do tubo, serão constatados estrangulamentos eventualmente sofridos pelo foste.

6.3.6 Caso ocorra a anormalidade mencionada, ou outra qualquer, proceder-se-á, sem perda de tempo, a cravação de uma segunda diretamente sobre a primeira, repetindo-se integralmente o processo de execução da estaca.

7. ESTACA TIPO RAIZ OU MICRO-ESTACA

7.1 DEFINIÇÃO

São estacas armadas e injetadas, de pequeno diâmetro (máximo de 20 cm), escavadas com perfuratriz, podendo ser verticais ou inclinadas.

7.2 UTILIZAÇÃO

Seu uso é recomendado para contenção de recalques, reforço de fundações, fundações de difícil execução pelos métodos tradicionais (quer pela existência de matacão, quer pela exigúidade de espaço em superfície), paredes de contenção para proteção de escavações nas imediatas vizinhanças de construções existentes, contenção de taludes e ancoragem de muros de arrimo.

7.3 EXECUÇÃO

7.3.1 São 3 as fases principais, distintas, porém consecutivas, conforme descrito nos itens a seguir.

7.3.2 Escavação através de perfuração com equipamento mecânico apropriado, até a cota especificada no projeto, com uso ou não de lama bentonítica de revestimento total ou parcial, e com diâmetro da perfuração no mínimo igual ao do foste considerado no dimensionamento.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

7.3.3 Limpeza do furo, introdução da armadura (tubo, barras ou fios de aço) e, quando for o caso, dispositivo para injeção (tubo de válvulas múltiplas).

7.3.4 Injeção de produto aglutinante sob pressão, para a moldagem do foste e ligação da estaca ao terreno, executada em uma ou mais etapas. Nesta fase pode ser introduzida armadura adicional.

7.4 CONTROLE DE EXECUÇÃO

O CONSTRUTOR deverá apresentar ao PROPRIETÁRIO planilha contendo:

- descrição do método executivo com apresentação de esquema;
- diâmetro de perfuração;
- diâmetro, espessura e profundidade do revestimento recuperável ou permanente;
- uso ou não de lama bentonítica;
- armação;
- profundidade total;
- pressão máxima de injeção;
- pressão final de injeção;
- volume de calda ou argamassa injetada em cada estágio ou válvula;
- características da calda ou argamassa (traço, fator água-cimento, aditivos, número de sacos de cimento injetados, marca e tipo).

7.5 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

7.5.1 A resistência estrutural do fuste deve ter o fator de segurança mínimo à ruptura de 2.

7.5.2 O consumo de cimento da calda ou argamassa injetada deve ser de no mínimo 350 kg/m³.

7.5.3 A capacidade de carga deve ser verificada através de provas de carga. Deve ser exigida 1 prova de carga para as 10 primeiras estacas e 1 para cada 20 das demais estacas ou fração.

8. ESTACAS ESCAVADAS

8.1 DEFINIÇÃO

São estacas executadas por escavação mecânica, com uso ou não de lama bentonítica, de revestimento total ou parcial e posterior concretagem. Suas formas podem ser circulares ou alongadas (diafragmas ou barretes), cuja principal característica é possuir alta capacidade de carga.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

8.2 UTILIZAÇÃO

Seu emprego é recomendado em situações de grandes solicitações de carga ou para contenção de maciços (estaca diafragma). Neste caso, elas têm dupla finalidade: conter as bordas das escavações e ao mesmo tempo servir de fundação para os pilaretes de divisa.

8.3 EXECUÇÃO

8.3.1 As estacas escavadas podem ser executadas com o emprego de lama bentonítica, quando o lençol freático estiver presente.

8.3.2 A concretagem deve ser feita com emprego de tremonha, usando-se concreto com as seguintes características:

- teor cimento >= 400 kg/m³;
- slump-teste = 20 +/- 2;
- diâmetro máximo do agregado não superior a 10% do tubo de concretagem;
- embutimento da tremonha no concreto, superior a 1,50 m.

8.3.3 A estaca escavada poderá ter o diâmetro variável de 0,60 a 2 m.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.PRO.04**

Em Profundidade - Estacas de Concreto Prensadas

1. ESTACAS PRÉ-MOLDADAS CRAVADAS

1.1 O PROPRIETÁRIO admitirá a utilização de 3 tipos principais de estacas pré-moldadas: em concreto armado vibrado, em concreto armado centrifugado e em concreto armado protendido, devendo, em quaisquer deles, satisfazer às condições de projeto e sua compatibilidade com o tipo de solo.

1.2 As estacas deverão ser dotadas de armadura para resistir aos esforços de transporte, manipulação e cravação, além do trabalho normal a que estarão sujeitas, inclusive deslocamento horizontal.

1.3 O espaçamento mínimo entre os eixos será de 2,5 vezes o diâmetro da estaca ou do círculo de área equivalente.

1.4 O recobrimento mínimo das armaduras das estacas será de 25 mm.

1.5 O concreto apresentará resistência (fck) mínima de 20 MPa.

1.6 O concreto será adensado por vibração e submetido a cuidadosa cura. No caso de ocorrência de águas ou solos agressivos, serão adotadas medidas especiais de proteção ao concreto.

1.7 TOLERÂNCIA DE EXECUÇÃO

1.7.1 QUANTO À EXCENTRICIDADE

1.7.1.1 No caso de estacas isoladas não travadas em 2 direções aproximadamente ortogonais, será tolerado desvio de 10% do diâmetro da estaca entre eixos de estaca e ponto de aplicação da resultante das solicitações do pilar. Será obrigatório, na verificação de segurança à flambagem do pilar, levar em conta um acréscimo de comprimento de flambagem dependente das condições de engastamento da estaca.

1.7.1.2 No caso de estacas isoladas travadas, as vigas de travamento deverão ser dimensionadas para a excentricidade real quando a mesma ultrapassar o valor do item anterior. Quanto à flambagem, a verificação deverá ser feita apenas quanto ao pilar.

1.7.1.3 No caso de conjunto de estacas alinhadas, para excentricidade na direção do plano das estacas deverá ser verificada a solicitação nas estacas. Admitir-se-á sem correção um acréscimo de, no máximo, 15% sobre a carga admissível de projeto. Acréscimos superiores a este deverão ser corrigidos, com acréscimo de estacas ou recurso estrutural. Para excentricidade na direção normal ao plano das estacas, será válido o mesmo critério utilizado para estacas isoladas não travadas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

1.7.1.4 No caso de conjunto de estacas não-alinhadas, deverá ser verificada a solicitação em todas as estacas, admitindo-se que, na estaca mais solicitada, seja ultrapassada em no máximo 15% a carga admissível de projeto. Acréscimos superiores a este deverão ser corrigidos conforme item anterior.

1.7.2 QUANTO AO DESVIO DE INCLINAÇÃO

Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação à posição projetada, deverá ser feita verificação de estabilidade, tolerando-se sem medidas corretivas um desvio de 1:100. Em se tratando de grupo de estacas, a verificação deverá ser feita para o conjunto, levando-se em conta a contenção do solo e as ligações estruturais.

1.7.3 VERIFICAÇÃO

Dever-se-á fazer uma verificação posterior da estrutura quanto às conseqüências das tolerâncias referidas.

1.8 As emendas, caso necessárias, deverão resistir a todas as solicitações que nelas ocorrerem, e serão efetuadas com emprego de luvas de aço, onde o comprimento mínimo de cada aba de encaixe seja de 2 vezes o diâmetro médio da estaca, conforme desenho anexo. Se o fabricante das estacas possuir sistema próprio de emenda, este deverá ser previamente submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

1.9 Durante a cravação deverá haver rigoroso controle com relação à verticalidade, corrigindo-se qualquer irregularidade nesse sentido.

1.10 A cravação será executada por bate-estacas, equipado com martelo apropriado, de modo que a estaca penetre o solo com maior verticalidade. Serão obedecidas as recomendações da NB-51/86 - Projeto e execução de fundações (NBR-6122) no que se refere à relação entre o peso do pilão e o da estaca.

1.11 Para evitar-se a compactação indevida do solo, impedindo a penetração de estacas vizinhas em um mesmo bloco, a seqüência de cravação deverá ser do centro do grupo para a periferia, ou de um bordo em direção ao outro.

1.12 Nas estacas vazadas de concreto, antes da concretagem do bloco, o furo central deverá ser convenientemente tamponado. Será utilizado um capacete de aço com coxim de madeira, para proteção da cabeça da estaca durante a cravação.

1.13 Quando não definida em projeto, a nega máxima admitida será de 30 mm/10 golpes do pilão, obtidos na terceira tentativa consecutiva.

1.14 No caso de recravação ou de cravação com nega próxima e que não justifique emenda de estaca, o suplemento máximo permitido é de 2,50 m.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

1.15 CONTROLE DE EXECUÇÃO

1.15.1 O CONSTRUTOR deverá apresentar ao PROPRIETÁRIO planilha contendo:

- comprimento real da estaca abaixo do arrasamento;
- suplemento utilizado indicando tipo e comprimento;
- desaprumos, desvios de locação e quebras ocorridas;
- características do equipamento de cravação, contendo peso do martelo, diâmetro, altura de queda
- do martelo, número de golpes/minuto;
- cota de arrasamento;
- número de golpes/metro para cada estaca;
- data da cravação;
- nega final obtida em cada estaca (para 10 golpes de martelo);
- deslocamento e levantamento de estacas, pela cravação de estacas vizinhas, quando ocorrer.

1.15.2 O CONSTRUTOR deverá também apresentar diagrama de cravação em pelo menos 10% das estacas, sendo obrigatoriamente incluídas as estacas mais próximas aos furos de sondagem.

2. ESTACAS PRÉ-MOLDADAS PRENSADAS

2.1 DEFINIÇÃO

Também conhecidas pelo nome de estacas Mega. São estacas de concreto pré-moldado, constituídas de segmentos curtos, cravadas por pressão estática.

2.2 UTILIZAÇÃO

Esse tipo de estaca será utilizado apenas como reforço de fundação. Entretanto, será admitido como tipo de fundação somente em casos excepcionais, quando for inadmissível qualquer vibração, choque, ou ruído na confecção da fundação de um prédio.

2.3 EXECUÇÃO

2.3.1 Os segmentos serão cravados um após outro, sobrepostos por meio de um macaco hidráulico reagindo contra um peso.

2.3.2 Quando se utilizar a estrutura existente como reação para cravação do elemento, a força de prensagem ficará limitada ao valor da reação disponível.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

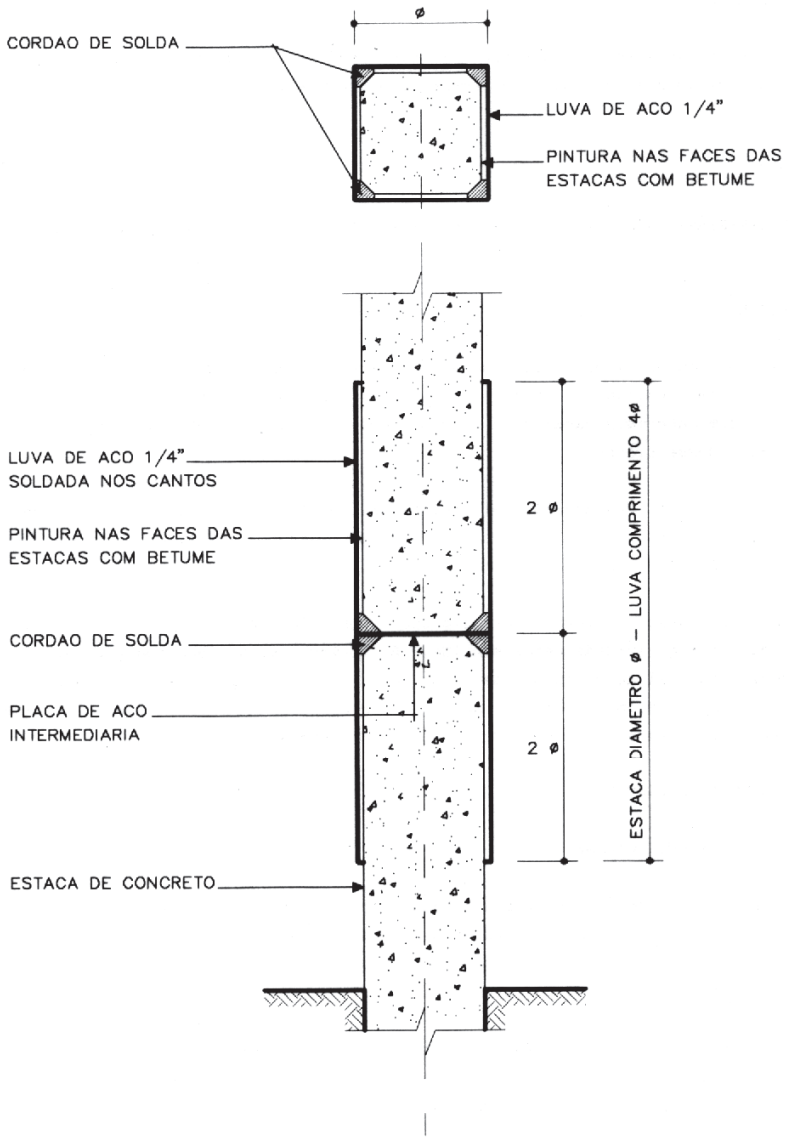
2.3.3 No caso de utilização para fundação de obras novas, deverá ser empregada como reação a uma cargueira sobre rodas, devendo atender também às prescrições das estacas pré moldadas cravadas, no que couber.

2.3.4 O PROPRIETÁRIO admitirá a utilização de elementos com orifício central, que servirá para circulação de água sob pressão, para facilitar a penetração. Deverão, porém, ser confeccionados em concreto centrifugado.

2.3.5 Após cravadas, as estacas serão acunhadas contra a fundação existente.

2.3.6 Quando do emprego das estacas Mega, ficarão dispensadas as provas de carga.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



BB03

LUVA DE ACO

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação – 04 **P-04.PRO.05**

Em Profundidade- Estacas Metálicas

1. DEFINIÇÃO

Trata-se de elemento de fundação constituído por perfis laminados ou soldados, Simples ou múltiplos, tubos de chapa dobrada seção quadrada, circular ou retangular), apresentando elevado resistências de ponta, bem como carga de trabalho em torno de 80 MPa.

2. UTILIZAÇÃO

Serão empregadas em qualquer tipo de solo, sendo mais indicadas para os casos onde as peças têm função múltipla (fundação, escoramento e estrutura).

3. TIPOS

O PROPRIETÁRIO admitirá o emprego de perfis "H", "I", tubulares e soldados.

4. EXECUÇÃO

4.1 Na seção transversal dos perfis de aço, deverá ser desprezada a área ao longo da periferia em contato com o solo no valor de 1,5 mm da sua espessura. Havendo trecho desenterrado, imerso em aterro com materiais capazes de atacar o aço, ou qualquer outro meio agressivo, será obrigatória a proteção desse trecho.

4.2 As estacas metálicas deverão ser retilíneas, admitindo-se como tais as que apresentem raio de curvatura maior que 400 m. Poderão ser emendadas por solda, desde que a emenda tenha resistência maior ou igual às partes emendadas.

4.3 Durante a cravação deverá haver rigoroso controle com relação à verticalidade, corrigindo-se qualquer irregularidade nesse sentido. A cravação será executada por bate-estacas, equipado com martelo especial apropriado, de modo que a estaca penetre com maior verticalidade. Serão obedecidas as recomendações da NB-51/86 - Projeto e execução de fundações (NBR-6122) no que se refere à relação entre o peso do pilão e o da estaca.

4.4 TOLERÂNCIA DE EXECUÇÃO

4.4.1 QUANTO À EXCENTRICIDADE

4.4.1.1 No caso de conjunto de estacas alinhadas, para excentricidade na direção do plano das estacas, deverá ser verificada a solicitação nas estacas. Admitir-se-á sem correção um acréscimo de, no máximo, 15% sobre a carga admissível de projeto. Acréscimos superiores a este deverão ser corrigidos com acréscimo de estacas ou recurso estrutural.

4.4.1.2 No caso de conjunto de estacas não-alinhadas, deverá ser verificada a solicitação em todas as estacas, admitindo-se que na estaca mais solicitada seja ultrapassada em no máximo 15% a carga admissível de projeto. Acréscimos superiores a este deverão ser corrigidos conforme irem anterior

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.4.2 QUANTO AO DESVIO DE INCLINAÇÃO

Sempre que uma estaca apresentar desvio angular em relação à posição projetada, deverá ser feita verificação de estabilidade, tolerando-se sem medidas corretivas desvio de 1:100. Em se tratando de grupo de estacas, a verificação deverá ser feita para o conjunto, levando-se em conta a contenção do solo e as ligações estruturais.

4.4.3 VERIFICAÇÃO

Dever-se-á fazer uma verificação posterior da estrutura quanto às conseqüências das tolerâncias referidas.

4.5 Dever-se-á usar o mínimo de 2 estacas por pilar.

4.6 Merecerá atenção especial o cabeçote, que deverá ser colocado na cabeça das estacas, uma vez que, não estando perfeitamente ajustado, ocasiona excentricidade, provocando inclinação indesejável

4.7’ Deverá o CONSTRUTOR apresentar ao PROPRIETÁRIO planilha contendo:

- comprimento real da estaca abaixo do arrasamento;
- suplemento utilizado indicando tipo e comprimento;
- desaprumos, desvio de locação quebras ocorridas;
- características do equipamento de cravação, contendo peso do martelo, diâmetro, altura de queda de martelo, número de golpes/minuto;
- cota de arrasamento;
- numero de golpes/metro para cada estaca;
- data da cravação;
- nega final obtida em cada estaca (para cada 10 golpes de martelo;
- deslocamento e levantamento de estacas, pela cravação de estacas vizinhas, quando ocorrer.

4.8 Deverá também apresentar diagrama de cravação em pelo menos 10% das estacas, sendo obrigatoriamente incluídas as estacas mais próximas aos furos de sondagem.

4.9 Admitir-se-á o emprego de trilhos metálicos, somente quando aprovados em teste de fadiga do material, conforme MB-1108/77 - Barras de aço para concreto armado ensaio de fadiga (NBR-7478).

4.10 Quando a nega não estiver definida em projeto, a cravação somente poderá ser considerada condoída quando não se verificar deslocamento vertical da estaca após 10 golpes do pilão, com a mesma energia de cravação.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.PRO.06**

Em Profundidade - Estacas de Madeira

1. DEFINIÇÃO

São elementos de fundação em profundidade, sendo atualmente aplicadas apenas em casos particulares. A madeira empregada terá obrigatoriamente que ser "verde", ou seja, abatida recentemente.

2. UTILIZAÇÃO

As estacas de madeira somente poderão ser utilizadas quando totalmente submersas, não sendo permitido seu emprego em terreno com matacões.

3. EXECUÇÃO

3.1 A ponta e o topo deverão ter diâmetros maiores que 15 e 25 cm respectivamente.

3.2 A reta imaginária que unirá os centros das seções de ponta e topo deverá estar integralmente dentro do plano da estaca.

3.3 Será indispensável uma conveniente proteção nos topos das estacas para evitar danos durante a cravação. Caso ocorra algum dano durante a cravação a parte afetada deverá ser cortada.

3.4 Quando se tiver que penetrar ou atravessar camada resistentes, as pontas deverão ser protegidas por ponteiras de aço.

3.5 No caso de ser necessária a execução de emendas, essas deverão ter resistência no mínimo igual à da seção da estaca. O PROPRIETÁRIO admitirá que elas Sejam feitas por sambladuras, por anel metálico, ou por talas de junção.

3.6 Quando submersas em água livre, doce ou salgada, no sentido de se evitar o ataque de organismo vivo, deverá ser feito tratamento adequado para proteção, não sendo admitido o tratamento por pintura superficial.

3.7 O peso do martelo deverá obedecer às prescrições contidas na NB-51/86 - Projeto e execução de fundações (NBR-6122).

3.8 O bate-estacas deverá ser lento, sendo admitida a velocidade de 60 golpes/minuto.

3.9 Quando utilizada como estaca de ponta, seu diâmetro maior será cravado para baixo. No caso ser utilizada como estaca flutuante, deverá ser deixado o diâmetro maior no topo.

3.10 Quando não definida em projeto, a nega máxima admissível para estaca de madeira será de 40 mm/10 golpes.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação – 04 **P-04.PRO.07**

Em Profundidade - Estacas

Prova de Carga Estática

1. CARGA ADMISSÍVEL SOBRE UMA ESTACA

Carga admissível é aquela que, aplicada sobre uma estaca nas condições fixadas em cada caso, provocará apenas recalque que a construção possa suportar sem inconveniente. O PROPRIETÁRIO admitirá o recalque máximo de 15 mm em uma estaca isolada. No caso de estacas-raiz (injetadas) será realizada uma prova de carga para as primeiras 10 estacas e mais uma prova de carga para cada grupo de 20 ou fração subseqüente.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Obrigar-se-á o CONSTRUTOR a realizar pelo menos 2 provas de carga, em locais previamente designados pela FISCALIZAÇÃO, ficando entendido que elas serão efetuadas sobre estacas de blocos distintos.

2.2 Para a perfeita verificação do comportamento das fundações, poderão ser exigidas, a critério da FISCALIZAÇÃO, novas provas de carga, responsabilizando-se o PROPRIETÁRIO pelo seu pagamento.

2.3 Entretanto, se os resultados não satisfizerem às condições pré-estabelecidas pelo PROPRIETÁRIO, as provas de carga subseqüentes que se fizerem necessárias para comprovação da carga admissível serão executadas às expensas do CONSTRUTOR.

2.4 As provas de carga deverão obedecer ao preconizado na MB-3472/91 - Estacas - prova de carga estática (NBR-12131), além do adiante especificado. Serão efetuadas, de preferência, nas estacas que estiverem com maior carga em relação à sua capacidade e, em se tratando de estacas carregadas de ponta, nos trechos mais desfavoráveis quanto à resistência do terreno.

3. INSTALAÇÃO E APARELHAMENTOS

3.1 Serão adotados processos que garantam a aplicação axial da carga e que evitem choques ou trepidações durante a realização das provas.

3.2 Será aconselhável a utilização de macacos hidráulicos, munidos de bomba e manômetros devidamente aferidos, opondo-se a uma carga de reação estável, tipo caixa-carregada, ancoragem (vide exemplo anexo), etc., sendo obrigatório prever-se, para maior garantia da axiabilidade, uma rótula na cabeça do macaco ou da estaca.

3.3 Os recalques do topo da estaca serão medidos, simultaneamente, em dois extensômetros, sensíveis ao centésimo de milímetro, colocados em posições diametralmente opostas em relação à seção transversal da estaca.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.4 Os dispositivos de referência para as medidas de recalque deverão estar ao abrigo de intempéries e suficientemente afastados, para não serem influenciados pelo movimento de estacas, terrenos circunvizinhos, caixão, ancoragem, etc.

3.5 Os apoios dos dispositivos referidos no item acima deverão situar-se a uma distância igual a menos, 5 vezes o diâmetro das estacas e nunca inferior a 150 cm.

4. EXECUÇÃO

4.1 Nas estacas pré-fabricadas de concreto, madeira ou aço, a prova de carga somente deverá ser iniciada 24 horas após sua cravação, no caso de terreno arenoso, e após 5 dias, no mínimo, em se tratando de terreno argiloso.

4.2 No caso de estacas moldadas no solo, a prova de carga só deverá ser realizada após o tempo mínimo de cura de 15 dias, exceto se usado cimento de alta resistência inicial (ARI), ou aditivos aceleradores, cujo uso está condicionado à prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

4.3 Deverá ser moldado um bloco de concreto armado na cabeça da estaca, com armadura devidamente dimensionada. Antes do processo de moldagem do bloco, a cabeça da estaca deverá ser convenientemente preparada. É importante que a estaca fique perfeitamente centrada no bloco.

4.4 O carregamento da estaca deverá ser feito em estágios sucessivos não superiores a 20% da carga de trabalho provável ou fixada para a estaca.

4.5 Em cada estágio da carga, os deslocamentos deverão ser lidos imediatamente após a aplicação da carga correspondente, efetuando-se leituras, quando decorridos os seguintes tempos a partir da aplicação da carga: 2, 4, 8, 15, 30 minutos, e após, em intervalos de 30 em 30 minutos, até a estabilização dos deslocamentos. A estabilização poderá ser admitida quando a diferença entre leituras sucessivas corresponder ao máximo de 5% do deslocamento havido no estágio.

4.6 O intervalo de tempo entre estágios deverá ser no mínimo de 30 minutos.

4.7 Caso não seja levado até a ruptura, o ensaio será continuado até observar-se um deslocamento, medido no topo da estaca, de 15 mm ou até atingir-se 2 vezes a carga de trabalho prevista para a estaca. Em qualquer dos casos, a carga máxima de ensaio deverá ser mantida durante 12 horas, pelo menos, após a estabilização dos deslocamentos.

4.8 A descarga, sempre que possível, será feita por estágios sucessivos, não superiores a 25% da carga total atingida no ensaio. Cada estágio deverá ser mantido até a estabilização das deformações, atendendo ao mesmo critério estabelecido no item 4.5, retro.

4.9 O intervalo de tempo entre intervalos de descarga não poderá ser inferior a 15 minutos.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 Os resultados das provas de carga serão apresentados graficamente, através de uma curva carga-recalque, onde figurem as observações feitas no início e no fim de cada estágio, com indicação, também, dos tempos decorridos. As escalas da curva carga-recalque serão escolhidas de tal forma que a reta correspondente, no trecho de deformação elástica PL/AE, faça um ângulo de 20° com a horizontal.

5.2 Anexo ao gráfico, serão fornecidos os elementos a seguir relacionados.

5.2.1 Localização da estaca no terreno, arrasamento, altura do bloco, volume (para estacas moldadas no local) e indicação dos furos de sondagem.

5.2.2 Características e dados gerais da estaca testada, como tipo, dimensões, cota de arrasamento, volume da estaca e da base (para estacas moldadas no solo), armação (se for o caso), tensão do concreto, data da cravação, data da moldagem, altura do bloco, etc.

5.2.3 Dados da cravação, como tipos de bate-estacas e do martelo, peso do martelo, altura e tipo de queda ou energia de cravação, nega em cada série de golpes por minuto, etc.

5.2.4 Descrição sucinta dos dispositivos de carga, de medida e aferição dos manômetros.

5.2.5 Ocorrências excepcionais verificadas durante a prova, como perturbações dos dispositivos de carga e medida, modificações na superfície do terreno contíguo à estaca, alterações eventuais nos pontos fixos de referência, etc.

5.2.6 Diagrama com número de golpes (n) x penetração (e) obtido na cravação das estacas relacionadas para as provas de carga.

5.2.7 Nega do último golpe, obtida pela expressão e/10, sendo "e" a penetração alcançada com os últimos 10 golpes da cravação.

5.2.8 Confirmação da viabilidade do comprimento alcançado pelas estacas, mediante cálculo com o emprego de fórmulas próprias a cada tipo de solo (deverá ser apresentado o demonstrativo de cálculo).

5.2.9 Informação de dia e hora do início e fim da prova.

5.2.10 Representação das características do terreno de acordo com a sondagem mais próxima.

5.3 O CONSTRUTOR deverá enviar de imediato o resultado da prova de carga ao PROPRIETÁRIO, em 2 vias. Somente após a apresentação desses resultados a FISCALIZAÇÃO autorizará a concretagem dos blocos de coroamento.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

6. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

6.1 A carga admissível da estaca, baseada na prova de carga, será determinada dentro dos critérios descritos a seguir.

6.2 Ocorrendo a ruptura do solo, será considerada como carga admissível da estaca, a metade do valor da tensão que a provocou.

6.3 Não ocorrendo a ruptura do solo, a carga admissível da estaca será dotada admitindo-se 1/1,5 da carga que conduz a um recalque de 15 mm.

6.4 Caso não ocorra a ruptura do solo, nem se atinja o recalque de 15 mm, adotar-se-á como carga admissível da estaca a carga adotada em projeto.

7. PROVIDÊNCIAS COMPLEMENTARES

7.1 Caso as provas de cargas não obtenham resultados satisfatórios, caberá ao CONSTRUTOR, às suas expensas, adotar todas as providências necessárias para viabilidade das fundações, tais como novas provas de carga, redimensionamento das fundações e elementos intermediários, reforço das fundações, modificações das cotas de assentamento (recravação), controles de recalques, ensaio de integridade das estacas, etc.

7.2 Quaisquer das providências mencionadas deverão ser previamente submetidas à aprovação do PROPRIETÁRIO.

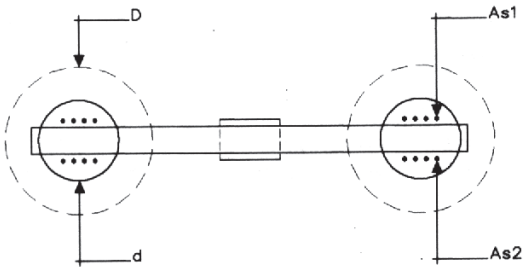
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

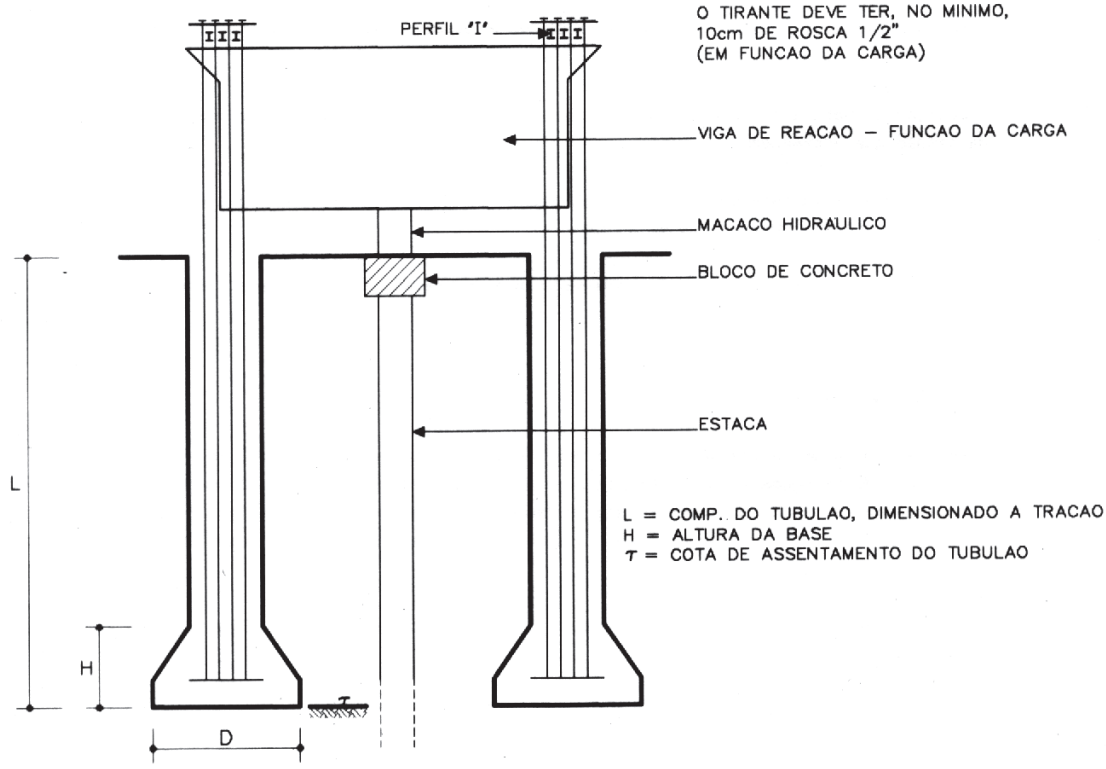
D-04.PRO.07-01.01

Fundacao - 04
Em Profundidade - Estacas
Prova de Carga Estatica

ANEXO 1



d = DIAMETRO DO FUSTE - EM FUNCAO DO CONCRETO
D = DIAMETRO DA BASE - EM FUNCAO DO SOLO
As1 = AREA DE "FERRO" - EM FUNCAO DO ESFORCO SOLICITANTE
As2 = AREA DE "FERRO" - SIMETRICO A As1 - EM ESFORCO SOLICITANTE



ESQUEMA DE MONTAGEM DE PROVA DE CARGA
UTILIZANDO VIGA DE REACAO ANCORADA EM TUBULOES

BB04

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.PRO.08**

Em Profundidade - Estacas Metálicas e Pré-moldada

Prova de Carga Dinâmica

1. NORMAS

As prescrições contidas neste Procedimento foram baseadas nas Normas e Especificações abaixo.

- Canadian National Master Construction Specification (1987) - Pile Foundation;
- The Institution of Civil Engineers - London (1988) - Indirect Methods for Testing Piles;
- Virginia Department of Highways and Transportation (1983)- Special Provision for Dynamic Piles Testing;
- Amtrak Epecifications (1981) - Precast Concret Piling;
- Department of Transportation - State of Georgia (1987) - Dynamic Testing of Pile;
- Department of Transportation - State of Ohio (1977) - Epecial Pile Test;
- P.D.I. - Engenharia - Manual Técnico para Instrumentação e Análise de Cravação de Estacas (1989).

2. OBJETIVOS

2.1 Visa a monitorização da cravação das estacas, permitindo a obtenção de respostas do comportamento das estacas durante a cravação, através de técnicas especiais para medições e análise dinâmica.

2.2 Possibilita a obtenção da carga de ruptura no instante da cravação, a obtenção do diagrama de atrito ao longo do comprimento, além de detectar qualquer descontinuidade no foste (integridade) durante o processo de cravação.

3. CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Obrigar-se-á o CONSTRUTOR a realizar, pelo menos, 6 provas de carga dinâmicas, em locais previamente designados pela FISCALIZAÇÃO.

3.2 Para a perfeita verificação do comportamento das fundações, serão exigidas, a critério da FISCALIZAÇÃO, novas provas de carga, responsabilizando-se o PROPRIETÁRIO pelo pagamento das mesmas.

4. INSTALAÇÃO E APARELHAMENTOS

4.1 Para a realização de prova de carga dinâmica serão utilizados os equipamentos descritos a seguir.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.2 TRANSDUTORES

4.2.1 Dois tipos de transdutores serão utilizados: acelerômetros e "Strain Gages" (medidores de deformação) . Os transdutores são reutilizáveis, sendo para isso fixados às estacas através de parafusos ou chumbadores. Dois transdutores de cada tipo são fixados, em posições opostas em relação ao eixo de simetria da estaca, de forma a possibilitar a posterior obtenção da média dos sinais provenientes de cada par de sensores.

4.2.2 Os acelerômetros utilizados são do tipo piezoelétrico, com amplificador incorporado. O sinal obtido é integrado eletronicamente, para ser obtido o sinal de velocidade no topo da estaca..

4.2.3 Os "Strain-Gages" terão configuração em "pontes" para amplificar o efeito de variação de resistência proporcional à deformação da estaca. O. sinal assim obtido é multiplicado pelo módulo de elasticidade e pela área da seção transversal da estaca, para obtenção do sinal de força no topo da mesma. É a partir dos sinais referentes à média dos dois sinais de força e à média dos dois sinais de velocidade assim obtidos, que se podem determinar todos os elementos de interesse para cada golpe aplicado à estaca.

4.3 ANALISADOR DE CRAVAÇÃO DE ESTACAS (P.D.A.)

É um equipamento eletrônico, compacto, especialmente projetado para utilização em campo. Ele deverá prover o condicionamento dos sinais dos transdutores, fazendo a conversão dos sinais medidos, em força e velocidade média, para utilização no seu microprocessador digital. Este processador utiliza a teoria de propagação de ondas para calcular dados como resistência do solo ativada, tensões máximas na estaca, integridade da estaca e desempenho do martelo. Após cada golpe os dados são impressos, o que permite, de forma rápida e simples, uma investigação do sistema durante a cravação ou recravação.

4.4 OSCILOSCÓPIO

Utilizado para permitir a monitorização constante dos sinais medidos. Os sinais são obtidos através da leitura constante dos dados armazenados na memória do microprocessador, o que permite a exibição de cada golpe. Possibilita visualizar os sinais de força e velocidade, bem como os sinais de ondas ascendentes e descendentes, deslocamento, energia ou resistência em função do tempo, todos com marcas dos tempos de início e fim dos sinais.

4.5 GRAVADOR DE FITA MAGNÉTICA

Os Sinais analógicos de força e velocidade em cada um dos transdutores, e os de velocidade e força médias provenientes do P.D.A. são encaminhados a um gravador de fita magnética (cassete). Os sinais são utilizados para posterior reanálise em escritório.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.6 OUTROS EQUIPAMENTOS

Para utilização em escritório para análise e interpretação dos resultados.

- interface para ligação do P.D.A. com um microcomputador, um "plotter" ou um modem;
- modem;
- plotter;
- microcomputador.

5. EXECUÇÃO

5.1 A prova de carga somente será iniciada 24 horas após sua cravação (recravação).

5.2 Para realização da prova de carga, deverão ser utilizadas, no mínimo, 10 diferentes alturas de queda do martelo.

5.3 Deverá ser executada no período em que o bate-estacas estiver na obra, de modo que, se forem detectados problemas nas fundações, eles poderão ser corrigidos ainda na fase inicial da obra. Para isso é fundamental uma interpretação inicial, imediata, durante sua execução.

6. APRESENTAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

6.1 Os resultados das provas de carga deverão apresentar os itens a seguir relacionados.

6.1.1 Dados básicos, contendo;

- comprimento da estaca;
- número de subdivisões;
- seção instrumentada;
- diâmetro da estaca;
- espessura da parede (seção vazada);
- resistência característica do concreto;
- peso do pilão;
- peso do capacete;
- espessura do cepo;
- espessura do coxim;
- alturas de queda;
- eficiência do martelo;
- módulo de elasticidade da estaca;

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

- tempo;
- velocidade;
- área;
- peso da ponteira (caso exista);
- coeficiente de rest. cepo;
- coeficiente de rest. coxim;
- quake da ponta;
- quake do atrito.

6.1.2 Resultados da seção, contendo:

- intervalo;
- tempo;
- velocidade;
- deslocamento;
- força;
- diâmetro de ponta;
- encurtamento;
- energia.

6.1.3 Parâmetros exigidos.

- capacidade de carga;
- energia disponível;
- força máxima e tensões de tração e compressão;
- integridade;
- deslocamento máximo;
- flexão da estaca.

6.1.4 Análise técnica dos dados colhidos em campo para depuração dos resultados, fornecendo:

- diagrama de atrito lateral ao longo da estaca;
- limites de deformação elástica;
- curva carga "versus" recalque das estacas ensaiadas;
- simulação de prova de carga estática;
- análises CAPWAPC em pelo menos 2 estacas previamente escolhidas pela FISCALIZAÇÃO.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

6.1.5 Elaboração de relatório técnico conclusivo, em função dos dados obtidos.

6.1.6 Anexos aos gráficos deverão ser fornecidos os seguintes elementos:

- localização da estaca no terreno, indicação dos furos de sondagem mais próximos (perfis), data da cravação e da prova de carga;
- descrição sucinta dos equipamentos utilizados;
- ocorrências excepcionais verificadas durante a prova e eventuais alterações ocorridas nos dados medidos e adotados;
- diagrama com número de golpes "versus" penetração, obtido na cravação das estacas relacionadas para as provas de carga;
- repique elástico da cravação e "nega" atingida;
- confirmação da viabilidade do comprimento alcançando pelas etapas, mediante cálculo com o emprego de fórmulas de uso consagrado.

6.2 O CONSTRUTOR deverá enviar de imediato ao PROPRIETÁRIO relatório técnico conclusivo, em 2 vias , com os resultados da prova de carga. Somente após a apresentação desses resultados a FISCALIZAÇÃO autorizará a concretagem dos blocos de coroamento.

7. MÉTODOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os métodos utilizados para o cálculo da capacidade de carga, tensões, integridade estrutural e eficiência do sistema de cravação baseiam-se na mecânica das ondas. Assim, caberá ao CONSTRUTOR, quando da apresentação do relatório técnico análise dos dados colhidos, apresentar a formulação teórica, anexada aos resultados obtidos na análise.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.PRO.09**

Em Profundidade - Tubulão

Disposições Construtivas

1. DEFINIÇÃO

1.1 São elementos cuja função é transmitir as cargas estruturais para os solos de maior capacidade de suporte situado em maiores profundidades. São caracterizados por seção transversal que permite escavação interna, com entrada de pessoal em seu interior.

1.2 Serão observadas as normas da ABNT atinentes ao assunto, em particular as relacionadas a seguir:

NB-1/78 Projeto e execução de obras de concreto armado (NBR-6118);

NB-51/86 Projeto e execução de fundações (NBR-6122);

NB-252/82 Segurança na execução de obras e serviços de construção (NBR-7678).

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS TUBULÕES

2.1 Os tubulões serão sempre executados em concreto armado ou simples. Poderão ser dotados de camisa externa de aço (perdida ou recuperável) ou de concreto armado.

2.2 Quando ao modo de execução, os tubulões poderão ser escavados manual ou mecanicamente, usando-se eventualmente lamas bentoníticas.

2.3 Quando a escavação for manual, o diâmetro necessário para possibilitar segurança ao operador deverá ter no mínimo 70 cm.

2.4 Caso a escavação do tubulão seja mecanicamente, os últimos 50 cm deverão ser escavados e abertos manualmente, inclusive o alargamento da base (quando necessário), a fim de evitar-se a destruição da estrutura do terreno.

2.5 Os tubulões deverão ficar assentados sobre terreno de alta resistência à compressão.

2.6 Na hipótese de ocorrência de desmoronamento, o CONSTRUTOR deverá submeter a soluções do problema à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

2.7 Deverá o CONSTRUTOR prever proteção junto aos fustes , de modo a impedir a entrada de materiais estranhos em seu interior. Poderão ser utilizadas "golas" de madeira, alvenaria ou concreto.

2.8 Antes da concretagem, deverá ser feita nova inspeção no tubulão, devendo-se conferir as dimensões, qualidades e características do solo, procedendo-se à limpeza do fundo da base com remoção da camada eventualmente amolecida pela exposição ao tempo ou por água de infiltração.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.9 Quando previstas cotas variáveis de assentamento entre tubulões próximo, a execução deverá ser iniciada pelos tubulões mais profundos, passando-se a seguir para os mais rasos.

2.10 Não será permitido trabalho simultâneo em bases alargadas de tubulões adjacentes, tanto em relação à escavação quanto à concretagem.

2.11 Quando às cargas admissíveis e o cálculo estrutural dos tubulões , deverá ser observado o contido na NB-51/86 (NBR-6122).

2.12 TOLERÂNCIA

Serão de acordo com a NB-51/86 (NBR-6122):

- excentricidade: 10% do diâmetro do fuste;
- desaprumo: 1%.

3. TUBULÕES NÃO REVESTIDOS

3.1 Esses elementos de fundação serão executados com escavação manual ou mecânica, conforme a seguir discriminado.

3.1.1 A escavação manual só poderá ser executada acima do nível d'água, natural ou rebaixado, ou, ainda, em casos especiais em que seja possível bombear a água sem risco de desmoronamento ou perturbação no terreno de fundação abaixo desse nível. Serão dotados ou não de base alargada tronco-cônica, conforme projeto.

3.1.2 Poderão ser escavados mecanicamente, com equipamento adequado. Quando abaixo do nível d'água, a perfuração mecânica poderá prosseguir utilizando-se lamas bentoníticas para manter estável o furo.

3.2 Na concretagem desses tubulões, quanto à escavação, admitir-se-ão as variedades a seguir.

3.2.1 Na escavação seca, o concreto será simplesmente lançado da superfície, através de tromba (funil) de comprimento adequado, para evitar-se que o concreto bata nas paredes da escavação e se misture com terra. Normalmente será suficiente que o comprimento do tubo do funil seja 5 vezes o diâmetro do tubulão.

3.2.2 Na escavação com água ou lama, o concreto será lançado através de tremonha ou outro processo de eficiência comprovada.

4. TUBULÕES REVESTIDOS

4.1 Em terrenos com baixa coesão, a escavação do poço deverá ser acompanhada com escoramento para contenção lateral da terra. O escoramento poderá ser executado com camisa de concreto ou metálica.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.1.1 REVESTIMENTO EM CONCRETO

4.1.1.1 Neste caso a camisa de concreto armado será concretada sobre a superfície do terreno ou em uma escavação preliminar de dimensões adequadas, por trechos de comprimento convenientemente dimensionados e introduzidos no terreno depois que o concreto atinja resistência adequada à operação da escavação interna. Depois de cravado um elemento, concretar-se-á sobre ele o elemento seguinte, e assim sucessivamente, até atingir-se o comprimento final previsto.

4.1.1.2 Caso durante essas operações seja atingido o lençol d'água do terreno, será adaptado ao tubulão equipamento pneumático.

4.1.1.3 Atingida a cota prevista para o assentamento do tubulão, proceder-se-á, se for o caso. à operação de abertura da base alargada, durante a qual a camisa deverá ser escorada para evitar sua descida.

4.1.1.4 Terminado o alargamento, concretar-se-ão a base e o núcleo do tubulão obedecendo-se a plano de concretagem previamente definido.

4.1.2 CAMISA DE AÇO

4.1.2.1 A camisa de aço será utilizada do mesmo modo que a camisa de concreto, para manter aberto o furo e garantir a integridade do fuste do tubulão. Poderá ser introduzida por cravação com bate-estacas ou através de equipamento especial. A escavação interna, manual ou mecânica, poderá ser feita à medida da penetração do tubo, ou de uma só vez quando completada a cravação do tubo.

4.1.2.2 Quando assim previsto, poder-se-á, se for o caso, executar o alargamento da base, após o que o tubulão será concretado. Esse alargamento poderá ser executado manual ou mecanicamente sob ar comprimido ou não. No caso de uso de ar comprimido, a camisa deverá ser ancorada ou receber contrapeso de modo a evitar sua subida.

4.1.2.3 A camisa metálica, no caso de não ter sido considerada no dimensionamento estrutural do tubulão, poderá ser recuperada à medida que se processe a concretagem, ou posteriormente. A espessura mínima do tubo será de 10 mm.

4.1.2.4 Durante a cravação da camisa metálica, a verticalidade será controlada através de prumo de face.

4.1.2.5 Antes da concretagem dever-se-á limpar internamente as camisas, seja manualmente, seja através da circulação de água, ou renovação de lama betonítica.

4.2 Quanto à concretagem de tubulões revestidos, admitir-se-ão as variantes relacionadas a seguir.

4.2.1 No caso de tubulão a seco, o concreto será simplesmente lançado da superfície sem necessidade de tromba ou funil.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.2.2 No caso de tubulão com água ou lama, será utilizado processo de concretagem submersa com tremonha, caçamba ou processos devidamente comprovados que garantam a integridade da peça executada.

4.2.3 No caso de tubulão com ar comprimido, o concreto será lançado sob ar comprimido no mínimo até a altura justificadamente capaz de resistir à subpressão hidrostática.

5. TRABALHOS SOB AR COMPRIMIDO

5.1 No uso de ar comprimido em qualquer etapa de execução de tubulões, dever-se-á observar rigorosamente os tempos de compressão e descompressão prescritos pela legislação em vigor, relativamente aos operadores.

5.2 Serão atendidas, também, as condições estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e pelo código de construção da ASA, bem como a NB-252/82 (NBR-7578).

5.3 Para os trabalhos sob pressão superiores a 0,15 MPa, deverão ser rigorosamente obedecidas as prescrições contidas na NB-51/86 (NBR-6122) , especialmente quanto à manutenção de equipe permanente de socorro médico à disposição, bem como a existência de câmara de recompressão equipada e disponível na obra, compressores e reservatórios de ar comprimido de reserva e equipamentos para renovação garantida de ar, sendo o ar injetado em condições satisfatórias para o trabalho humano.

5.4 Tratando-se de tubulão com camisa metálica, a campânula deverá ser ancorada ou lastreada para evitar sua subida por causa da pressão.

5.5 A ancoragem ou lastreamento citados poderão ser obtidos através de pesos colocados sobre a campânula ou outro processo de eficiência comprovada.

5.6 Nenhum tubulão com camisa de concreto poderá ser comprimido enquanto o concreto não tiver atingido resistência satisfatória.

5.7 A água eventualmente acumulada no fundo do tubulão deverá ser retirada através da campânula.

5.8 Quando prevista execução de tubulão a ar comprimido, deverá o CONSTRUTOR submeter previamente ao PROPRIETÁRIO a descrição do equipamento a ser utilizado e do método de trabalho a ser empregado, juntamente com o projeto executivo e todos os demais elementos julgados necessários à perfeita análise do assunto.

6. DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

6.1 Além das recomendações deste Procedimento sobre o assunto, deverá ser atendido, ainda, o adiante especificado.

6.2 ALARGAMENTO DE BASE

6.2.1 Os tubulões deverão ser dimensionados de maneira a evitar alturas de bases superiores a 2 m, estas só admitidas em casos excepcionais, devidamente justificados.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

6.2.2 Quando as características do solo indicarem que o alargamento de base será problemático, dever-se-á prever o uso de injeções, aplicações superficiais de argamassa de cimento, ou mesmo escoramento, para evitar desmoronamento da base.

6.2.3 Pode-se assentar fundações sobre rocha de superfície inclinada desde que se prepare, se necessário, essa superfície (chumbamentos, escalonamento em superfícies horizontais, etc.) de modo a evitar o deslizamento da fundação.

6.3 ARMADURA

6.3.1 A armadura do fuste deverá ser montada de maneira a garantir sua rigidez e evitar deformações durante o manuseio e concretagem.

6.3.2 A armadura de ligação fuste-base deverá ser projetada e executada de modo a garantir concretagem satisfatória da base alargada. Dever-se-á evitar que a malha constituída pelos ferros verticais e os estribos tenha dimensões inferiores a 30 x 30 cm, usando-se, se necessário, feixes de barras ao invés de barras isoladas.

6.4 TEMPO DE EXECUÇÃO

Dever-se-á evitar também que entre o término da execução do alargamento da base e o início da concretagem decorra tempo superior a 24 horas.

6.5 PREPARO DE CABEÇA

O topo de tubulações apresenta normalmente, conforme o trabalho desenvolvido, concreto não satisfatório. O mesmo deverá ser removido até que se atinja material adequado, ainda que abaixo da cota de arrasamento prevista, reconcretando-se a seguir o trecho eventualmente cortado abaixo dessa cota.

6.6 LIGAÇÃO DO TUBULÃO COM O BLOCO DE COROAMENTO

Em qualquer caso deverá ser garantida a transferência adequada da carga do pilar para o tubulão, conforme estabelecido em projeto.

6.7 LASTRO DE CONCRETO

Havendo necessidade de bloco de coroamento, o fundo da cava do bloco deverá ser recoberto com uma camada de pelo menos 3 cm de brita e 5 cm de concreto simples.

6.8 CONTROLE DE EXECUÇÃO

O CONSTRUTOR deverá apresentar ao PROPRIETÁRIO os seguintes elementos para cada tubulão:

- cota de arrasamento;
- dimensões reais da base alargada;
- material da camada de apoio da base;

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

- equipamento usado nas várias etapas;
- deslocamento e desaprumo;
- consumo do material durante a concretagem e comparação com o volume previsto;
- qualidade dos materiais;
- anormalidade de execução e providências.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.PRO.10**

Em Profundidade - Tubulão

Prova de Carga

1. CARGA ADMISSÍVEL SOBRE TUBULÃO

Carga admissível é aquela que, aplicada sobre o tubulão, nas condições fixadas em cada caso, provocará apenas recalque que a construção possa suportar. Serão fixados pelo PROPRIETÁRIO os seguintes valores:

- prova de carga feita no tubulão em condições finais de trabalho: 15 mm;
- prova de carga feita na base do tubulão antes da concretagem: 25 mm.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Obrigar-se-á o CONSTRUTOR a realizar pelo menos 2 provas de carga, em locais previamente designados pela FISCALIZAÇÃO, ficando entendido que as mesmas serão efetuadas de preferência na base.

2.2 As provas de carga realizadas na base do tubulão deverão seguir rigorosamente o disposto no P-04.SUP.02 em todos os seus itens.

2.3 Caso na obra não se disponha de tubulão com dimensões mínimas para a execução da prova de carga na base, o PROPRIETÁRIO admitirá a adaptação de um dos tubulões para sua realização ou a execução de um poço próximo ao local escolhido, a juízo da FISCALIZAÇÃO.

2.4 Na impossibilidade da realização das provas de carga na base doa tubulões, o PROPRIETÁRIO admitira a execução em tubulões já concluídos, devendo entretanto o CONSTRUTOR seguir rigorosamente o disposto no P-04.PRO.07, em todos os seus itens.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.SUP.01**

Em Superfície

Muros de Arrimo

1. DEFINIÇÃO

Fundação direta, em superfície ou rasa, é aquela colocada imediatamente abaixo da parte mais inferior da superestrutura, onde as pressões se transmitem pela base diretamente ao terreno de apoio, sendo desprezível a parcela correspondente à transmissão pelo atrito lateral.

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1 Competirá ao CONSTRUTOR executar os alicerces ou base de todos os elementos complementares do prédio, tais como casas de máquinas, muros divisórios, abrigo para medidores, etc., indicados em projetos. Os desenhos e detalhes de execução, quando não fornecidos pelo PROPRIETÁRIO, serão previamente elaborados pelo CONSTRUTOR para aprovação do PROPRIETÁRIO.

2.2 Na execução das fundações em superfícies, o CONSTRUTOR não deverá cingir-se rigorosamente à profundidade prevista em projeto. A escavação será levada até a cota onde o terreno apresentar resistência suficiente.

3. PREPARO PARA LANÇAMENTO

3.1 O procedimento necessário para um preparo satisfatório da superfície de fundação, sobre a qual o concreto será lançado, é regido pelas exigências de projeto e pelas condições e tipo do material de fundação.

3.2 Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como madeira, solo carreado por chuvas, etc.

3.3 Em caso de existência de água nas valas da fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência.

3.4 O fundo da vala deverá ser recoberto com uma camada de brita de aproximadamente 3 cm e, posteriormente, com uma camada de concreto simples de pelo menos 5 cm.

3.5 Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como fôrma lateral.

3.6 Durante a etapa de escavação das valas, o CONSTRUTOR deverá prever dispositivos para prevenção de acidentes, tais como cercas, grades, tapumes, etc.

3.7 Deverá ser observado o disposto na P-05.AAA.01, no tocante a controles e testes do concreto a ser utilizado.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4. PREPARO DA FUNDAÇÃO EM ROCHA

4.1 Deverá ser observado, além do disposto no item anterior, no que couber, o descrito nos itens a seguir.

4.2 Quando o projeto determinar a perfeita aderência rocha-concreto, a superfície da rocha deverá ser preparada com certa rugosidade, seguida de limpeza total e lavagem completa da área de fundação.

4.3 Deverão ser removidas rochas soltas, argamassas secas, depósitos orgânicos, substâncias oleosas, friáveis e outros materiais estranhos.

4.4 Fissuras abertas, impregnadas de argila ou outros materiais finos, deverão ser limpadas com jatos de ar e água até a profundidade adequada.

4.5 A complementação da limpeza será feita através do uso de picaretas, alavancas, vassouras duras, jatos de ar e água a alta velocidade, jatos de areia ou outros métodos adequados, seguidos de uma total lavagem.

4.6 Rochas que não se desprendem facilmente com alavancas aplicadas manualmente não serão removidas.

4.7 O acúmulo de água de lavagem deverá ser removido antes do início do lançamento do concreto.

4.8 Corrimentos de água que procedem da parte externa da fundação a ser concretada, deverão ser ensecados e orientados para locais de bombeamento.

4.9 Durante o lançamento, a rocha deverá estar livre de materiais finos e nas condições de "saturado superfície seca", a fim de que não haja absorção de água do concreto fresco.

5. BLOCOS DE FUNDAÇÃO

5.1 Trata-se de fundação em superfície, isolada, rígida ou indeformável.

5.2 Para evitar-se o aparecimento de tensão de tração no concreto, deverá haver rigoroso controle de locação dos elementos.

5.3 Os blocos de fundação poderão ter planta de seção quadrada ou retangular e apresentar faces inclinadas ou degraus verticais.

6. SAPATAS

6.1 SAPATAS ISOLADAS

Trata-se de fundação em superfície, isolada, semiflexível ou semi-rígida, rasa, confeccionada em concreto armado.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

6.2 SAPATAS CORRIDAS CONTÍNUAS

6.2.1 Fundação em superfície, continua, rígida, confeccionada em concreto armado. Utilizadas quando a base de duas ou mais sapatas se superpõem, por exigência de cálculo.

6.2.2 Os esforços de tração produzidos na parte inferior da sapata serão absorvidos pela armadura, que deverá estar convenientemente envolvida no concreto de modo a evitar a corrosão.

6.2.3 Para evitar-se o aparecimento de tensões acima das previstas em projeto, deverá haver rigoroso controle na locação dos elementos, bem como nos respectivos ângulos de inclinação previstos.

6.2.4 No caso de sapatas contíguas, assentadas em cotas diferentes, deverá se concretar primeiramente a sapata situada na cota mais baixa.

7. VIGAS DE FUNDAÇÃO

Fundação em superfície, semiflexível ou semi-rígida, em forma de viga contínua e comum a vários pilares, cujo centro, em planta, esteja situado em um mesmo alinhamento. Serão de concreto armado, destinadas a transmitir ao terreno as cargas provenientes de todos os pontos a ela associados.

8. RADIERS

8.1 Fundação em superfície, contínua e rígida, apresentando em geral a disposição de uma plataforma ou laje de concreto armado. As cargas são transmitidas ao solo através de uma superfície igual ou superior à da obra.

8.2 Caberá ao CONSTRUTOR, por ocasião da escavação do local onde será executado o radier, chegar à cota de assentamento mais homogênea possível e com taxa de trabalho do solo compatível com as cargas do projeto.

8.3 Deverá o CONSTRUTOR proceder ao perfeito nivelamento da área, levando em consideração a uniformidade das pressões a que será submetido o radier.

8.4 Os mesmos cuidados citados no item anterior deverão ser observados quando do lançamento das camadas de brita e do concreto simples.

8.5 Tanto em radiers homogêneos quanto em radiers de espessuras variadas, deverá haver perfeito nivelamento das lajes, de modo a não comprometer a estabilidade da obra.

9. VIGAS ALAVANCAS OU VIGAS DE EQUILÍBRIO

São vigas destinadas a transmitir parte das cargas de um elemento de fundação a outro contíguo.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

10 MUROS DE ARRIMO

10.1 São estruturas projetadas para suportar esforços laterais decorrentes de maciços da terra e/ou de água.

10.2 Os muros deverão ser dotados de dispositivos de drenagem, o que deverá ser previsto em projeto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Fundação - 04 **P-04.SUP.02**

Em Superfície

Prova de Carga

1. CONDIÇÕES GERAIS

1.1 Obrigar-se-á o CONSTRUTOR a realizar pelo menos 2 provas de carga, em locais previamente designados pela FISCALIZAÇÃO.

1.2 Pata a perfeita verificação do comportamento das fundações, poderão ser exigidas, a critério da FISCALIZAÇÃO, novas provas de carga, responsabilizando-se o PROPRIETÁRIO pelo seu pagamento.

1.3 Entretanto, se os resultados não satisfizerem as condições preestabelecidas pelo PROPRIETÁRIO, as provas de carga subseqüentes que se fizerem necessárias para comprovação da taxa de trabalho serão executadas às expensas do CONSTRUTOR.

1.4 As provas de carga deverão obedecer ao preconizado na NB-27/68 - Prova de carga direta sobre terreno de fundação (NBR-6489), além do adiante especificado. As provas de carga serão comuns, diretas no terreno de base das fundações em superfície, e efetuadas de preferência nos trechos mais desfavoráveis do terreno.

2. INSTALAÇÃO E APARELHAMENTOS

2.1 A cota da superfície de carga será sempre a mesma que a das eventuais bases da futura fundação.

2.2 A placa para aplicação das cargas deverá ser rígida, ter área não inferior a 0,50 m² (geralmente usa-se placa circular com diâmetro de 80 cm) , sendo colocada sobre o solo em seu estado natural, devidamente nivelado.

2.3 O dispositivo de transmissão de carga a ser utilizado deverá ser um macaco hidráulico, munido de bomba e manômetro devidamente aferidos, reagindo contra uma carga de reação (caixão carregado, viga de reação, etc., conforme anexo 1).

2.4 Os recalques serão medidos por extensômetros sensíveis a 0,01 mm colocados em dois pontos diametralmente opostos da placa, que deverão estar livres da influência dos movimentos da placa e do caixão de reação. Seus apoios deverão ser instalados a uma distância igual a pelo menos 1,5 vez o diâmetro da placa, medida a partir do centro e nunca inferior a 150 cm.

3. EXECUÇÃO

3.1 O carregamento será feito em estágios sucessivos, com aplicação de incrementos de tensão correspondente a 20% da taxa de trabalho provável do solo.

3.2 Em cada estágio de carga a tensão será mantida constante, procedendo-se a leitura das deformações imediatamente após a aplicação dessa carga e quando decorridos 2, 4, 8, 15, 30 minutos, e após, em intervalos de 30 a 30 minutos.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.3 O estágio é encerrado quando se obtém um acréscimo de deformação, de uma leitura para a seguinte, inferior a 5% da deformação ocorrida no estágio.

3.4 Caso não ocorra a ruptura do solo, a prova de carga será conduzida até que se observe o recalque total de 25 mm (considerado pelo PROPRIETÁRIO como máximo admitido), ou que se atinja a carga equivalente ao dobro da taxa de trabalho provável no solo.

3.5 Não ocorrendo a ruptura, a carga deverá ser levada ao dobro da taxa admissível de projeto, devendo ser mantida por pelo menos durante 12 horas.

3.6 Em seguida, dever-se-á fazer o descarregamento em estágios sucessivos, não superiores a 25% da carga total, lendo-se os recalques de maneira idêntica ao carregamento.

4. RESULTADOS

4.1 Como resultado do ensaio, deverá ser apresentada uma curva pressão "versus" deformação, onde serão anotados os tempos iniciais e finais de cada estágio.

4.2 Anexas à curva dos resultados serão fornecidas, ainda, as informações relacionadas a seguir.

- indicação de dia e hora do início e fim da prova;
- situação do local da prova no terreno e cota da superfície carregada em relação a uma referência de nível (RN) bem determinada (preferencialmente a adotada no levantamento topográfico);
- corte do poço de prova com indicação de dimensões e natureza do terreno até pelo menos 1,5 vez a menor dimensão da placa abaixo da superfície de carga;
- referência aos dispositivos de carga e medida;
- ocorrências excepcionais verificadas durante a carga.

4.3 O CONSTRUTOR deverá enviar de imediato o resultado da prova de carga ao PROPRIETÁRIO, em 2 vias. Somente após a apresentação desses resultados, a FISCALIZAÇÃO autorizará a execução da fundação.

5. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 A pressão admissível do terreno será determinada utilizando-se os critérios descritos a seguir.

5.2 Ocorrendo a ruptura do solo, será considerada como taxa de trabalho do terreno a metade do valor da tensão que provocou a ruptura.

5.3 Não ocorrendo a ruptura do solo, a carga admissível será adotada admitindo-se a metade da carga que conduz a um recalque compatível com a sensibilidade da estrutura projetada, fixado pelo PROPRIETÁRIO em 25 mm, no elemento isolado.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

5.4 Caso não ocorra ruptura do solo, nem se atinja o recalque de 25 mm, adotar-se-á como pressão admissível a pressão adotada em projeto.

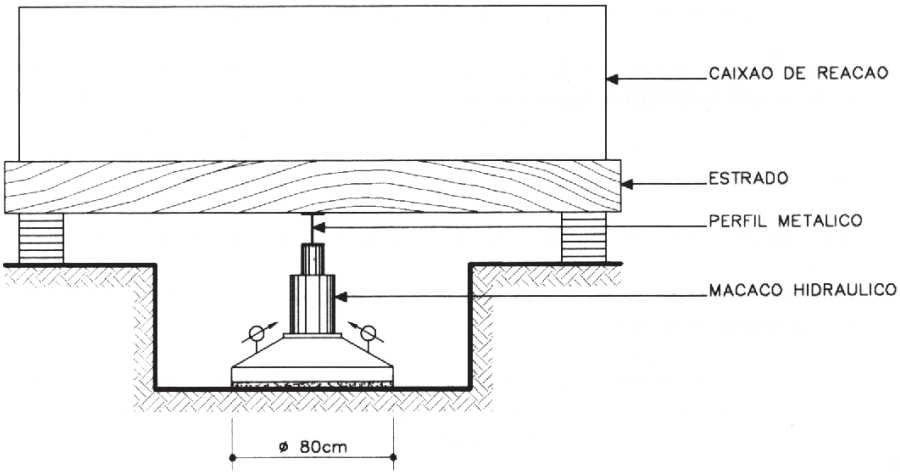
6. PROVIDÊNCIAS COMPLEMENTARES

6.1 Caso não se obtenham resultados satisfatórios, novas provas de carga serão realizadas.

6.2 Constatadas divergências no solo em relação às condições previstas em projeto e sondagem, correrão por conta do PROPRIETÁRIO os ônus relativos às novas provas de carga e às providências necessárias para viabilização das fundações (redimensionamento das fundações e elementos intermediários, reforço das fundações, modificações das cotas de assentamento, controle de recalque, etc.).

6.3 Todos os ônus das providências acima serão do CONSTRUTOR caso não tenham sido obedecidas as condições previstas em projeto ou por falha na execução da prova de carga.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



ESQUEMA DE MONTAGEM
DA PROVA DE CARGA UTILIZANDO CAIXAO DE REACAO

BB05

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.ARG.01**

Argamassa Armada

Disposições Diversas

1. DEFINIÇÃO

A argamassa armada pode ser vista como um tipo particular de concreto armado. Assim, são válidos todos os cuidados inerentes a essa tecnologia, além do preconizado nas seguintes normas:

EB-3/85	Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (NBR-7480);
EB-4/82	Agregados para concreto (NBR-7211);
EB-758/86	Cimento Portland pozolânico (NBR-5736);
EB-903/86	Cimento Portland de moderada resistência a sulfatos (MRS) e cimento Portland de alta resistência a sulfatos (ARS) (NBR-5737);
MB-1/79	Ensaio de cimento Portland (NBR-7215);
MB-949/89	Concreto - determinação da consistência pelo espalhamento do tronco de cone (NBR-9606);
NB-1/78	Projeto e execução de obras de concreto armado (NBR-6118);
NB-949/85	Projeto a execução de estruturas de concreto pré-moldado (NBR-9062);
NB-1259/89	Projeto e execução de argamassa armada (NBR-11173).

2. PROJETO

2.1 Na leitura e interpretação do projeto e da memória de cálculo das peças em argamassa armada, será sempre levado em conta que os mesmos obedeceram ao preconizado na NB-1258/89 (NBR-11173) e às normas a ela pertinentes.

2.2 Igualmente, que as ligações de peças pré-moldadas obedeceram ao disposto na NB-949/85 (NBR-9062) e o projeto das fôrmas levou em conta que as estruturas de argamassa armada resistirão pela forma e não pela força. A concepção da estrutura resultou da adequação da sua forma à tipologia das ações que produzem solicitações mecânicas, por exemplo, as cascas, as folhas poliédricas, os perfis lineares e as treliças.

2.3 Especial atenção será dada ao que se segue:

- cobrimento, disposição e colocação das armaduras de modo que as disposições construtivas quanto ao dobramento e posição da ferragem não impliquem sua desagregação por rompimento da solda;
- processo de cura dos elementos, ancoragem, emenda das telas, fios e barras de aço e a união entre as peças;
- ferragens e ganchos para transporte, inclusive vertical;
- projetos de fôrmas e processo de montagem de todos os componentes.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3. MATERIAIS

3.1 ARMADURAS

3.1.1 As armaduras são divididas em armaduras difusas, formadas por telas de aço, e em armaduras discretas, constituídas de fios ou barras de aços de diâmetro entre 0,56 e 3 mm.

3.1.2 As telas podem ser tecidas de malha quadrada, retangular ou hexagonal, de chapa expandida ou soldada.

3.1.3 As telas, fios e barras de aço deverão estar limpas e isentas de quaisquer substâncias que impeçam uma perfeita aderência da argamassa.

3.1.4 Deve-se evitar a utilização de materiais com potenciais elétricos diferentes, o que induzirá corrosão. Assim, não serão utilizadas armaduras galvanizadas com as não galvanizadas.

3.1.5 Os espaçadores de cobrimento serão especiais, de plástico, com 6 mm de espessura (espessura do cobrimento). Sua distribuição será feita de modo a garantir o cobrimento uniforme por toda a peça.

3.1.6 Serão retirados lotes das armaduras para ensaios conforme a EB-3/85 (NBR-7480).

3.1.7 No caso de telas de aço expandidas, a espessura das lâminas deve estar entre 0,3 e 1,6 mm.

3.1.8 A maior dimensão da malha das telas de aço empregadas em argamassa armada não será superior a:

- 50 mm para telas soldadas;
- 25 mm para telas tecidas;
- 38 mm para telas expandidas.

3.2 AGREGADOS

3.2.1 Os agregados utilizados deverão ter diâmetro máximo de 1/4 da menor espessura da peça e/ou 1/2 da menor abertura de tela de aço singela ou da abertura resultante no caso de tela de aço justaposta.

3.2.2 Quando possuírem granulometria diversa, serão depositados em plataformas separadas não apresentando altura superior a 2 m e deverão possuir sistema de drenagem.

3.2.3 Deve ser coletada amostra para cada lote, considerando-se como lote máximo 50 m³. será conforme a EB-4/82 (NBR-7211).

3.3 ÁGUA

Conforme E-AGU.01.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.4 CIMENTO

Conforme E-AGL.03, EB-1/78 (NBR 6118), EB-758/86 (NBR-5736) e EB-903/86 (NBR-5737).

3.5 FÔRMAS

3.5.1 As fôrmas serão preferencialmente metálicas, rígidas e resistentes, para evitar deformações durante o adensamento e suportar as elevadas pressões a que fiquem sujeitas. Devem ser estanques, principalmente nas juntas, prevendo-se superposição das chapas ou uso de juntas de borrachas.

3.5.2 Serão projetadas de forma que possibilitem ao máximo a desforma, tendo em vista que, devido a pequena espessura das peças em argamassa armada, devem ser evitados esforços durante a operação. Assim, serão usados mecanismos de encunhamento ou dobradiças, que na abertura das fôrmas, por si sós, liberem a peça praticamente sem quaisquer solicitações

3.5.3 Antes do início do lançamento da argamassa, as fôrmas serão limpas e estanques.

3.5.4 Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados antes da colocação das armaduras (vide E-AGE.02).

3.6 ADITIVOS

3.6.1 Conforme E-ADI.01 e as especificações citadas nos itens a seguir.

3.6.2 É terminantemente proibido o uso de aditivo que contenha cloretos ou qualquer substância que possa favorecer a corrosão das armaduras. De cada fornecimento será retirada uma amostra para comprovações de composição e desempenho.

3.6.3 Os aditivos serão armazenados em locais frescos, secos e ao abrigo de intempéries. Serão identificados e utilizados na ordem cronológica de recebimento.

3.7 DOSAGEM

3.7.1 Deve ser executada a dosagem experimental conforme NB-1/78 (NBR-6118) e MB-1/79 (NBR-7215).

3.7.2 A relação água/cimento máxima admitida é de 0,45.

3.7.3 A dosagem não experimental só será permitida para peças sem responsabilidade, com relação de agregados secos e cimento no máximo de 0,2 e com o mínimo possível de água compatível com a trabalhabilidade, lançamento e adensamento.

3.7.4 A trabalhabilidade será verificada através de ensaio de consistência pelo menos 1 vez ao dia e sempre que moldados corpos de provas. A retirada dos corpos de provas obedecerá à NB-1/78 (NBR-6118), exceto no que diz respeito aos lotes que não terão mais de 10 m³. Os ensaios de consistência obedecerão ao MB-1/79 (NBR-7215) e ao MB-2519/86 (NBR-9606).

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.8 CURA

3.8.1 Aplica-se o disposto na NB-1/78 (NBR-6118) e NB-949/85 (NBR-9062), sendo que os processos mais usuais são cura por imersão e cura térmica.

3.8.2 A cura por imersão será executada através da imersão das fôrmas preenchidas com argamassa armada em tanques de água logo após o adensamento. Ao adquirir resistência inicial, a peça é desformada e reintroduzida no tanque de cura, completando o período de 7 dias.

3.8.3 A cura térmica terá processo de cura a vapor com a peça na fôrma; aí o ciclo se completa em torno de 15 horas,

4. DISPOSIÇÕES DIVERSAS

4.1 A espessura mínima em qualquer parte da seção transversal não poderá ser inferior a 12 mm. Menores espessuras só serão permitidas se tomadas precauções especiais de proteção das armaduras.

4.2 A armadura mínima permitida é a seguinte:

- uma tela de aço para espessura menor ou igual a 20 mm;
- duas telas de aço para espessura maior que 20 mm;
- taxa de armadura igual 0,30% em cada direção analisada.

4.3 Além do contido acima, a armadura total (difusas + discretas) deve satisfazer à NB-1/78 (NBR-6118).

4.4 O espaçamento mínimo entre barras e fios da armadura complementar não deve ser menor que 3 vezes o diâmetro dessas barras e fios, nem menor que 10 mm.

4.5 Ao longo da linha de dobramento da tela deve-se colocar uma barra ou fio com diâmetro mínimo de 3 mm.

4.6 O cobrimento mínimo é o seguinte:

- 4 mm em ambientes protegidos;
- 6 mm em ambientes não protegidos;
- medidas especiais de proteção para ambientes agressivos.

4.7 ADERÊNCIA E ANCORAGEM

4.7.1 Conforme NB-1/78 (NBR-6118) e especificações citadas a seguir.

4.7.2 O trecho de apoio não deverá ser inferior a 3 vezes a espessura da lâmina apoiada, nem menor que 40 mm.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.7.3 O comprimento da armadura a partir da face de apoio deverá ser maior que 20 vezes o diâmetro dos fios das telas soldadas e maior que 30 vezes para telas tecidas.

4.7.4 Haverá pelo menos uma malha na região de ancoragem.

4.8 EMENDAS DA ARMADURA

4.8.1 Conforme NB-1/78 (NBR-6118) e mais o descrito a seguir.

4.8.2 As emendas das armaduras, em telas soldadas, serão de no mínimo 3 malhas em cada uma das telas emendadas, com comprimento mínimo de 60 mm. No caso de telas tecidas ou de chapa expandida, serão de no mínimo 4 malhas em comprimento mínimo de 100 mm.

4.8.3 As telas devem ficar defasadas, não se permitindo a emenda de mais de 50% da seção transversal da armadura na mesma seção transversal da peça.

4.9 A inspeção quanto a aparência, cantos, rebarbas, texturas, baixos relevos em peças acabadas será comparativa em relação a amostras representativas previamente escolhidas pela FISCALIZAÇÃO.

4.10 As peças ou obras de argamassa armada são consideradas aceitas se forem atendidas as prescrições de projeto, execução e controle de qualidade presentes neste Procedimento.

4.11 Quando houver dúvidas de qualquer natureza sobre uma ou mais partes da obra, a aceitação deverá ser baseada em experiências anteriores ou em testes que comprovem a sua eficiência em relação à finalidade de uso.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.01**

Concreto Armado - Condições Gerais

1. PROJETO

1.1 Na leitura e interpretação do projeto estrutural, será sempre levado em conta que o mesmo obedeceu às normas da ABNT aplicáveis ao caso, conforme a seguir:

EB-3/85	Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (NBR-7480);
EB-4/82	Agregados para concreto (NBR-7211);
EB-758/86	Cimento Portland pozolânico (NBR-5736);
EB-903/86	Cimento Portland de moderada resistência a sulfatos (MRS) e cimento Portland de alta resistência a sulfatos (ARS) (NBR-5737);
MB-256/81	Concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone (NBR-7223);
NB-1/78	Projetos e execução de obra de concreto armado (NBR-6118);
NB-5/78	Cargas para o cálculo de estruturas de edificações (NBR-6120);
NB-11/51	Cálculo e execução de estruturas de madeira (NBR-7190);
NB-14/86	Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios - método dos estados limites(NBR-8800).

1.2 Na eventualidade de divergência entre o projeto estrutural e os demais, deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO, a quem competirá decidir pela solução a ser adotada.

2. MATERIAIS

2.1 ARMADURAS

2.1.1 Conforme E-ACO.01 e especificações citadas nos itens a seguir.

2.1.2 As barras de aço não deverão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. Serão adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera, as quais, antes do início da concretagem, deverão estar limpas.

2.1.3 A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso à distância mínima prevista na NB-1/78 (NBR-6118) e no projeto estrutural. Para isso serão empregados afastadores de armadura dos tipos "clips" plásticos ou pastilhas de argamassa vide (E-AFA.01).

2.1.4 As diferentes partidas de ferro serão depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais de acordo com as normas, separados uns dos outros, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.2 AGREGADOS

2.2.1 Conforme E-AGR.01 e o mais adiante especificado.

2.2.2 Serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório modificar a dosagem quando um novo material indicado tiver características diferentes do agregado inicialmente empregado.

2.2.3 Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, especialmente construídos, deverão trazer, na parte externa, em caracteres bem visíveis, o nome do material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.

2.3 ÁGUA

Conforme E-AGU.01.

2.4 CIMENTO

2.4.1 Conforme E-AGL.03 e mais o seguinte.

2.4.2 Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam à EB-758/86 (NBR-5736) e EB-903/86 (NBR-5737).

2.4.3 Não será permitida, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos e/ou marcas diferentes de cimento. Os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a 1 saco de cimento.

2.4.4 O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.

2.4.5 Os sacos de cimento serão armazenados sobre estrado de madeira, em local protegido contra a ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos à sua qualidade. O cimento deverá permanecer na embalagem original até a ocasião de seu uso. As pilhas não deverão ser constituídas de mais de 10 sacos.

2.4.6 Lotes recebidos em épocas defasadas em mais de 15 dias não poderão ser misturados.

2.5 FÔRMAS E ESCORAMENTOS

2.5.1 As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios da NB-11/51 (NBR-7190) e da NB-14/86 (NBR 8800).

2.5.2 O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As fôrmas serão dotadas da contra-flecha necessária.

2.5.3 Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.5.4 Em peças com altura superior a 2 m, principalmente as estreitas, será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza.

2.5.5 As fôrmas serão molhadas até a saturação a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

2.5.6 Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

2.5.7 Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5 cm para madeiras duras e 7 cm para madeiras moles. Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento deverão ser contraventados para evitar flambagem, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida.

2.5.8 Deverão ser tomadas as precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas.

2.5.9 Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas.

2.5.10 As fôrmas de superfícies curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira pré fabricadas. O CONSTRUTOR, para esse fim, procederá à elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os Oportunamente a exame e autenticação do PROPRIETÁRIO.

2.5.11 Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem. É preferível o emprego de andaimes metálicos.

2.6 ADITIVOS

2.6.1 Conforme E-ADI.01, mais as disposições seguintes.

2.6.2 Os aditivos só poderão ser usados quando previstos no projeto e especificações ou, ainda, após a aprovação do PROPRIETÁRIO. Estarão limitados aos teores recomendados pelo fabricante, observado o prazo de validade.

2.6.3 Só poderão ser usados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo (vide E-AAA.02).

2.7 EQUIPAMENTOS

2.7.1 O CONSTRUTOR manterá permanentemente na obra, como mínimo indispensável para execução do concreto, 1 betoneira e 2 vibradores. Caso seja usado concreto pré-misturado, torna-se dispensável a exigência da betoneira.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.7.2 Poderão ser empregados vibradores de imersão, vibradores de fôrma ou réguas vibradoras, de acordo com a natureza dos serviços executados e desde que satisfaçam à condição de perfeito adensamento do concreto.

2.7.3 A capacidade mínima da betoneira será a correspondente a 1 traço com consumo mínimo de 1 saco de cimento.

2.7.4 Serão permitidos todos os tipos de betoneira, desde que produzam concreto uniforme e sem segregação dos materiais.

2.8 DOSAGEM

2.8.1 Conforme E-CON.01 e o adiante especificado.

2.8.2 O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NB-1/78 (NBR-6118) , de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto a que se destina (fck).

2.8.3 Todas as dosagens de concreto serão caracterizadas pelos seguintes elementos:

- resistência de dosagem aos 28 dias (fck28);
- dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas;
- consistência medida através de "slump-test", de acordo com o método MB-256/81 (NBR-7223);
- composição granulométrica dos agregados;
- fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- controle de qualidade a que será submetido o concreto;
- adensamento a que será submetido o concreto;
- índices físicos dos agregados (massa especifica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

2.8.4 O PROPRIETÁRIO admitirá a dosagem não experimental, para obras que julgar de pequeno vulto, sendo satisfeitas as seguintes condições;

- consumo mínimo de cimento de 300 kg/m³ de concreto;
- proporção de agregado miúdo no volume total do agregado, fixada entre 30 e 50%, de maneira a obter-se o concreto com trabalhabilidade adequada a seu emprego;
- água na quantidade mínima compatível com a trabalhabilidade necessária.

2.8.5 No caso de utilizar-se dosagem não experimental (empírica), o PROPRIETÁRIO admite o emprego dos traços indicados pelo "Calculador Caldas Branco", do Eng° Abílio de Azevedo Caldas Branco, e pelo "Manual de Traços de Concreto", do Eng° Gildásio Rodrigues da Silva.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.8.6 Recomenda-se atenção especial quando do emprego das tabelas citadas, para o fato de que o traço escolhido deverá satisfazer tanto à resistência característica do concreto solicitada em projeto, quanto à resistência do concreto rompido aos 28 dias (fck28).

2.9 RESISTÊNCIA DE DOSAGEM

A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto (fck) estabelecida no projeto.

2.10 CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica.

2.11 CONTROLE DA RESISTÊNCIA DO CONCRETO

2.11.1 Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá rigorosamente ao disposto na NB-1/78 (NBR-6118) e na P-05.CON.06, e ao adiante especificado.

2.11.2 Existem 2 tipos de controle, o sistemático e o assistemático, conforme descrito a seguir.

2.11.3 CONTROLE ASSISTEMÁTICO

2.11.3.1 O controle assistemático será aceito toda vez que o fck do concreto for menor ou igual a 16 MPa e quando o coeficiente de segurança do concreto for maior ou igual a 1,4.

2.11.3.2 Neste caso, considera-se o concreto da estrutura como um todo. A amostra será formada com pelo menos 1 exemplar por semana e para cada 30 m³ de concreto. Um exemplar é formado por 2 corpos de prova. A amostra deverá ser constituída por pelo menos 8 exemplares. Em pequenos volumes de até 6 m³ será permitida a extração de apenas 1 exemplar, desde que obedecida a NB-1/78 (NBR-6118).

2.11.3.3 A resistência de cada exemplar será o maior dos dois valores obtidos dos corpos de prova ensaiados.

2.11.4 CONTROLE SISTEMÁTICO

2.11.4.1 O controle sistemático será adotado quando o fck do concreto for maior que 16 MPa ou quando o coeficiente de segurança do concreto for menor que 1,4.

2.11.4.2 Neste caso, a totalidade de concreto será dividida em lotes. Um lote não terá mais de 100 m³ de concreto, corresponderá no máximo a 500 m² de construção e o seu tempo de execução não excederá a 2 semanas. Em edifícios, o lote não compreenderá mais de 1 andar. Nas estruturas de grande volume de concreto, o lote poderá atingir 500 m³, mas o tempo de execução não excederá a uma semana.

2.11.4.3 A amostragem, o valor estimado da resistência característica à compressão e o índice de amostragem a ser adotado serão conformes ao preconizado na NB-1/78 (NBR-6118)

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3. EXECUÇÃO

3.1 A execução de qualquer parte da estrutura implica integral responsabilidade do CONSTRUTOR, quanto à sua resistência e estabilidade.

3.2 TRANSPORTE DO CONCRETO

3.2.1 O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

3.2.2 Poderão ser utilizados na obra, para transporte do concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jiricas, caçambas, pás mecânicas, etc., não sendo permitido, em hipótese alguma, o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

3.2.3 No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.

3.2.4 O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, que é de 1 hora.

3.2.5 Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.

3.2.6 O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimentos capazes de manter uniforme o concreto misturado.

3.2.7 No caso de utilização de carrinhos ou padiolas (jiricas), buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.

3.2.8 Quando os aclives a vencer forem muito grandes (caso de 1 ou mais andares) , recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

3.3 LANÇAMENTO

3.3.1 Conforme NB-1/78 (NBR-6118) mais o seguinte.

3.3.2 Competirá ao CONSTRUTOR informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico: dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.

3.3.3 O processo de lançamento do concreto será determinado de acordo com a natureza da obra, cabendo ao CONSTRUTOR submetê-lo previamente à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.3.4 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.

3.3.5 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".

3.3.6 Será de 1 hora o intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento.

3.3.7 Quando do uso de aditivos retardadores de pega, o prazo para lançamento poderá ser aumentado em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.

3.3.8 Não será permitido o uso de concreto remisturado.

3.3.9 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.

3.3.10 A concretagem seguirá rigorosamente o programa de lançamento preestabelecido para o projeto.

3.3.11 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, a critério da FISCALIZAÇÃO, o arrastamento até o limite máximo de 3 m.

3.4 ADENSAMENTO

3.4.1 Conforme NB-1/78 (NBR-6118) mais o seguinte.

3.4.2 Somente será admitido o adensamento manual em peças de pequena responsabilidade estrutural, a critério da FISCALIZAÇÃO. As camadas não deverão exceder a 20 cm de altura.

3.4.3 O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.

3.4.4 Serão adotadas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.

3.4.5 Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.4.6 A vibração será feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador. As camadas a serem vibradas terão, preferencialmente, espessura equivalente a 3/4 do comprimento da agulha.

3.4.7 As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vez o raio de ação). É aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.

3.4.8 Será evitada a vibração próxima às fôrmas (menos de 100 mm), no caso de se utilizar vibrador de imersão.

3.4.9 A agulha será sempre introduzida na massa de concreto na posição vertical, ou, se impossível, com a inclinação máxima de 45°, sendo retirada lentamente para evitar formação de buracos que se encherão somente de pasta. O tempo de retirada da agulha pode estar compreendido entre 2 ou 3 segundos ou até 10 a 15 segundos, admitindo-se, contudo, maiores intervalos para concretos mais secos, ouvida previamente a FISCALIZAÇÃO, que decidirá em função da plasticidade do concreto.

3.4.10 Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente. para assegurar a ligação duas a duas.

3.4.11 Admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (fôrmas, réguas, etc.).

3.5 JUNTAS DE CONCRETAGEM

3.5.1 Conforme NB-1/78 (NBR-6118) e demais especificações a seguir.

3.5.2 Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.

3.5.3 Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

3.5.4 Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão feitas, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de fôrma de madeira, devidamente fixada.

3.5.5 A concretagem das vigas atingirá o terço médio do vão, não se permitindo juntas próximas aos apoios.

3.5.6 As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de adensamento pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais. Estas permitem a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.5.7 Na ocorrência de juntas em lajes, a concretagem atingirá o terço médio do maior vão, localizando-se as juntas paralelamente à armadura principal. Em lajes nervuradas, as juntas deverão situar-se paralelamente ao eixo longitudinal das nervuras.

3.5.8 As juntas permitirão a perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado, devendo, portanto, a superfície das juntas receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de redentes, ranhuras ou saliências. Tal procedimento será efetuado após o início de pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.

3.5.9 Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada efetuando-se a limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, e procedendo-se a saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de "saturado superfície seca", conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

3.5.10 Especial cuidado será dado ao adensamento junto a "interface" entre o concreto já endurecido e o recém-lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

3.5.11 Nos casos de juntas de concretagem não previstas, quando do lançamento de concreto novo sobre superfície antiga, poderá ser exigido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais, conforme E-EPO.02.

3.6 CURA DO CONCRETO

3.6.1 Conforme NB-1/78 (NBR-6118), mais as disposições seguintes.

3.6.2 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 7 dias.

3.6.3 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.

3.6.4 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.

3.6.5 O PROPRIETÁRIO admite os seguintes tipos de cura;

- molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- cobertura por camadas de serragem Ou areia, mantidas saturadas;
- 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;
- películas de cura química, conforme E-AGE.01.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.7 DESMOLDAGEM DE FÔRMAS E ESCORAMENTOS

3.7.1 A retirada das fôrmas obedecerá a NB-1/78 (NBR-6118), atentando-se para os prazos recomendados:

- faces laterais; 3 dias;
- faces inferiores; 14 dias, com pontaletes, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- faces inferiores sem pontaletes; 21 dias.

3.7.2 A retirada do escoramento de tetos será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais. Cuidados especiais deverão ser tomados nos casos de emprego de "concreto de alto desempenho" (fck > 40 MPa) , em virtude de sua baixa resistência inicial.

3.8 INSPEÇÃO DO CONCRETO

3.8.1 Na hipótese de ocorrência de lesões, como "ninhos de concretagem", vazios ou demais imperfeições, a FISCALIZAÇÃO fará exame da extensão do problema e definirá os casos de demolição e recuperação de peças.

3.8.2 Em caso de não-aceitação, por parte da FISCALIZAÇÃO, do elemento concretado, o CONSTRUTOR se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo à sua reconstrução, sem ônus para o PROPRIETÁRIO.

3.8.3 As imperfeições citadas serão corrigidas conforme descrito nos itens a seguir.

3.8.3.1 Desbaste com ponteira da parte imperfeita do concreto, deixando-se a superfície áspera e limpa.

3.8.3.2 Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, usando adesivo estrutural à base de resina epóxi. No caso de incorreções que possam alterar a seção de cálculo da peça, substituir-se-á a argamassa por concreto no traço l:2:2.

3.8.3.3 Quando houver umidade ou infiltração de água, o adesivo estrutural será substituído por impermeabilizante de pega rápida, submetendo-se o produto a ser usado à apreciação do PROPRIETÁRIO, antes da utilização.

3.8.4 A FISCALIZAÇÃO procederá, posteriormente, a um segundo exame para efeito de aceitação.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4. DISPOSIÇÕES DIVERSAS

4.1 Nenhum conjunto de elementos estruturais (vigas, montantes, percintas, lajes, etc.) poderá ser concretado sem prévia e minuciosa verificação, por parte do CONSTRUTOR e da FISCALIZAÇÃO, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras que devam ficar embutidas na massa do concreto.

4.2 Todos os vãos de portas e janelas, cujas partes superiores não devam facear com as lajes dos tetos e que não possuam vigas previstas nos projetos estruturais, ao nível das respectivas padieiras, terão vergas de concreto, convenientemente armadas, com comprimento tal que excedam no mínimo 30 cm para cada lado do vão. A mesma precaução será tomada com os peitoris de vão de janelas, os quais serão guarnecidos com percintas de concreto armado.

4.3 As furações para passagem de canalização através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projeto, serão guarnecidas com buchas ou caixas adrede localizadas nas fôrmas. A localização e dimensões de tais furos serão objeto de atento estudo do CONSTRUTOR no sentido de evitar-se enfraquecimento prejudicial à segurança da estrutura. Antes da execução, serão submetidas à aprovação do PROPRIETÁRIO.

4.4 Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados.

4.5 Caberá inteira responsabilidade ao CONSTRUTOR pela execução de aberturas em peças estruturais, cumprindo-lhe propor ao PROPRIETÁRIO as alterações que julgar convenientes, tanto no projeto estrutural, quanto nos projetos de instalações.

4.6 As platibandas de contorno do telhado levarão pilaretes e percintas de concreto armado solidários com a estrutura e destinados a conter a alvenaria e a evitar trincas decorrentes da concordância de elementos de diferentes coeficientes de dilatação.

4.7 Para garantir a estabilidade das guias de carros dos elevadores contra o efeito de flambagem, o espaçamento entre chumbadores de apoio não deve ser superior a 3,15 m.

4.8 Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, muros de arrimo, cortinas de concreto, etc., serão empregados fios de aço. com diâmetro de 5 mm, comprimento total de 50 cm, distanciados entre si cerca de 60 cm, engastados no concreto e na alvenaria, conforme anexo 1.

5. TESTES

5.1 Os testes obedecerão ao contido nos itens anteriores sobre controle da resistência do concreto. e nos P-05.CON.05 a P-05.CON.09.

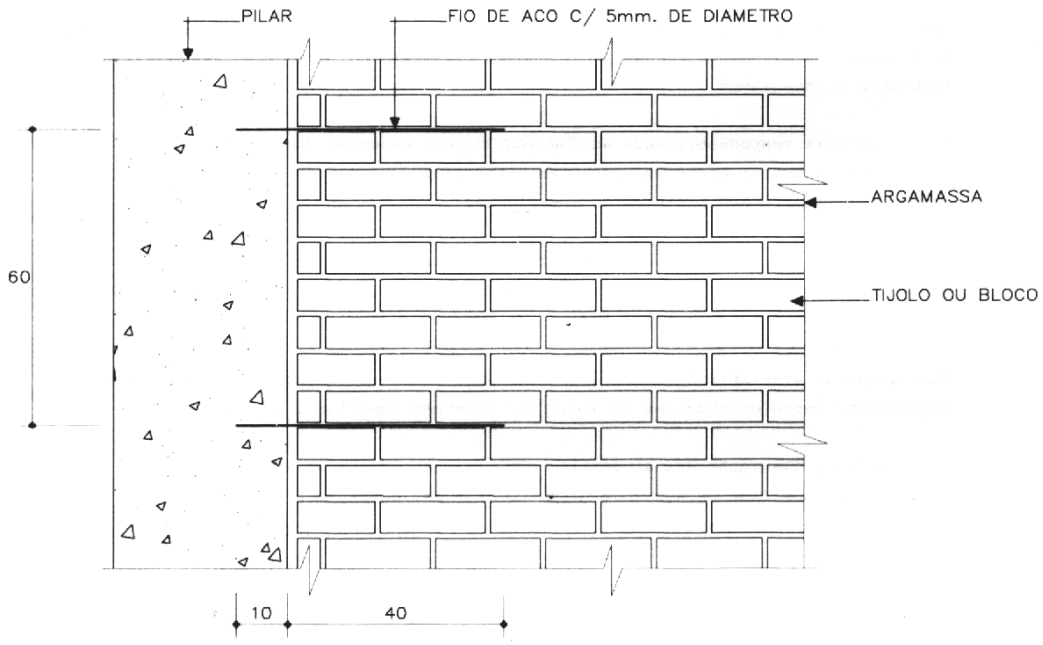
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

5.2 A partir dos resultados obtidos, o CONSTRUTOR deverá fornecer parecer conclusivo sobre a aceitação da estrutura conforme NB-1/78 (NBR-6118) , em 2 vias, ao PROPRIETÁRIO. Este devolverá uma das vias autenticada e, se for o caso, acompanhada de comentários.

5.3 O PROPRIETÁRIO poderá exigir do CONSTRUTOR, caso julgue necessário e independentemente da apresentação dos testes exigidos, a realização complementar de testes destrutivos e não destrutivos mencionados nos P-05.CON.06 a P-05.CON.09.

5.4 Caso o resultado dos testes mencionados no item 5.2 não seja aceitável, o CONSTRUTOR arcará com todo o ônus que advenha dos testes mencionados no item anterior.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



OBS: MEDIDAS EM mm.

BB06

LIGACAO DE ALVENARIA COM PILAR DE CONCRETO

em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.03**

Concreto Armado - Aparente, Liso ou Polido

1. CONDIÇÕES BÁSICAS

1.1 Na execução de concreto aparente, fundido no local ou pré-moldado, deverão ser satisfeitos os requisitos normalmente exigidos no P-05.CON.01, como também as condições inerentes a material de acabamento. Para tanto, será moldado um protótipo, de dimensões suficientes para espelhar a estrutura, que servirá de modelo comparativo para todo o concreto aparente da obra.

1.2 Estas condições tornam essencial um rigoroso controle para assegurar-se uniformidade de coloração, homogeneidade de textura, regularidade das superfícies e resistência ao pó e às intempéries em geral.

1.3 A execução dos elementos de concreto aparente com cimento branco importará em cuidados ainda mais severos, sobretudo os concernentes à uniformidade de coloração.

2. MATERIAIS

2.1 ARMADURA

2.1.1 Para garantir O recobrimento recomendado por Normas da ABNT, serão empregados afastadores de armadura do tipo "clips" plásticos, conforme E-AFA.51, ou de concreto, desde que o contato com a fôrma se reduza a 1 ponto.

2.1.2 Como os sinais de óxido de ferro nas superfícies do concreto aparente são de difícil remoção, as armaduras serão recobertas com aguada de cimento, o que as defenderá da ação atmosférica no período entre sua colocação na fôrma e o lançamento do concreto.

2.2 AGREGADOS

Os agregados serão de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável sua lavagem completa.

2.3 ÁGUA

Conforme E-AGU.01.

2.4 CIMENTO

2.4.1 Todo cimento será de uma só marca e, quando o tempo de duração da obra permitir, de uma só partida de fornecimento.

2.4.2 No caso do emprego de cimento branco na confecção do concreto, o teor mínimo será de 400 kg/m³, considerados, todavia, o valor estabelecido no projeto estrutural para a resistência característica do concreto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.5 FÔRMAS E ESCORAMENTO

2.5.1 As fôrmas serão de madeira aparelhada ou de madeira compensada laminada, conforme E-MAD.59.

2.5.2 Sobre a superfície das fôrmas será aplicado um agente protetor, conforme E-AGE.02, para evitar a aderência com o concreto.

2.5.3 É vedado o emprego de óleo queimado como agente protetor, bem como o uso de outros produtos que, posteriormente, venham prejudicar a uniformidade de coloração do concreto aparente.

2.5.4 A precisão de colocação das fôrmas será de mais ou menos 5 mm.

2.5.5 A posição das fôrmas (prumo e nível) será objeto de verificação permanente, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção será efetuada imediatamente, com emprego de cunhas, escoras, etc.

2.5.6 Para garantir a estanqueidade das juntas, poderá ser empregado o processo de sambladuras, do tipo mecha e encaixe. Esse processo só se recomenda quando não estiver previsto o reaproveitamento da fôrma. Caso contrário, será admitido outro processo que garanta a perfeita estanqueidade e aparência das juntas.

2.5.7 Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas fôrmas, sendo o rebaixo calafetado adequadamente.

2.5.8 Para paredes armadas, as ligações das fôrmas internas e externas serão efetuadas por meio de tubos separadores e tensores atravessando a espessura de concreto (vide desenho 1 do anexo 1).

2.5.9 Os tubos separadores, preferencialmente de plásticos PVC, garantirão a espessura da parede sob o efeito da compressão, e os tensores, preferencialmente metálicos, terão a mesma finalidade na hipótese de esforços de tração. A localização dos tubos separadores e dos respectivos tensores será definida pelo PROPRIETÁRIO.

2.5.10 Como regra geral, os tubos separadores serão dispostos em alinhamentos verticais e horizontais, sendo de 5 mm o erro admissível em sua localização. Sempre que possível. estarão situados em juntas rebaixadas, o que contribuirá para disfarçar a sua existência na superfície do concreto aparente.

2.5.11 Na hipótese de composições plásticas, a matriz negativa das esculturas será executada em gesso, em poliestireno expandido ou em fibra de vidro, processando-se em seguida sua incorporação à fôrma.

2.5.12 As precauções a serem tomadas nas juntas de concretagem ou de trabalho, relacionadas com as fôrmas, serão descritas no item sobre lançamento do concreto, considerando a correlação existente entre os dois assuntos.

2.5.13 As fôrmas metálicas deverão apresentar-se isentas de oxidação, caso haja opção pelo seu emprego em substituição às de madeira.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.5.14 As fôrmas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto, bem como protegidas da ação dos raios solares com sacos, lona ou filme opaco de polietileno.

3. EXECUÇÃO

3.1 LANÇAMENTO DO CONCRETO

3.1.1 O concreto deverá ser lançado paulatinamente.

3.1.2 Na hipótese de escapamento de nata de cimento por abertura nas juntas das fôrmas, caso esse fluido venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção da nata de cimento deverá ser imediata, mediante o lançamento, com mangueira, de água sob pressão. O endurecimento da nata do cimento sobre o concreto aparente acarretará diferenças de tonalidades indesejáveis.

3.2 ADENSAMENTO

O adensamento será obtido por vibração esmerada.

3.3 JUNTAS OE CONCRETAGEM

3.3.1 As juntas de trabalho decorrentes das interrupções de lançamento, especialmente em paredes armadas, poderão ser aparentes ou não. Quando não previstas em projeto, serão programadas em conjunto com a FISCALIZAÇÃO.

3.3.2 JUNTAS APARENTES

3.3.2.1 Serão executadas em duas etapas, conforme indicação dos desenhos 2 e 3 do anexo 1.

3.3.2.2 A ripa de seção trapezoidal poderá ter 3 x 2 x 1,5 cm e o mata-junta será do tipo perfil esponjoso confeccionado em espuma de poliuretano, impregnado com betume (vide E-NAT.01).

3.3.2.3 A operação de lançamento do concreto obedecerá à seguinte seqüência:

- concretagem da seção I até o nível indicado no desenho 2 do anexo 1;
- retirada das fôrmas da seção I sem remover a ripa trapezoidal;
- colocação das fôrmas da seção II firmemente apoiadas nas superfícies liberadas da seção 3;
- aplicação do mata-junta de perfil esponjoso entre a fôrma e a ripa trapezoidal, para evitar a passagem de nata de cimento;
- concretagem da seção II.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.3.3 JUNTAS NÃO APARENTES

3.3.3.1 Serão executadas em duas etapas, conforme indicações dos desenhos 4 e 5, do anexo 1.

3.3.3.2 A ripa de seção retangular poderá ter 3 x 5 cm ou também 4 x 6 cm, por exemplo.

3.3.3.3 A operação de lançamento do concreto obedecerá à seguinte seqüência:

- concretagem da seção I até o nível indicado no desenho 4;
- retirada das fôrmas da seção I, inclusive ripas;
- colocação das fôrmas da seção II firmemente apoiadas nas superfícies liberadas da seção I, devendo-se atentar para a escolha do tipo de fôrma desta seção, a fim de se obter uma espessura tal que consiga perfeito alinhamento com a seção já concretada;
- concretagem da seção II.

3.3.3.4 Para a perfeita dissimulação das juntas de concretagem deverá haver coincidência entre elas e as juntas dos elementos das fôrmas.

4. LIMPEZA

4.1 Para limpeza, em geral, será suficiente uma lavagem com água. Nos casos mais críticos será aplicada água quente pressurizada.

4.2 Manchas de lápis serão removidas com solução de 8% de ácido oxálico ou com tricloroetileno; as de tinta, com solução de 10% de ácido fosfórico; e as de óxido, com solução constituída por 1 parte de citrato de sódio e 6 de água, com esparzimento subseqüente de pequenos cristais de hiposulfito de sódio.

4.3 As rebarbas e saliências maiores serão eliminadas ou reduzidas com uso de politrizes elétricas ou por outro processo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

5. PROTEÇÃO E TRATAMENTO

5.1 O CONSTRUTOR deverá contratar, às suas expensas, os serviços de firma especializada em tratamento de concreto aparente, submetendo o nome dela, antes do contrato, à FISCALIZAÇÃO.

5.2 Antes de iniciar os serviços de proteção e tratamento, caberá à FISCALIZAÇÃO a escolha de um trecho do concreto a ser tratado, submetendo-o a teste que servirá de protótipo. Caso aprovado, o tratamento será estendido a todos os elementos que serão submetidos a proteção e tratamento em concreto aparente.

5.3 Os serviços mínimos de proteção e tratamento consistirão dos relacionados a seguir.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

5.3.1 LIXAMENTO OU RASPAGEM

Operação mecânica feita com utilização de politrizes elétricas com abrasivos compostos de fibra de vidro e carbureto de silício, ou tratamento similar, previamente submetido à apreciação da FISCALIZAÇÃO, de modo a eliminar toda sujeira agregada, nata de cimento, resíduos de desmoldantes, restos de fôrma e rebarbas que impeçam a ancoragem perfeita da proteção impermeabilizante.

5.3.2 CORREÇÃO

Com a superfície já limpa pela raspagem ou lixamento, ficará exposta toda e porosidade de concreto, que será eliminada com aplicação de nata de cimento comum, de cor exata da base (estucagem). Somente nesta fase é que serão eliminadas as imperfeições remanescentes, tais como "bicheiras" ou ferragens expostas, que serão devidamente limpadas de modo a interromper qualquer oxidação, antes da aplicação da argamassa.

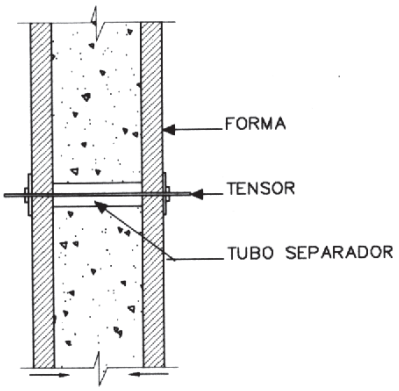
5.3.3 POLIMENTO

Será efetuado com lixas finas de carbureto de silício e polimento final manual, eliminando-se todo o excedente da massa de correção.

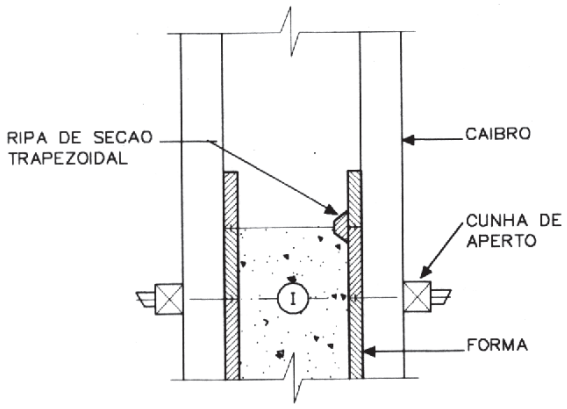
5.3.4 PROTEÇÃO

As arestas vivas serão protegidas durante o período das obras, com ripas de madeira dispostas em forma de cantoneira ou por outro processo que assegure a sua integridade. O tratamento posterior das superfícies será executado com hidrófugos superficiais, vernizes, etc.

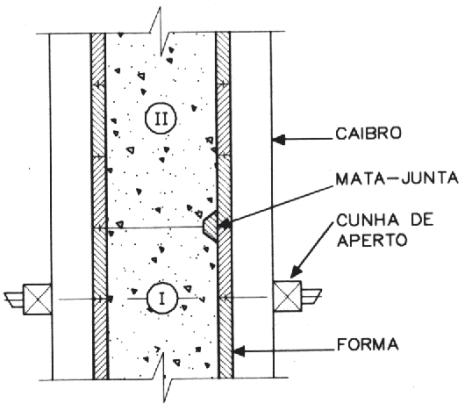
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



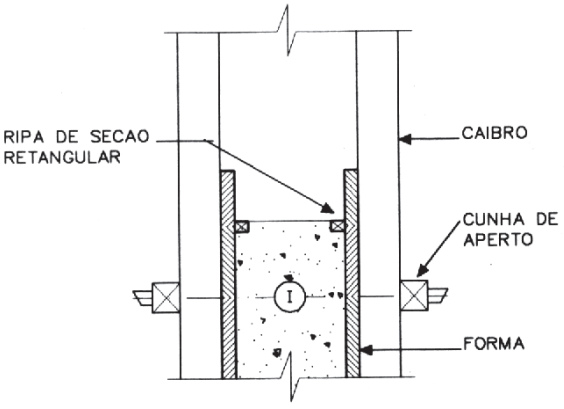
DESENHO 1



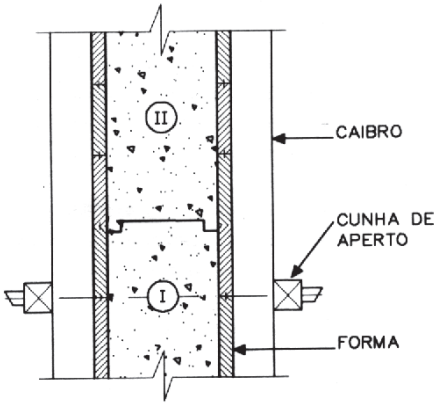
DESENHO 2



DESENHO 3



DESENHO 4



DESENHO 5

8B07

DETALHE DA JUNTA DE CONCRETAGEM EM CONCRETO APARENTE

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.04**

Concreto Armado- Apicoado ou Jateamento

Jateamento

1. CONDIÇOES BÁSICAS

Na execução de concreto apicoado ou jateado, fundido no local ou pré-moldado, deverão ser satisfeitos os requisitos normalmente exigidos no P-05.CON.01 e P-05.CON.03, no que for aplicável, como também as condições inerentes a material de acabamento. Para tanto será moldado um protótipo, de dimensões suficientes para espelhar a estrutura que servirá de modelo comparativo para todo o concreto apicoado ou jateado da obra.

2. APICOAMENTO

2.1 DEFINIÇÃO

Trata-se de método para dar tratamento atrativo ao concreto, no próprio local onde se encontre aplicado. Consiste basicamente na remoção da camada superficial e endurecida, deixando expostos os agregados do concreto. A textura da superfície varia com o tipo de ferramenta utilizada e o método aplicado.

2.2 ACABAMENTO RÚSTICO

2.2.1 Proporciona ao concreto uma textura fina e homogênea. A superfície "casca" de cimento é cortada em lâminas e extraída por meio de uma ferramenta dentada adaptada a um martelete operado elétrica ou pneumaticamente. Um cabeçote rolante (que é uma derivação da ferramenta para "descasque", com suporte e disco) , é usado. geralmente, em martelete elétrico. Em áreas extensas de concreto, o cabeçote rolante é mais rápido do que o cabeçote de disco.

2.2.2 O martelete deverá formar ângulos retos em relação à superfície a ser apicoada. Para obtenção de homogeneidade da superfície apicoada, a pressão exercida deverá ser constante.

2.2.3 Existem vários tipos de cabeçotes que podem ser usados, tais como curto. longo, rolete e pente. Para que se obtenha textura uniforme, não se poderá continuar usando o cabeçote de corte cujos dentes estejam completamente desgastados. Estes deverão ser substituídos por novos, podendo ser guardados os velhos para uso em outras etapas menos exigentes.

2.3 APICOAMENTO DE PONTA

2.3.1 O concreto é sulcado em toda sua superfície com uma ferramenta chamada ponteira, adaptada ao martelete, o qual é operado pneumaticamente, sendo também possível a operação manual. O acabamento produzido por ferramentas deste tipo apresentar-se-á geralmente mais grosseiro do que o obtido no corte rústico.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.3.2 A profundidade e a distância entre os sulcos poderão variar de acordo com os efeitos desejados, devendo entretanto manterem-se suficientemente próximos para que toda a camada superficial da massa de concreto seja retirada.

2.3 TEMPO PARA APICOAMENTO

Deverá ser evitado corte de concreto novo, devido ao perigo de deslocamento de porções de agregado graúdo. Quanto menor o agregado, maior é o risco de ocorrer tal fenômeno. Normalmente, o concreto preparado com o cimento Portland comum pode ser cortado com 8 semanas. O corte só poderá ser iniciado, após terminadas outras etapas da obra, a fim de evitar que sejam danificadas ou manchadas as superfícies tratadas.

2.4 ARESTAS

Quando não explicitado nos projetos e a critério da FISCALIZAÇÃO, o apicoamento deverá ser interrompido cerca de 2 cm de uma aresta, caso contrário, a mesma será danificada. Marcar-se-á com uma linha, o ponto em que se deve parar. Onde não haja margens planas, as arestas poderão ter chanfros obtidos com réguas colocadas na fôrma de construção, os quais possibilitarão o corte.

2.5 ACABAMENTO DO APICOAMENTO

Terminado o corte, a superfície do concreto será escovada com escova dura para remoção de partículas e poeira; posteriormente aplicar-se-á lavagem com jato de mangueira.

3. JATEAMENTO

O jateamento executado com areia tem por objetivo remover a argamassa fina e destacar os agregados miúdos e graúdos, o que confere á superfície do concreto o aspecto de paramento plano e áspero.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.05**

Concreto Armado - Estrutural Leve - Celular

1. DEFINIÇÃO

São concretos estruturais de agregados leves, que possuem aos 28 dias resistência à compressão superior a 17,5 MPa e peso especifico seco inferior a 1.850 kgf/m³.

2. MATERIAIS

Conforme E-AGR.06, E-VER.01, E-POL.01 e E-ABI.01, P-05.CON.01 e mais o adiante especificado.

2.1 AGREGADOS LEVES MIÚDOS

São compostos de materiais celulares de origem mineral ou artificial, que sejam adequados para a produção do concreto leve, possuam granulometria adequada, com 90 a 100% passando pela peneira ABNT n° 4, e apresentem peso solto não superior a 1.100 kg/m³.

2.2 AGREGADOS LEVES GRAÚDOS

São compostos de materiais celulares de origem mineral, processados ou de ocorrência natural, que sejam adequados para a produção de concreto leve e possuam granulometria adequada (a partir de 100% passando por peneiras para diâmetro máximo recomendado), sendo usual graúdo estrutural (19 a 5 mm ou 13 a 5 mm) ou graúdo médio (10 a 2,5 mm).

2.3 EQUIPAMENTOS

A betoneira a ser utilizada será de eixo vertical ou do tipo de circulação forçada.

2.4 DOSAGEM

Conforme E-CON.04.

2.5 RESISTÊNCIA DE DOSAGEM

E estipulada de acordo com as exigências da obra. O aumento de resistência geralmente é atingido com a redução do diâmetro máximo do agregado.

2.6 CONTROLE TECNOLÓGICO E CONTROLE DE RESISTÊNCIA DO CONCRETO

Serão efetuados os testes a seguir relacionados:

- ensaio padrão "slump test", conforme P-05.CON.08, limitado aos valores entre 8 a 10 cm no cone de abatimento;
- peso unitário do concreto fresco, conforme ASTM C 567;

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

- conteúdo de ar incorporado, conforme ASTM C 173;
- resistência a compressão, conforme P-05.CON.06.

3. EXECUÇÃO

3.1 MISTURA E TRANSPORTE

3.1.1 Imediatamente antes da descarga, a betoneira será manobrada durante cerca de 10 giros à velocidade da mistura para minimizar a segregação.

3.1.2 Quando utilizados agregados com baixa absorção d'água, nenhuma umidificação prévia será exigida antes da betonagem do concreto.

3.1.3 Com agregados estocados secos será conveniente o pré-umedecimento, para uniformizar a umidade. Assim, o volume ajustado de concreto será mantido e a perda de consistência durante o transporte será minimizado.

3.1.4 O agregado e parte substancial da água total da mistura serão adicionados antes da introdução do cimento.

3.2 COLOCAÇÃO

3.2.1 A consideração mais importante desta fase, diz respeito aos cuidados para evitar que o agregado graúdo da argamassa se separe na mistura.

3.2.2 Os princípios básicos para assegurar o concreto leve aceitável são mistura trabalhável, equipamento capaz de transportar e colocar o concreto rapidamente e adensamento perfeito.

3.2.3 A supervibração ou o excesso de trabalho são freqüentemente as causas que levam a argamassa mais pesada a afastar-se da superfície (onde é necessária para o acabamento), trazendo o agregado mais leve à tona.

3.2.4 Para o concreto celular com incorporador de ar não será permitida vibração.

3.3 ACABAMENTO

3.3.1 O preparo da superfície, antes do alisamento com a colher, será efetuado com réguas de magnésio ou alumínio, de forma a minimizar arranhaduras.

3.3.2 Para prevenir a segregação, deverão ser adotadas medidas cautelares, como assegurar uma mistura bem dosada e coesa, manter o "slump" o mais reduzido possível e evitar a supervibração.

3.3.3 Visando o bom acabamento dos pisos, deverão ainda ser tomados cuidados especiais, como distribuir as fases de operação de forma adequada, usar ferramentas de magnésio, alumínio ou outras similares para acabamento, bem como efetuar todas as operações de acabamento somente depois que tenha desaparecido da superfície a água livre da exsudação.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.06**

Concreto Armado - Testes Destrutivos

Corpos-de-Prova

1. DEFINIÇÃO

O presente ensaio tem por objetivo proporcionar informações sobre as propriedades do concreto executado na obra, em comparação com as características do projeto estrutural e normas a seguir:

CB-130/92	Concreto para fins estruturais - classificação por grupos de resistência (NBR-8953);
MB-2/83	Moldagem e cura de corpos-de-prova de concreto, cilíndricos ou prismáticos (NBR-5738);
MB-3/74	Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos de concreto (NBR-5739);
MB-833/72	Amostragem de concreto fresco produzido por betoneiras estacionárias (NBR-5750);
NB-1/78	Projeto e execução de obra de concreto armado (NBR-6118).

2. MOLDAGEM E CURA DOS CORPOS-DE-PROVA

2.1 A amostra destinada a moldagem deverá ser retirada de acordo com método apropriado conforme MB-833/72 (NBR-5750).

2.2 Na medida do possível, os corpos-de-prova deverão ser moldados em local próximo daquele em que devem ser armazenados nas primeiras 24 horas.

2.3 Deverão ser utilizadas fôrmas cilíndricas de altura igual a 2 vezes o diâmetro da base, sendo considerado padrão o cilindro 15 x 30 cm. As fôrmas são metálicas com espessuras compatíveis com as determinações da ABNT, devendo ser providas de dispositivos que impeçam a fuga de argamassa.

2.4 O concreto deverá ser colocado em camadas compatíveis com o processo de adensamento a que será submetido, fazendo-se o adensamento manual com barra de ferro de 16 mm de diâmetro e altura de 60 cm, não podendo penetrar nas camadas já adensadas, observando-se mais o seguinte:

- concretos mais fluidos: 4 camadas - 30 golpes;
- concretos razoavelmente trabalháveis: 6 camadas - 60 golpes.

2.5 Após a colocação de cada camada terá inicio o adensamento.

2.6 A face superior será alisada com a haste ou com a régua metálica a fim de que o corpo tenha altura constante, o que se consegue com o nivelamento superior feito em duas direções perpendiculares. Evitam-se cavidades, colocando-se nos topos um pouco de argamassa colhida no próprio concreto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.7 Depois da desmoldagem, os corpos-de-prova deverão ser conservados em caixa de areia úmida com espessura mínima de 5 cm de areia cobrindo todas as faces do cilindro. A areia deverá ser mantida saturada depois de colocados os corpos-de-prova no lugar.

2.8 Tanto nos moldes como nas caixas, os corpos-de-prova deverão ser protegidos, devendo permanecer à temperatura ambiente do canteiro. No laboratório, a conservação será efetuada em atmosfera saturada de umidade e temperatura de 21 +/- 2°C.

2.9 Todos os corpos-de-prova deverão ser identificados, de forma que caracterizem:

- procedência;
- data da moldagem;
- peça da estrutura onde se utilizou o concreto;
- nome do moldador;
- marca do cimento;
- características dos agregados;
- informações adicionais, tais como traço utilizado e consistência.

2.10 Excepcionalmente, a juízo da FISCALIZAÇÃO, o PROPRIETÁRIO admitirá utilização de corpos-de-prova prismáticos para ensaios do concreto a flexão.

3. ACEITAÇÃO DA ESTRUTURA

3.1 Será feita conforme item 16 da NB-1/78 (NBR-6118) , no que se refere á aceitação automática da estrutura, $fck_{est} >= fck$.

3.2 Constatado pela FISCALIZAÇÃO elemento estrutural deficiente, correrão por conta do CONSTRUTOR as despesas referentes a ensaios especiais do concreto e da estrutura, bem como a demolição e reconstrução do elemento citado.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.07**

Concreto Armado - Testes Destrutivos Especiais

Extração de Corpos-de-Prova não Moldados

1. DEFINIÇÃO

Trata-se de investigação direta da resistência do concreto. Tal método será utilizado quando os resultados dos corpos-de-prova não satisfizerem as condições estruturais básicas previstas em projeto.

2. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

2.1 Os corpos-de-prova deverão ser extraídos de locais distribuídos de tal forma que possam constituir uma amostra representativa de todo o lote em exame.

2.2 A amostra deverá ser constituída de, no mínimo, 6 corpos-de-prova de 15 cm de diâmetro, extraídos da estrutura sem prejudicar a resistência da peça.

2.3 Após o rompimento, deverão ser corrigidos os resultados, considerando os efeitos do broqueamento e se a razão entre a altura e o diâmetro do corpo-de-prova for diferente de 2.

2.4 Na extração dos corpos-de-prova, deverão ser retirados exemplares por firma especializada, após autorização do PROPRIETÁRIO e em presença da FISCALIZAÇÃO.

2.5 Por ocasião da extração, deverão ser adotadas precauções para que a retirada não ocasione enfraquecimento da peça concretada.

2.6 Todos os corpos-de-prova extraídos deverão conter identificações que os caracterizem, tais como:

- procedência;
- data da concretagem da peça;
- peça da estrutura onde se extraiu o corpo de prova;
- informações adicionais, como marca do cimento, características do agregado e traço utilizado.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.08**

Concreto Armado - Testes não Destrutivos

Esclerometria

1. DEFINIÇÃO

Método para avaliação da qualidade do concreto realizado na obra, quer em estado fresco, quer endurecido, sem destruição da peça ou elemento ensaiado, obedecendo às normas a seguir:

MB-256/81 Concreto - determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone (NBR-7223);

MB-1734/82 Concreto endurecido - avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão (NBR-7584);

NB-1/78 Projeto e execução de obras de concreto armado (NBR-6118).

2. MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DA CONSISTÊNCIA DO CONCRETO

2.1 São processos práticos para determinação da consistência do concreto. Baseiam-se nos seguintes fenômenos: abatimento, escorregamento, penetração, adensamento e remoldagem. Cabe salientar que entre os diversos métodos existentes nenhuma correlação existe, de vez que nenhum deles mede qualquer propriedade fundamental do concreto fresco. Todos entretanto são úteis para indicar a evolução de parâmetros que influem nas propriedades do concreto (teor de água na mistura, dosagem na mistura, etc.), quando outros parâmetros são mantidos constantes.

2.2 "SLUMP TEST"

2.2.1 DEFINIÇÃO

Ensaio baseado no abatimento do tronco de cone. Este ensaio só será permitido em concreto não passível de cisalhamento ou colapso.

2.2.2 DESCRIÇÃO DO ENSAIO

Num molde de chapa metálica - com forma de tronco de cone de 20 cm de diâmetro na base, 10 cm no topo e 30 cm de altura (vide desenho em anexo), apoiado numa superfície rígida - o concreto fresco será moldado em 3 camadas iguais, adensadas cada uma com 25 golpes, por uma barra de 16 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento. Em seguida, o molde será retirado verticalmente, deixando o concreto sem suporte lateral. Sob a ação da gravidade, a massa tende a abater de modo aproximadamente simétrico, aumentando seu diâmetro médio e reduzindo sua altura. Poderá ocorrer também um certo abatimento com cisalhamento da parte superior ou, ainda, um colapso total.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.2.3 ANÁLISE DO RESULTADO

O abatimento ou "slump" corresponde à diferença entre 30 cm e a altura final, após a remoção do molde. Na falta de indicação por parte do autor do projeto estrutural, o abatimento do tronco de cone ("slump test") deverá estar compreendido entre 5 e 8 cm.

2.3 OUTROS TIPOS

Excepcionalmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser admitidos outros tipos de testes realizáveis em laboratórios, tais como ensaios baseados na compactação (fator de compactação) ou na remoldagem (ensaio de Powers ou ensaio de Vebe).

3. AUSCULTAÇÃO MECÂNICA

3.1 Este método consiste na utilização de 2 transdutores (cabeçotes) para medir o tempo que os pulsos ultra-sônicos gastam para atravessar o concreto.

3.2 O teste deverá ser efetuado de acordo com o projeto de norma 18.4.8-001 (Ensaios Sônicos) da ABNT e por firma especializada, em presença da FISCALIZAÇÃO. Será empregado aparelho de emissão ultra-sônica. O PROPRIETÁRIO admite o emprego do aparelho não destrutivo de indicador digital, conhecido pelo nome de PUNDIT (Portable Ultrasonic Non Destructive Indicating Tester).

3.3 Para avaliação da qualidade do concreto pela velocidade de propagação do ultra-som, será adotada a tabela a seguir, endossada pela ABCP, usando o aparelho PUNDIT.

VELOCIDADE (m/s)	CONDIÇÕES DO CONCRETO
acima de 4.500	excelente
3.500 a 4.500	bom
3.000 a 3.500	regular (duvidoso)
2.000 a 3.000	geralmente ruim
abaixo de 2.000	ruim

3.4 Na aplicação desta tabela, serão consideradas a influência da densidade, as características dos agregados, o tipo de cimento, o fator água/cimento, a umidade da peça ensaiada, a temperatura da peça, as disposições das barras de aço, etc.

4. GAMAGRAFIA

4.1 O teste de gamagrafia será executado por firma especializada na matéria e com o emprego de fonte emissora de fótons "X" e gama. O processo permitirá verificar inclusões de corpos estranhos, qualidade da mistura, existência de cavidade, juntas de concretagem, fissuramento do concreto, diâmetro, posição e corrosão da armadura e sua aderência ao concreto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.2 As fontes radioativas usadas são:

- Índio 192 - para peças com espessura de 20 cm;
- Cobalto 60 - para peças com espessura de 70 cm;
- Betraton - para peças com espessura de 120 cm.

4.3 Será obrigatória a proteção não somente do operador como também de outras pessoas presentes no canteiro de obra. Para tanto, isolar-se-á toda a zona de influência antes do início dos testes.

4.4 Para efetuar a gamagrafia é indispensável que se tenha acesso às duas faces da peça, pois numa delas se posiciona a parte emissora e na outra a receptora (filme)

5. ESCLEROMETRIA

5.1 O teste com esclerômetro baseia-se na análise de choque entre 2 corpos dos quais 1 está fixo e o outro em movimento, e deverá ser executado por firma especializada na matéria, em presença da FISCALIZAÇÃO e em obediência à MB-1734/82 (NBR-7584).

5.2 O PROPRIETÁRIO admite a utilização do método de reflexão por choque e do método da impressão (esclerômetro Schmidt-Caede), a seguir discriminados.

5.3 MÉTODO DE REFLEXÃO POR CHOQUE

5.3.1 DEFINIÇÃO

Mede a energia remanescente em relação à energia incidente do elemento móvel. Pode-se utilizar vários modelos de esclerômetro:

- modelo N - casos normais de construção de edifícios;
- modelo NR - casos normais de construção de edifícios, constituído de rolo registrador;
- modelo L - elementos de concreto ou em pedra artificial de dimensões pequenas;
- modelo LR - elementos de concreto ou em pedra artificial, constituído de rolo registrador;
- modelo M - obras de grandes dimensões, estradas e pistas de aeroporto;
- modelo P - materiais de construção de pouca dureza e resistência;
- modelo PT - materiais com resistência a compressão extremamente baixa.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

5.3.2 TESTE

Para determinação do índice esclerométrico efetuam-se 18 ensaios em locais próximos (reticulado de 20 cm) , considerando-se a média aritmética das observações, após a eliminação de +/- 10% de resultados discrepantes sobre a média dos 18 pontos. Para transformação das leituras em resistência mecânica do concreto, utilizar-se-á a curva de equivalência dada pelos próprios fabricantes no aparelho ou nos manuais de instruções para seu emprego. Deverá ser efetuada a curva de calibragem do aparelho, visando reduzir a margem de erro, através de método comparativo.

5.4 MÉTODO DE IMPRESSÃO

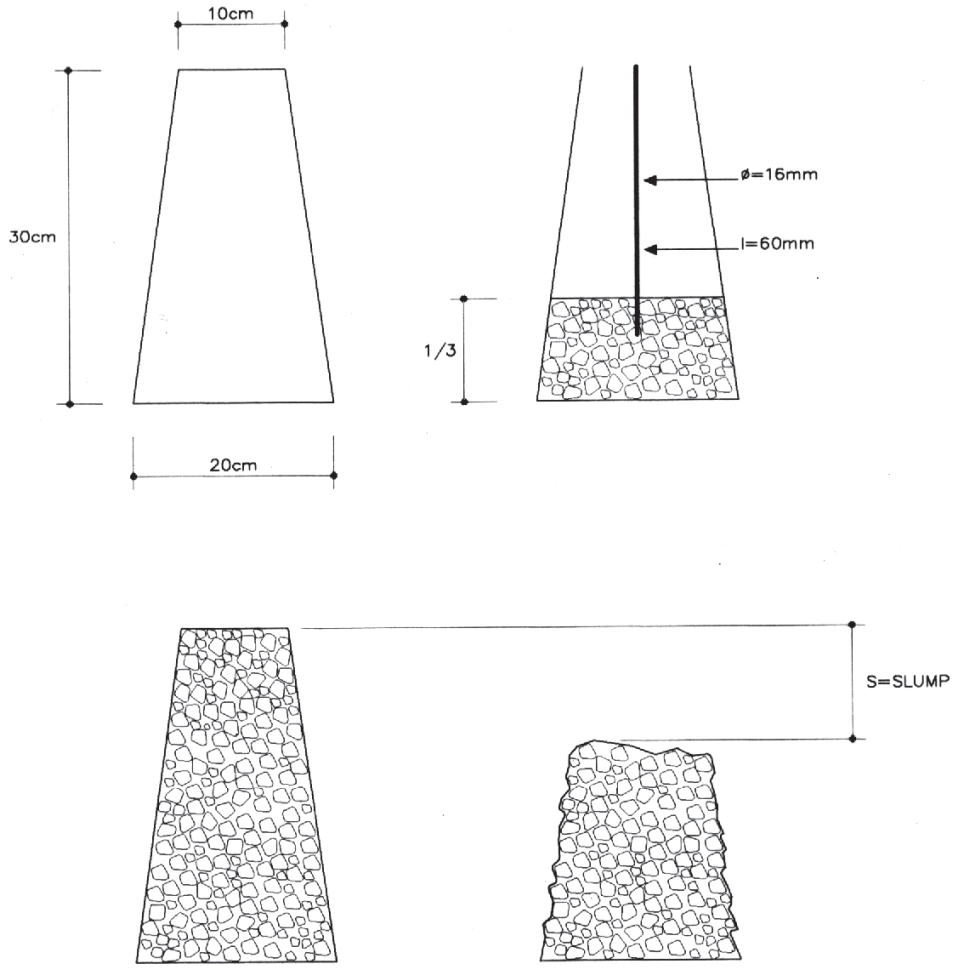
5.4.1 DEFINIÇÃO

Este método mede a fração da energia total do elemento móvel, transformada em energia de deformação permanente do elemento fixo, avaliando-se o diâmetro da impressão "d" que a esfera deixou na superfície após o choque. Através de uma esfera de diâmetro conhecido (D=10 mm) , com determinada velocidade, procura-se determinar o diâmetro "d". A medição do diâmetro da impressão dá a informação da dureza superficial do concreto. Com isto e com utilização de fórmulas matemáticas. chega-se à tensão característica do concreto.

5.4.2 TESTE

Para determinação do índice esclerométrico efetua-se no mínimo 10 medições, desprezando-se valores discrepantes em torno de 10% da média. Caso as leituras de 2 diâmetros normais difiram mais de 20%, o resultado será desprezado. E também necessário que o diâmetro da impressão esteja compreendido entre 30 e 70% do diâmetro da esfera (D). Caso haja diâmetro maior, reduzir-se-á o curso do esclerômetro.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



BB08

ENSAIO DE ABATIMENTO – "SLUMP TESTE"

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.09**

Concreto Armado - Controle Tecnológico

1. CONDIÇÕES BÁSICAS

1.1 O controle tecnológico do concreto será executado por firma especializada contratada diretamente e por conta do CONSTRUTOR, com a prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO.

1.2 Os serviços de controle tecnológico do concreto consistirão basicamente no controle tecnológico dos materiais utilizados na confecção do concreto estrutural e na assistência técnica do fabricante ao CONSTRUTOR e à FISCALIZAÇÃO durante a execução dos elementos estruturais de concreto armado.

2 CONTROLE DO CONCRETO

O controle do concreto compreenderá os serviços descritos nos itens a seguir.

2.1 EQUIPAMENTO

Exame e aprovação do equipamento utilizado na fabricação e transporte do concreto, tais como centrais de concreto, betoneiras, vibradores, caminhões, "dampers".

2.2 DOSAGEM

2.2.1 Estabelecimento prévio dos traços do concreto racionalmente dosados, visando observar rigorosamente as especificações e o projeto.

2.2.2 Modificação dos traços do concreto, de acordo com os resultados dos ensaios realizados, de modo a estabelecer os que forem mais adequados á obra.

2.3 TRANSPORTE E LANÇAMENTO

Rigoroso controle do tempo de utilização do concreto em função das distâncias e do transporte, com o acompanhamento do concreto desde o preparo até o seu lançamento.

2.4 FATOR ÁGUA/CIMENTO

O controle do fator água/cimento será efetuado nas centrais de concreto ou nas betoneiras, em função da umidade dos agregados. Sempre que necessário será procedida a devida correção.

2.5 ADITIVOS

Observação rigorosa do uso dos aditivos recomendados nas especificações durante a fabricação do concreto.

2.6 ÍNDICES DE PLASTICIDADE

Para atender às condições de boa trabalhabilidade e ao bom rendimento nos serviços de concretagem, será executado o "slump test" (vide P-05.CON.08).

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.7 CONSUMO DE CIMENTO

2.7.1 Serão elaborados, permanentemente, cálculos que permitam verificar-se o consumo de cimento (determinado na dosagem racional) está sendo obedecido.

2.7.2 Serão rigorosamente observadas as prescrições estabelecidas pelo PROPRIETÁRIO quanto à marca do cimento utilizado na execução de elementos em concreto aparente (vide P-05.CON.03 e P-05.CON.04).

2.8 ARMADURA

Realização de ensaios de tração e dobramento, de acordo com o que estabelece a P-05.CON.01.

2.9 FÔRMAS

Inspeção das fôrmas, antes do lançamento do concreto, e verificação de sua correta posição, escoramento e limpeza, bem como se foram confeccionadas com o material recomendado.

2.10 VIBRAÇÃO DO CONCRETO

Verificação do tempo de vibração e das velocidades de introdução e retirada do vibrador do concreto.

2.11 CURA

Acompanhamento contínuo do sistema de cura para que sejam evitados problemas de retração ou trincas no concreto.

2.12 ENSAIOS DE MATERIAIS BÁSICOS

Conforme NBR-12654 - Controle tecnológico de materiais componentes do concreto.

2.13 ENSAIOS DE CONCRETO

Conforme NBR-12655 - Preparo, controle e recebimento de concreto.

2.14 ANÁLISE ESTATÍSTICA

2.14.1 Para um número de valores médios de resistência aos 28 dias, a critério da FISCALIZAÇÃO, será elaborado um relatório com a interpretação do coeficiente de variação, obedecidas as recomendações da NB-1/78 - Projeto e execução de obras de concreto armado (NBR-6118).

2.14.2 Em função dos índices obtidos, o CONSTRUTOR procederá, caso necessário, às alterações no traço base do concreto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.15 CERTIFICADOS E RELATÓRIOS

2.15.1 Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos-de-prova, imediatamente após a realização dos testes.

2.15.2 Os relatórios, que serão emitidos em função do exposto no item anterior, deverão conter apreciação sintética relativa ás condições encontradas nos concretos, nos materiais e nas condições de execução.

2.15.3 Serão elaborados, também, relatórios dos ensaios não destrutivos com cálculo do desvio e do coeficiente de variação correspondente.

2.15.4 Ao término da estrutura, o CONSTRUTOR fornecerá 'Relatório de Aceitação da Estrutura".

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.10**

Concreto Armado - Juntas

Guarnecimento com Calafetador

1. MATERIAL

Serão empregados calafetadores cujo componente base seja composição integrada, principalmente, por um polímero liquido de polissulfeto orgânico, do tipo "thiokol", conforme E-ELA.06.

2. GUARNECIMENTO

2.1 A profundidade mínima do calafetador será, sempre que possível, de 15 mm, considerando o fato dos substratos serem de concreto.

2.2 Na hipótese da largura da junta ser superior a 30 mm, a profundidade do calafetador será, sempre que possível, igual à metade da largura da junta.

2.3 O calafetador deverá fixar-se somente nas duas superfícies laterais e opostas.

2.4 Na hipótese da superfície do fundo da junta ser constituída por material rígido e incompreensível, e situar-se em profundidade inferior à prevista, será empregado elemento liberador, de forma a evitar a adesão do calafetador com a referida superfície. Tal providência eliminará a existência de tensões adicionais, que provocariam a redução do alongamento do calafetador.

2.5 Classifica-se como elemento liberador satisfatório o filme de polietileno.

2.6 Na hipótese da superfície do fundo da junta situar-se a profundidade superior à prevista, será empregado material suporte com características que evitem o inconveniente apontado.

2.7 Classifica-se como material suporte de características satisfatórias o poliestireno expandido (vide E-POL.01).

2.8 As superfícies de concreto, em contato com o calafetador, depois de bem limpas e secas, serão previamente submetidas a tratamento com uma demão de "primer", à base de borracha sintética, conforme E-ELA.04.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.11**

Concreto Armado - Juntas

Guarnecimento com Perfilado Pré-Moldado

1. PERFILADO

1.1 Os perfilados pré-moldados serão confeccionados em termoplástico PVC, neoprene ou polietileno, conforme E-MAT.01 e anexos 1 e 2.

1.2 Na escolha do perfil a empregar serão considerados diversos fatores, principalmente a pressão da água atuante, as dimensões da peça e da respectiva armação e, ainda, a finalidade da junta.

2. JUNTAS DE PVC

2.1 A largura do perfil, quanto à pressão hidráulica, satisfará as seguintes condições:

- até 0,50 m: perfil de 12 cm;
- até 30 m: perfil de 22 cm;
- de 30 a 100 m: perfil de 35 cm.

2.2 A largura do perfil, quanto às dimensões das peças, satisfará as seguintes condições:

- peças esbeltas, com adensamento simples: perfil de 12 cm;
- peças de dimensões médias: perfil de 22 cm;
- peças de grandes dimensões: perfil de 35 cm.

2.3 O tipo do bulbo do perfil, quanto às características das juntas, satisfará as seguintes condições:

- para juntas perdidas ("cold joints") , com pouco movimento: perfil "O";
- para juntas visíveis e de grandes deformações: perfil "M".

2.4 GUARNECIMENTO

2.4.1 Dependendo do tipo de junta (junta de contração com tração do perfilado, ou junta de dilatação com compressão do perfilado), a colocação do perfilado obedecerá, rigorosamente, às indicações do respectivo fabricante.

2.4.2 A distância mínima entre a armadura e a aba do perfilado será de 1,5 vez o tamanho do agregado máximo.

2.4.3 No canteiro da obra só poderão ser executadas soldas de topo, do tipo autógena. As superfícies a serem soldadas são pressionadas contra uma placa metálica (cobre ou ferro) previamente aquecida até 155°C +/- 5%. Atingida a temperatura especificada, a placa é retirada e os perfis unidos rapidamente, topo a topo.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.4.4 A confecção de peças especiais só poderá ser feita em fábrica, exigindo-se extremidades com 40 cm de comprimento, no mínimo, com a finalidade de facilitar a colocação e a soldagem.

3. JUNTAS DE NEOPRENE - TIPOS DE PERFIS

3.1 São os seguintes os tipos de perfis recomendados, de acordo com a nomenclatura empregada pela Jeene, Juntas e Impermeabilizações Ltda:

- VV - para estruturas com grandes movimentações;
- M - para pressões hidráulicas inferiores a 0,2 MPa, fissuras, alvenarias e lajes de cobertura;
- R - para altas pressões hidráulicas;
- Q - para pequenas movimentações estruturais e alta resistência química e mecânica;
- F- baixas pressões hidráulicas, pisos em geral.

3.2 São os seguintes os tipos de perfis recomendados, de acordo com a nomenclatura empregada pela Wolf Hacker & Cia. Ltda:

- A - para juntas de pisos estreitos;
- B - para juntas de pisos, cobertos ou não, em indústrias, corredores, aeroportos, hospitais;
- C - para grandes estruturas;
- D - para fachadas de concreto pré-moldado;
- D2 - para fechadas de concreto pré-moldado;
- E - para pontes apoiadas sobre apoio de neoprene sujeitas a maior cisalhamento.

4. JUNTAS DE POLIETILENO

Normalmente são empregadas com berço de massa selante.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

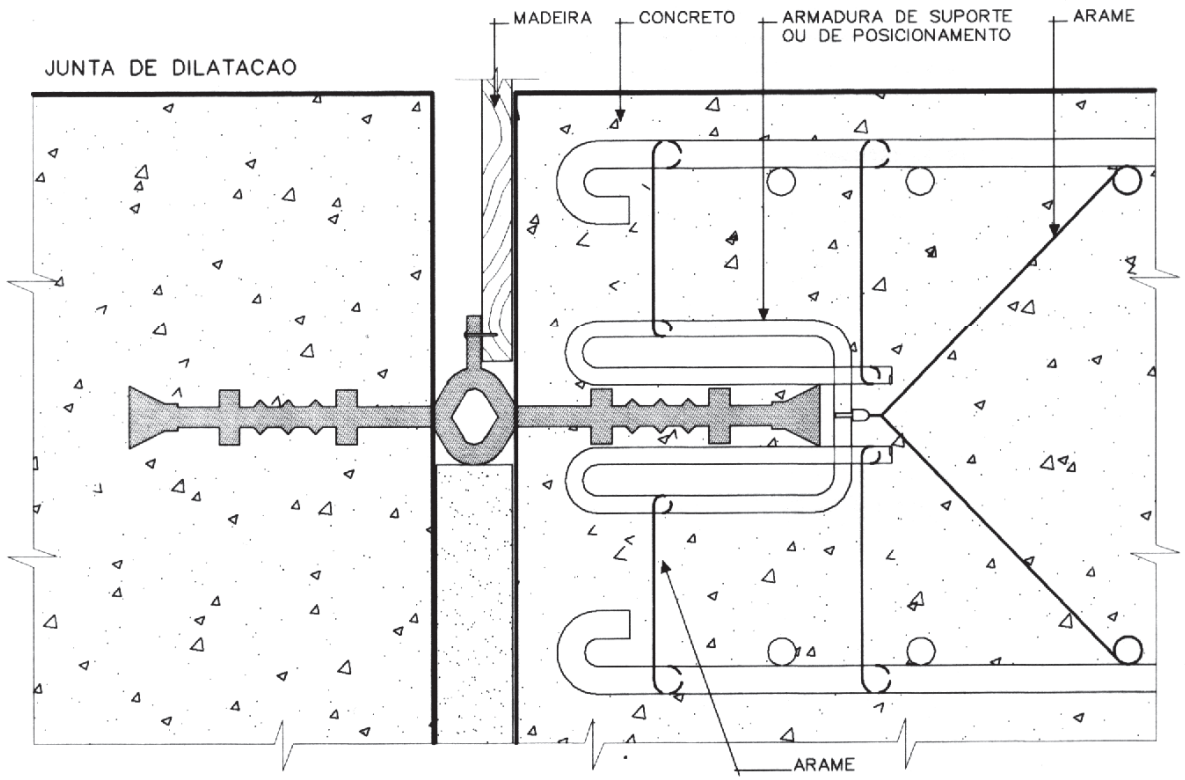
D-05.CON.11-01.01

Estrutura – 05

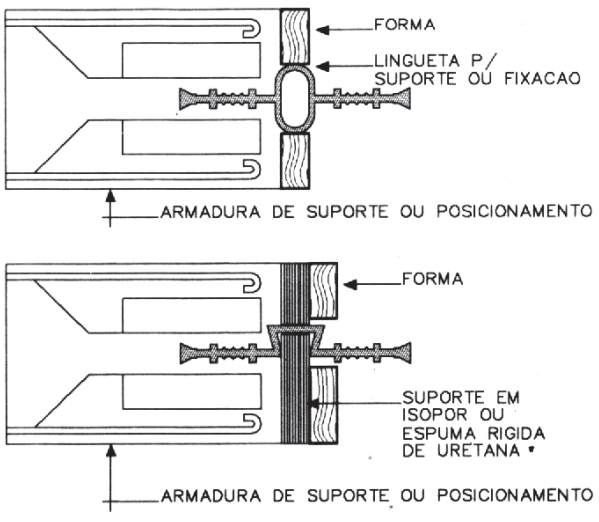
Concreto Armado – Juntas

Guarnecimento com Perfilado Pre-Moldado

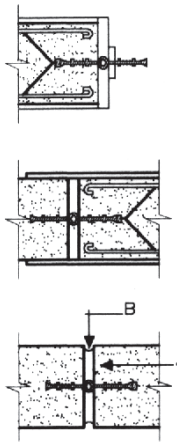
ANEXO 1



EXEMPLO DE FIXACAO COM SECCIONAMENTO DA FORMA



SEQUENCIA ALTERNATIVA



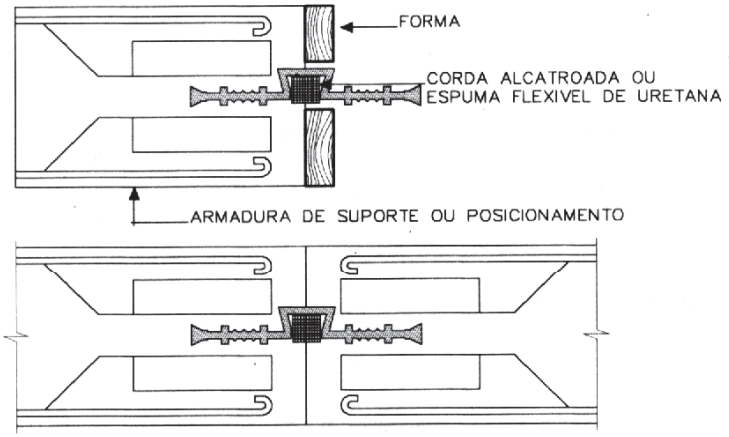
BB09

GUARNECIMENTO COM PERFILADO PRE-MOLDADO

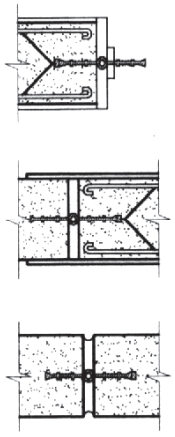
em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

B) JUNTA DE CONTRACAO (OU JUNTA FRIA, OU JUNTA PERDIDA, OU "COLD JOINT")

EXEMPLO COM PERFIL TIPO "M"



EXEMPLO COM PERFIL TIPO "O"



em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2° Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.12**

Concreto Armado - Juntas

Guarnecimento com Calafetador e Gaxeta

1. MATERIAL

Serão empregados calafetadores cujo componente base seja composição integrada, principalmente, por um polímero líquido de polissulfeto orgânico, do tipo "thiokol", (vide P-05.CON.10), associado com gaxeta.

2. GUARNECIMENTO

2.1 A junta a ser guarnecida receberá jato de ar para remoção de resíduos e eliminação da umidade.

2.2 As bordas da junta em contato com a gaxeta serão regularizadas com argamassa A.4 (traço 1:4 de cimento e areia) (vide E-ARG.03). Na hipótese das imperfeições serem de pequena monta, essa regularização poderá ser executada com adesivo de neoprene.

2.3 As superfícies de concreto em contato com o calafetador, depois de bem limpas e secas, serão previamente submetidas a tratamento com uma demão de "primer" à base de borracha sintética, conforme E-ELA.04.

2.4 Quando curada a argamassa ou vulcanizado o adesivo empregado na regularização das juntas, aplica-se nova camada de adesivo no trecho onde irá localizar-se a gaxeta.

2.5 Essa nova camada servirá para facilitar a colocação da gaxeta, pois, antes de vulcanizado, o adesivo atua como lubrificante e, posteriormente, como elemento de fixação.

2.6 A seleção da gaxeta a ser empregada (dimensões e seção transversal) será função da largura da junta e da amplitude de seus movimentos de dilatação e retração.

2.7 As gaxetas serão constituídas por perfil rígido de neoprene.

2.8 Haja particular atenção no sentido de evitar-se o contato do calafetador com a gaxeta, visando eliminar o aparecimento de tensões adicionais decorrentes da ligação entre eles.

2.9 O guarnecimento com calafetador obedecerá, rigorosamente, ao especificado na P-05.CON.10.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.14**

Concreto Armado - Juntas

Guarnecimento com Sanfona de Tecido

1. MATERIAL

1.1 A sanfona será executada com tecido de náilon (vide E-NAI.01) impregnado com elastômero do tipo "hypalon" e neoprene (vide E-ELA.03 e E-ELA.04).

1.2 O tecido apresentará as características descritas nos itens a seguir.

1.2.1 Urdidura de 7 a 10 fios/cm - entendendo-se como urdidura o agrupamento dos fios que compõem a teia com comprimento determinado e dispostos paralelamente entre si.

1.2.2 Trama de 7 a 10 fios/cm, entendendo-se como trama o fio conduzido pela lançadeira através da urdidura na tecelagem do pano (fio transversal).

1.2.3 Peso de 250 g/m².

1.2.4 Fio de 840 denier, no máximo, entendendo-se como denier a unidade de medição de fios de seda, náilon e "rayon", equivalente ao peso de 0,5 g por 450 m de fio.

2. GUARNECIMENTO

2.1 A impregnação, até a saturação, será procedida em ambas as partes do tecido de náilon, aplicando-se 4 demãos de cada lado. O consumo será de 0,40 1/m², por demão, aproximadamente.

2.2 O tecido formará fole de livre movimento e será fixado, por meio de adesivo de base de neoprene, no sentido longitudinal da junta.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.CON.15**

Lajes Mistas

1. DEFINIÇÃO

Definem-se como lajes mistas aquelas que, entre nervuras de concreto armado convencional ou protendido, interpõem-se elementos intermediários pré-fabricados. de concreto normal ou leve, simples ou armado, cerâmica ou sílico-calcáreos, solidários com as nervuras e capazes de resistir aos esforços de compressão oriundos da flexão.

2. NORMAS

2.1 Para execução destas lajes serão obedecidas as normas da ABNT relativas ao assunto, em sua forma mais recente, especialmente as relacionadas a seguir:

NB-1/78	Projeto e execução de obras de concreto armado (NBR-6118);
NB-4/78	Cálculo e execução de lajes mistas (NBR-6119);
NB-116/89	Projeto de estruturas de concreto protendido (NBR-7197);
NB-503/77	Exigências particulares das obras de concreto armado e protendido em relação resistência ao fogo (NBR-5627).

2.2 Será obedecido, em tudo que lhes for aplicável, o P-05.CON.11.

3. ARMADURAS

Caso não previsto em projeto, será colocada na mesa de compressão armadura nas duas direções, e o respectivo capeamento de concreto elaborado conforme P-05.CON.01, de no mínimo 0,9 cm²/m para os aços CA-25 e CA 32, e de 0,6 cm²/m para os aços CA-40, CA-50 e CA-60, contendo pelo menos 3 barras por metro, ou fios de aço CA-6O, conforme a seguir:

- @ 3,2 mm a cada 12,5 cm; capeamento >= 3 cm;
- @ 4 mm a cada 20 cm; capeamento >= 4 cm;
- @ 5 mm a cada 30 cm; capeamento >= 5 cm.

4. EXECUÇÃO

4.1 NERVURAS

A distância entre as faces de duas nervuras vizinhas será inferior ou igual a 50 cm. A nervura terá largura mínima de 4 cm, porém superior a 1% do vão teórico.

4.2 ELEMENTOS INTERMEDIÁRIOS

4.2.1 A justaposição dos elementos intermediários na direção das nervuras será assegurada com o adequado preenchimento das juntas, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, de modo que possam transmitir eficientemente os esforços de compressão. Também haverá sempre uma nervura entre 2 fiadas de elementos intermediários.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.2.2 Serão tomadas precauções no assentamento, de modo que fiquem em posição correta, principalmente quando forem diferentes as zonas de tração e compressão.

4.2.3 Terão forma e dimensões geometricamente determinadas. Porém, a face inferior será plana, para poder repousar firmemente sobre o escoramento, e os topos devem ser de forma a deixar espaços vazios, nas juntas, entre 2 elementos vizinhos, os quais serão preenchidos com argamassa.

4.3 MONTAGEM

4.3.1 Todos os vãos serão escorados com tábuas colocadas em espelho e pontaletadas. Verificar-se-á se o escoramento está apoiado sobre base firme, bem contraventado e com altura necessária para possibilitar a contra-flecha adiante indicada.

4.3.2 Todo material utilizado será rigorosamente escolhido. Cuidar-se-á, em especial, quando da colocação da viga pré-moldada, das posições dos ferros negativos ou dos de distribuição, não se dispondo as vigas somente pela medida do comprimento.

4.3.3 Quando da colocação das vigas pré-moldadas, será usado um bloco em cada extremidade para o espaçamento correto. A primeira fileira de blocos deverá apoiar-se, de um lado, sobre a viga existente e, do outro, sobre a primeira viga pré-moldada.

4.3.4 O trânsito sobre a laje durante o lançamento far-se-á sobre tábuas apoiadas nas vigas pré-moldadas.

4.3.5 Os materiais (vigas, elementos intermediários, armaduras) serão molhados antes do lançamento do concreto, que deve ser bem socado com colher para que penetre nas juntas entre as vigas e os blocos.

4.3.6 A armadura de distribuição e as armaduras negativas existentes entre as lajes engastadas serão apoiadas junto às vigas sobre uma pastilha de 1,2 cm de espessura, sendo suas extremidades chumbadas com pequena porção de concreto. As barras não entrarão nas juntas entre vigas e blocos, mas ficarão envolvidas pelo concreto.

5. FLECHAS

5.1 Caso não haja indicação em projeto, não serão permitidas flechas superiores às admitidas pela NB-1/78 (NBR-6118). Com o objetivo de evitar tal fato, recomendam-se as contra-flechas mínimas (no centro do vão) e escoramento, abaixo indicadas:

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

Largura do Vão		h = 9,5 a 11 cm cada 1,50 m	h = 15 a 20 cm cada 1,30 m	h = 25 a 30 cm cada 1,20 m	h = 35 cm cada 1,00 m
até 3 m	contra-flecha	0,5 cm	0,5 cm	0,5 cm	0,5 cm
	quant. escoramento	1	2	2	2
3 a 4 m	contra-flecha	1 cm	1 cm	0,5 cm	0,5 cm
	quant. escoramento	1	2	3	3
4 a 5 m	contra-flecha	2 cm	2 cm	1 cm	1 cm
	quant. escoramento	3	3	4	4
5 a 6 m	contra-flecha	-	2,5 cm	2 cm	1,5 cm
	quant. escoramento	-	4	5	5

5.2 Para os casos especiais, a contra-flecha e os escoramentos constarão de projeto de cálculo específico.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.MET.01**

Metálica

Condições Gerais

1. NORMAS

1.1 Serão obedecidas as normas da ABNT relativas ao assunto, especialmente as relacionadas a seguir:

EB-782/85 Elementos de fixação dos componentes das estruturas metálicas (NBR-9971);

EB-1742/86 Aços para perfis laminados, chapas grossas e barras, usados em estruturas fixas (NBR-9763);

MB-262/82 Qualificação de processos de soldagem, de soldadores e de operadores;

NB-14/86 Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios - método dos estados limites (NBR-8800);

NB-143/67 Cálculo de estruturas de aço constituídas por perfis leves;

PB-347/79 Perfis estruturais de aço, formados a frio (NBR-6355);

PB-348/78 Perfis estruturais soldados de aço (NBR 5884).

1.2 Deverão ser complementadas pelas Normas, Padrões e Recomendações das seguintes Associações Técnicas, nas formas mais recentes:

- AISC: American Institute of Steel Construction;
- ASTM: American Society for Testing and Materiais;
- AWS: American Welding Society;
- SAE: Society of Automotive Engineers;
- ANSI: American National Standard Institute;
- SSPC: Steel Structures Painting Council Munsell Color Notation;
- SIS: Sweriges Standardiserings Komission.

2. CONDIÇÕES PRELIMINARES

2.1 QUALIDADE DA CONTRATADA

Os materiais e a mão-de-obra poderão a qualquer tempo ser inspecionados pela FISCALIZAÇÃO, que deverá ter livre acesso às instalações do fabricante, desde o início da confecção da estrutura até a sua liberação para o embarque ou montagem.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.2 No inicio dos trabalhos, o CONSTRUTOR deverá fornecer para apreciação e aprovação da FISCALIZAÇÃO os seguintes documentos:

- procedimentos de solda, recebimento e estocagem de matéria-prima;
- procedimento para controle de qualidade;
- procedimento para fabricação de perfis soldados;
- aferição dos instrumentos de medição por órgão oficial.

2.3 Durante a fase de fabricação, o CONSTRUTOR deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO documentos que comprovem a qualidade dos materiais, equipamentos e pessoal a serem empregados na fabricação, antes de utilizá-los. Estes documentos são, entre outros, os relacionados a seguir:

- certificados de usina para qualquer partida de chapas, laminados e tubos a serem empregados;
- certificados de qualidade para parafusos (ASTM-A-325);
- atestado de qualificação de soldadores ou operadores de equipamento de solda, de acordo com o método MB-262/62, complementado com a AWS D1.1 - Structural Welding Code - Seção 5.

2.4 Caso não existam os certificados citados no item anterior, o CONSTRUTOR deverá exigir do fabricante a realização dos ensaios mencionados nas referidas normas.

2.5 Durante a fabricação, a FISCALIZAÇÃO inspecionará os materiais a serem usados. podendo rejeitá-los caso apresentem sinais de já terem sido utilizados ou não atendam ao previsto nos itens anteriores.

3. FABRICAÇÃO

3.1 Os elementos estruturais deverão ser fabricados de forma programada, obedecendo às prioridades do cronograma. a fim de permitir uma seqüência de montagem.

3.2 Todos os perfis soldados deverão ser fabricados com chapas planas. não sendo permitido usar chapas retificadas de bobinas. As peças serão cortadas. pré montadas e conferidas nas dimensões externas. Só então poderão ser soldadas pelo processo do arco-submerso. As deformações de empenamento por soldagem serão corrigidas através de pré ou pós deformação mecânica. As tolerâncias admitidas relativas a paralelismo e concentricidade deverão estar dentro dos limites previstos no anexo 1.

3.3 Os processos de soldagem complementares poderão ser executados com utilização de eletrodo revestido ou por processo semi-automático tipo MIG.

3.4 As furações e soldagens de nervuras no perfil das colunas serão executadas após a colocação da placa de base. devendo todas as medidas estar relacionadas à parte inferior da mesma.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.5 As vigas com chapas de topo deverão ter estas placas soldadas só após conferência das dimensões da peça na pré-montagem. A montagem de nervuras e execução de furações serão feitas após a colocação das chapas de topo.

3.6 As furações serão executadas por meio de broca, fazendo-se o furo guia e o alargamento para a dimensão final. Os furos poderão ter uma variação máxima de 1 mm em relação às cotas de projeto, devendo-se minimizá-los sob pena de comprometimento da montagem.

3.7 Após a fabricação, todas as peças da estrutura serão marcadas (tipadas) de acordo com a numeração do projeto, para facilitar sua identificação durante a montagem, além de conferidas no recebimento.

3.8 Para a fabricação e montagem das colunas. deverá ser observada a identificação de faces conforme "A", "B", "C", "D", sendo sempre orientadas no sentido anti-horário, quando observada a coluna de cima para baixo. Deverá ser marcada sempre a face norte do projeto (marca N) na face "A".

4. LIGAÇÕES

4.1 LIGAÇÕES SOLDADAS

As ligações soldadas na oficina e eventualmente no canteiro deverão ser feitas de acordo com os desenhos de fabricação, especificação e normas aqui definidas, e em especial a AWS D1.1 - Structural Welding Code.

4.2 LIGAÇÕES PARAFUSADAS

4.2.1 O aço para os parafusos, porcas e arruelas de alta resistência deverá seguir o prescrito em projeto e as especificações contidas na ASTM.

4.2.2 Os parafusos terão a cabeça e a porca hexagonais.

4.2.3 As arruelas deverão ser circulares, planas e lisas, exceto para o caso de emendas nas abas de perfis "I" ou "C" laminados, quando deverão ser usadas arruelas chanfradas. As arruelas a serem utilizadas em ligações com parafusos de alta resistência deverão ter dimensões conforme recomendações da AISC - Eigth Editon.

4.2.4 As demais arruelas, quando circulares, planas e lisas, deverão ter dimensões conforme a ANSI-B-27.2 e, quando chanfradas, segundo a ANSI-B-27.4.

4.2.5 Todas as roscas deverão ser da Série Unificada Pesada (UNC)

4.2.6 Os parafusos e respectivas porcas deverão ser estocados limpos de sujeira e ferrugem, principalmente nas roscas, sendo indispensável guardá-los levemente oleados.

4.2.7 Os furos para parafusos terão normalmente 1,5 mm mais que o diâmetro nominal do conector.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.2.8 Quando não indicadas de modo diverso no projeto, as peças de ligações parafusadas serão em aço zincado ou galvanizado.

5. INSPEÇÃO DE ELEMENTOS SEMI-ACABADOS OU ACABADOS

5.1 O CONSTRUTOR apresentará à FISCALIZAÇÃO as peças fabricadas e liberadas pelo fabricante, mediante listagem contendo as posições indicadas nos desenhos.

5.2 Tais peças deverão ser dispostas em local e de forma adequada, que permita à FISCALIZAÇÃO verificar suas reais condições.

5.3 Será analisada a qualidade da fabricação e das soldas para todos os elementos fabricados. As soldas serão aprovadas desde que não apresentem fissuras nem escórias, haja completa fusão entre metal base e material depositado e todos os espaços entre os elementos ligados sejam preenchidos com solda.

5.4 Para aceitação das peças serão observados, entre outros, questão de empeno, recortes, fissuras, uniformidade de cordão de solda, chanfro das peças, furação e dimensões principais.

5.5 Serão verificados a ultra-som todos os locais de elementos estruturais indicados nos desenhos de fabricação e nas emendas de topo de chapas e perfis. Os elementos a serem analisados deverão estar devidamente aprovados nos itens anteriores. Os testes de ultra-som serão realizados por firma especializada e devidamente qualificada, indicada pelo CONSTRUTOR e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

5.6 A superfície das peças junto às soldas, no local a ser inspecionado por ultra-som, deverá estar isenta de ferrugem, carepas, etc. As soldas terão penetração completa e suas raízes hão de estar limpas.

5.7 Deverão ser realizados os seguintes controles e acompanhamentos:

- controle de furações e respectivos acabamentos;
- controle de qualidade de parafusos, porcas e arruelas de alta resistência;
- acompanhamento de pré-montagens;
- controle do acabamento, limpeza e pintura;
- controle da marcação, embalagem e embarque das estruturas.

6. SOLDAS

6.1 As soldas automáticas devem ser completamente continuas, sem paradas ou partidas, executadas com chapas de espera para início e fim, e executadas por processo de arco submerso com fluxo ou por arco protegido a gás.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

6.2 As soldas manuais devem ser executadas por soldadores qualificados por um sistema de testes para o tipo de solda que vão executar, e os resultados desses testes serão devidamente registrados e acompanhados pela FISCALIZAÇÃO. Deve ser mantido pelo FABRICANTE um registro completo com a indicação do soldador responsável para cada solda importante realizada. Serão executadas na posição plana ou na posição horizontal vertical, com chapas de espera para início e fim nas soldas de topo, de modo que os pontos de paradas sejam desbastados ou aparados para eliminar crateras e evitar porosidades.

6.3 Todas as soldas devem obedecer às tolerâncias e requisitos descritos a seguir.

6.3.1 O perfil das soldas de topo, com ou sem preparação de chanfro, deve ser plano ou convexo, não sendo permitido concavidade nem mordeduras, conforme detalhes de soldas do anexo 1 e quadro abaixo.

a (mm)	b (mm)
até 12,7	2,3 máximo
de 12,7 a 25,4	3 máximo
acima de 25,4	4,6 máximo

6.3.2 O primeiro passo das soldas de topo com duplo chanfro do metal base deve ser a extração da raiz antes de se iniciar a solda do outro lado, possibilitando assim uma penetração completa e sem descontinuidade (vide detalhes de soldas no anexo 1).

6.3.3 Não será permitida descontinuidade na base de uma solda de topo.

7. PROTEÇÃO DE SUPERFÍCIE DAS ESTRUTURAS METÁLICAS

7.1 PREPARAÇÃO DAS SUPERFÍCIES

Toda superfície a ser pintada deverá ser completamente limpa de toda sujeira, pó, graxa, qualquer resíduo (como a ferrugem) que possa interferir no processo de adesão da tinta, prevista. Precauções especiais deverão ser tomadas na limpeza dos cordões de solda, com a remoção de respingos, resíduos e da escória fundente.

7.2 LIMPEZA MANUAL

Feita por meio de escovas de fios metálicos de aço ou sedas não ferrosas (metálicas), raspadeiras ou martelos. Esse processo só poderá ser usado em peças pequenas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

7.3 LIMPEZA MECÂNICA

Feita por meio de lixadeiras, escovas mecânicas, marteletes pneumáticos ou esmerilhadeiras, usadas com o devido cuidado, a fim de se evitar danos às superfícies. Esse sistema não poderá ser usado quando a superfície apresentar resíduos de laminação e grande quantidade de ferrugem.

7.4 LIMPEZA POR SOLVENTES

Este processo é usado para remover graxas, óleos e impurezas, mas não serve para remover ferrugem e resíduos de laminação. Só deverá ser usado quando especificado como processo complementar.

7.5 LIMPEZA POR JATEAMENTO ABRASIVO (SECO AO METAL BRANCO)

7.5.1 Remove-se todo resíduo de laminação, ferrugem, incrustações e demais impurezas das superfícies tratadas, de modo a se apresentarem totalmente limpas e com as características do metal branco.

7.5.2 Para o jateamento poderá ser utilizado o sistema de granalha de aço ou de areia quartzosa, seca, de granulometria uniforme, com tamanho máximo de partícula da peneira n° 5. O reaproveitamento da areia poderá ocorrer apenas uma vez.

7.5.3 O tempo máximo que poderá ocorrer entre o jateamento e a aplicação do "primer" deverá ser estabelecido em função das condições locais, mas nunca superior a 4 horas. Caso observado sinal de oxidação nesse intervalo, as peças oxidadas serão novamente jateadas e o prazo para aplicação do "primer" será reduzido.

8. PINTURA

8.1 PINTURA DE FUNDO

Logo após o jateamento, no intervalo máximo de 4 horas, aplica-se a pintura de base, capaz de proteger as superfícies tratadas contra a oxidação. Esta pintura deverá ser compatível com a pintura de acabamento e ter espessura mínima de 60 micra, aplicada em 2 demãos, em etapas distintas e de preferência em cores diferentes, sendo 30 micra de filme seco por demão.

8.2 PINTURA INTERMEDIÁRIA

Sobre a tinta de fundo, aplica-se 1 camada de tinta intermediária fosca, com veículo compatível e cor diferente da tinta de acabamento, com espessura mínima de 30 micra de filme seco.

8.3 PINTURA DE ACABAMENTO

Sobre a tinta intermediária aplicam-se 2 camadas de tinta de acabamento, com características, cor e espessura definidas no projeto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

8.4 MÉTODOS DE APLICAÇÃO

As tintas serão aplicadas por meio de pistola, de forma a se obter película regular com espessura e tonalidade uniformes, livre de poros, escorrimento e gotas, observadas todas as recomendações dos fabricantes das tintas.

8.5 INSPEÇÃO DA PINTURA

O trabalho de pintura será inspecionado e acompanhado em todas as suas fases de execução por pessoa habilitada, que deverá colher as espessuras dos filmes das tintas com o auxilio do micrômetro e detectar possíveis falhas, devendo estas ser imediatamente corrigidas.

9. EMBARQUE, TRANSPORTE DO FABRICANTE AO CANTEIRO E RECEBIMENTO

9.1 Após a fabricação de um lote, e sua liberação pela FISCALIZAÇÃO, as peças poderão ser preparadas para o embarque, com base no cronograma de montagem das estruturas.

9.2 O fabricante preparará listas de embarque que acompanharão o transporte desde sua fábrica até o local de montagem. Destas listas deverão constar informações relativas a nomenclatura, marcas para montagem, dimensões das peças, quantidades, peso, informações relativas ao desenho de fabricação. Peças menores, tais como parafusos, porcas, arruelas, chapas de ligação deverão ser acondicionadas em caixas, onde estarão identificadas pelo tipo, diâmetro e comprimento.

9.3 Peças ou conjuntos desmembrados pelo fabricante deverão ser transportados em bloco, de modo que, quando de seu recebimento possam ser imediatamente montados, facilitando os processos de estocagem.

9.4 Quando do recebimento das peças na obra, estas serão inspecionadas. Aquelas que se apresentarem danificadas pelo transporte deverão ser reparadas ou trocadas, sem ônus para o PROPRIETÁRIO.

10. MONTAGEM

10.1 O fabricante montará as estruturas metálicas obedecendo aos desenhos e diagramas de montagem com as respectivas listas de parafusos.

10.2 Quaisquer defeitos nas peças fabricadas que venham acarretar problemas na montagem deverão ser comunicados à FISCALIZAÇÃO para as devidas providências. A FISCALIZAÇÃO também deverá tomar conhecimento de procedimentos anormais na montagem, defeitos nas peças estruturais ocasionados por transporte, armazenamento ineficiente ou problemas que sejam encontrados na implantação das estruturas, decidindo pela viabilidade ou não de substituição e aproveitamento das estruturas, obedecendo sempre aos critérios estabelecidos em normas.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

10.3 LIGAÇÕES SOLDADAS

10.3.1 As ligações soldadas de campo só serão executadas quando solicitado nos desenhos de montagem e da forma neles indicada.

10.3.2 Nas soldas, durante a montagem, as peças componentes devem ser suficientemente presas por meio de grampos, parafusos temporários ou outros meios adequados, para mantê-las na posição correta.

10.4 LIGAÇÕES PARAFUSADAS

10.4.1 As ligações parafusadas obedecerão rigorosamente ao especificado nos desenhos e listas específicas. Os parafusos de alta resistência serão utilizados conforme especificado nos desenhos de fabricação e listas de parafusos.

10.4.2 Em ligações por atrito, as áreas cobertas pelos parafusos não poderão ser pintadas e deverão estar isentas de ferrugem, óleo, graxa, escamas de laminação ou rebarbas provenientes da furação.

10.4.3 O aperto dos parafusos deverá ser feito por meio de chave calibrada ou pelo método da rotação da porca. O aperto deverá seguir progressivamente da parte mais rígida para as extremidades das juntas parafusadas. As ligações deverão ser ajustadas de modo que os parafusos possam ser colocados à mão ou com auxílio de pequeno esforço aplicado por ferramenta manual.

10.4.4 Quando um parafuso não puder ser colocado com facilidade, ou o seu eixo não permanecer perpendicular à peça após colocado, o furo poderá ser alargado no máximo 1/16” a mais que seu diâmetro nominal.

10.4.5 Sempre que forem usadas chaves calibradas, devem também ser usadas arruelas revenidas sob o elemento em que se aplica o aperto (porca ou cabeça do parafuso).

10.4.6 Serão feitos testes com os parafusos a serem usados sob as mesmas condições em que serão utilizados, em lotes, por amostragem. O parafuso deverá ser apertado até romper, anotando-se nesse momento o torque de ruptura. O torque a ser empregado deverá estar entre 50 a 60% do valor anotado.

10.5 MOVIMENTAÇÃO E ESTOCAGEM DAS ESTRUTURAIS DE AÇO NA OBRA

10.5.1 A carga, descarga e estocagem da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações.

10.5.2 Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre madeirame espesso, disposto de forma a evitar que a peça sofra o efeito da corrosão. Deverão ser estocadas em locais onde haja adequada drenagem de águas pluviais, evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças.

10.5.3 Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas e que devam ser devidamente contraventadas provisoriamente para a movimentação.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

10.6 NIVELAMENTO E LOCAÇÃO DAS ESTRUTURAS

Todas as colunas metálicas serão posicionadas sobre as bases de concreto, exatamente de acordo com os eixos e níveis indicados nos documentos de detalhamento. Eventuais desnivelamentos serão compensados pelo fabricante, completando com argamassa de enchimento e nivelamento a distância que falta entre o topo da coluna de concreto e a elevação prevista para o fundo de placa de base.

10.7 MONTAGEM DAS ESTRUTURAS

10.7.1 O CONSTRUTOR deverá apresentar previamente ao PROPRIETÁRIO, para aprovação, os documentos de procedimentos de montagem. A montagem das estruturas deverá estar de acordo com os documentos de detalhamento. O CONSTRUTOR deverá também tomar todas as providências para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos provisórios, estaiamentos e ligações provisórias de montagem, em quantidade adequada e com resistência suficiente para que possam suportar os esforços atuantes durante a montagem.

10.7.2 Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem. Todas as ligações provisórias, inclusive em pontos de solda, deverão ser retiradas após a montagem, bem como preenchidas as furações para parafusos temporários de montagem.

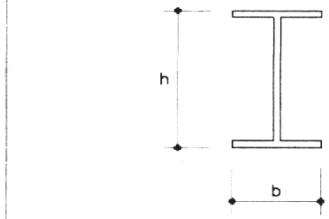
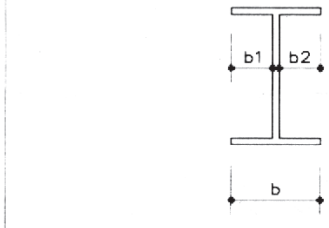
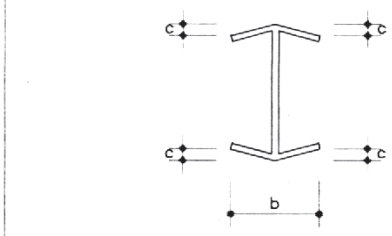
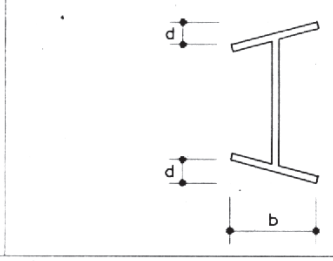
10.7.3 As tolerâncias de montagem são definidas a partir de que a referência básica para qualquer elemento horizontal é o plano de sua face superior e, para os outros elementos, são os seus próprios eixos.

10.7.4 As principais tolerâncias de montagem admissíveis são as definidas a seguir.

10.7.4.1 As colunas são consideradas aprumadas, quando sua inclinação com a vertical for menor que 1/50 e a distância horizontal entre seu topo e sua base for inferior a 25 mm.

10.7.4.2 Para garantir o alinhamento em planta das colunas metálicas, a distância entre colunas de 2 pórticos sucessivos não pode diferir mais que +/- 2 mm da de projeto, e a distância entre a face externa de uma coluna qualquer e a linha que une as faces externas de duas colunas adjacentes a ela deve ser inferior a 5 mm.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

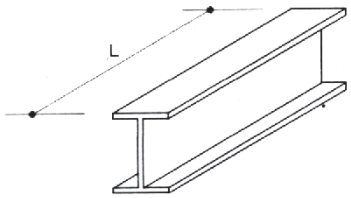
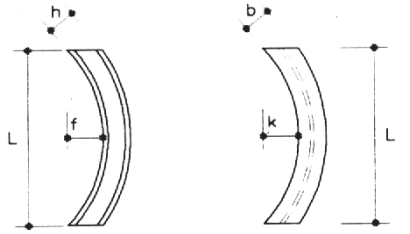
PERFIL	DIMENSOES		TOLERANCIA MAXIMA (mm)
SECAO TRANSVERSAL 	h	Ate 400	2
		Demais	$\frac{h}{200}$ ou 5*
	b	Todas	3
	$\frac{b1-b2}{2}$		3
	b	Todas	$C=\frac{b}{100}$ ou 3*
	b	Todas	$d=\frac{b}{100}$ ou 3*

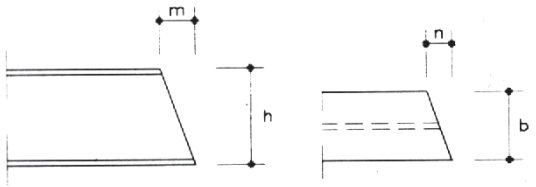
* AS MEDIDAS COM (*) SO PODERAO SER CONSIDERADAS QUANDO FOREM AS MENORES

BB11

TOLERANCIAS MAXIMAS DE FABRICACAO DE PERFIS SOLDADOS

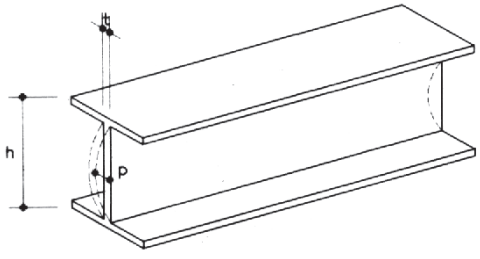
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PERFIL	DISCRIMINACAO	TOLERANCIA MAXIMA (mm)
COMPRIMENTO 	Colunas	± 3
	Vigas	± 2
	Demais	± 1
	Linearidade Vertical	f=L/1000 ou 10 *
	Linearidade Horizontal	k=L/1000 ou 10 *



h ou b	m	n
h ate 600 ou b ate 300	2	2
maiores	3	3

ABAULAMENTO



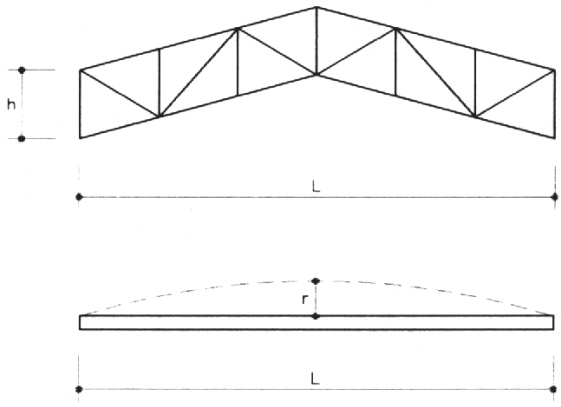
h	t	p
abaixo de 300	<12,5	1,5
	13 a 16	2
300 a 600	6,3 a 12,5	2
	13 a 19	3
600 a 1200	8 a 12,5	4
	13 a 25	5
acima de 1200	9,5 a 16	6
	16 a 32	8

* AS MEDIDAS COM (*) SO PODERAO SER CONSIDERADAS QUANDO FOREM AS MENORES

BB12

TOLERANCIAS MAXIMAS DE FABRICACAO DE PERFIS SOLDADOS

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



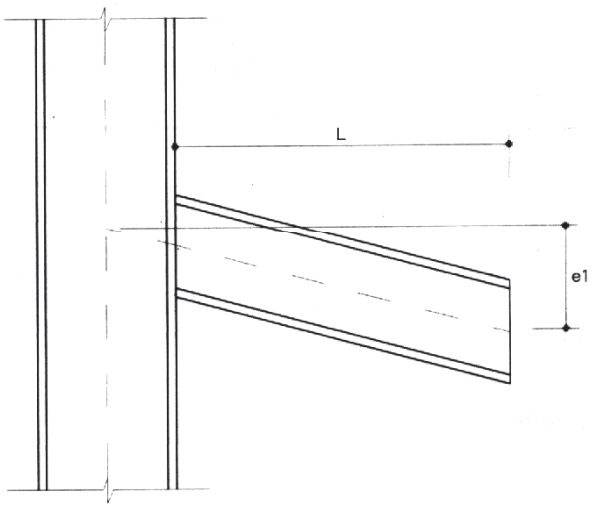
TOLERANCIAS MAXIMAS (mm)			
h	L	r	
		L ate 4000	MAIORES
± 5	± 5	± 2	h/200 ou 3*

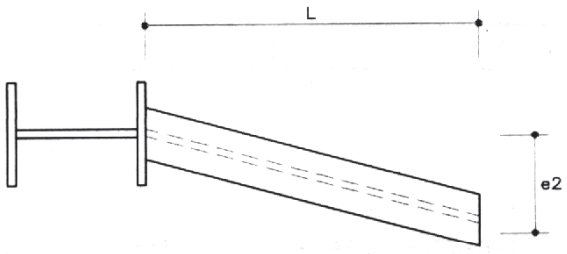
A MEDIDA COM (*) SO PODERA SER CONSIDERADA QUANDO FOR A MENOR

BB13

TOLERANCIAS MAXIMAS EM VIGAS TRELICADAS

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504





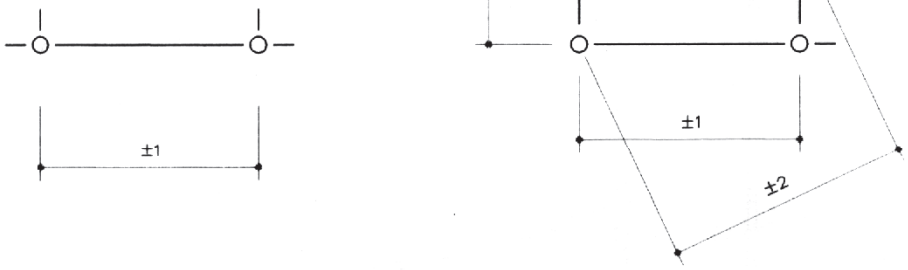
TOLERANCIAS MAXIMAS (mm)		
L	e1	e2
Ate 900	L/300	L/300
Maiores	3	3

BB14

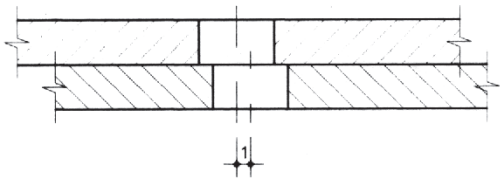
TOLERANCIAS MAXIMAS EM CONSOLES

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

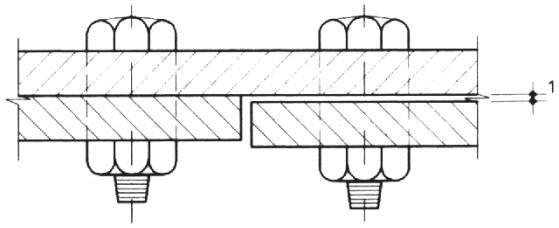
DESVIO ENTRE FUROS DE UMA MESMA LIGACAO



DESVIO ENTRE FUROS



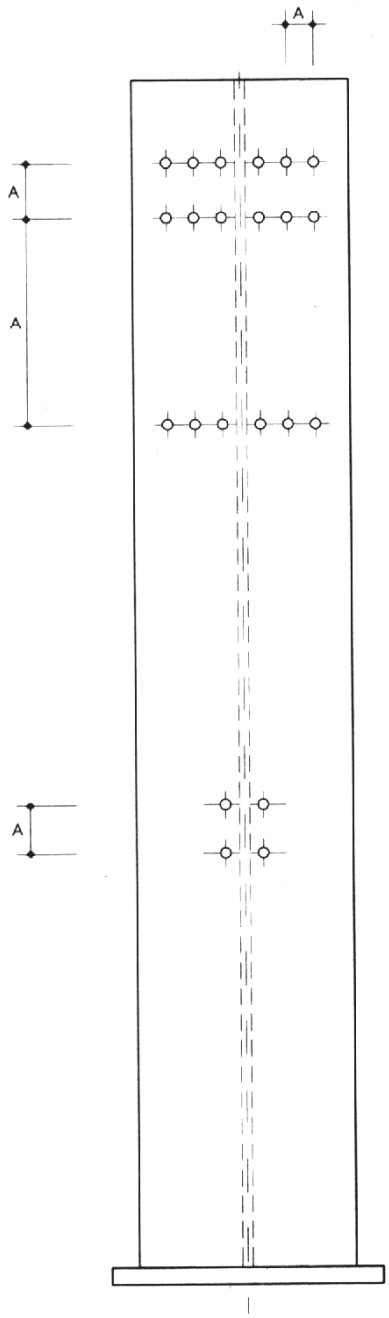
FOLGA ANTES DE IMPACTAR (LIGACAO COM PARAFUSO A–325 TIPO ATRITO)

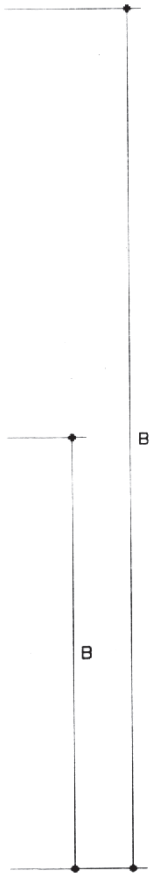


OBS: MEDIDAS EM mm.

BB15 TOLERANCIAS MAXIMAS ENTRE FUROS DE LIGACOES APARAFUSADAS

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504





NOTAS:
1. "A" E A DISTANCIA ENTRE FUROS DE UMA MESMA LIGACAO
2. "B" E A DISTANCIA ENTRE FUROS DE LIGACOES DIFERENTES
3. AS TOLERANCIAS NAO PODEM SER ACUMULADAS

TOLERANCIAS MAXIMAS (mm.)

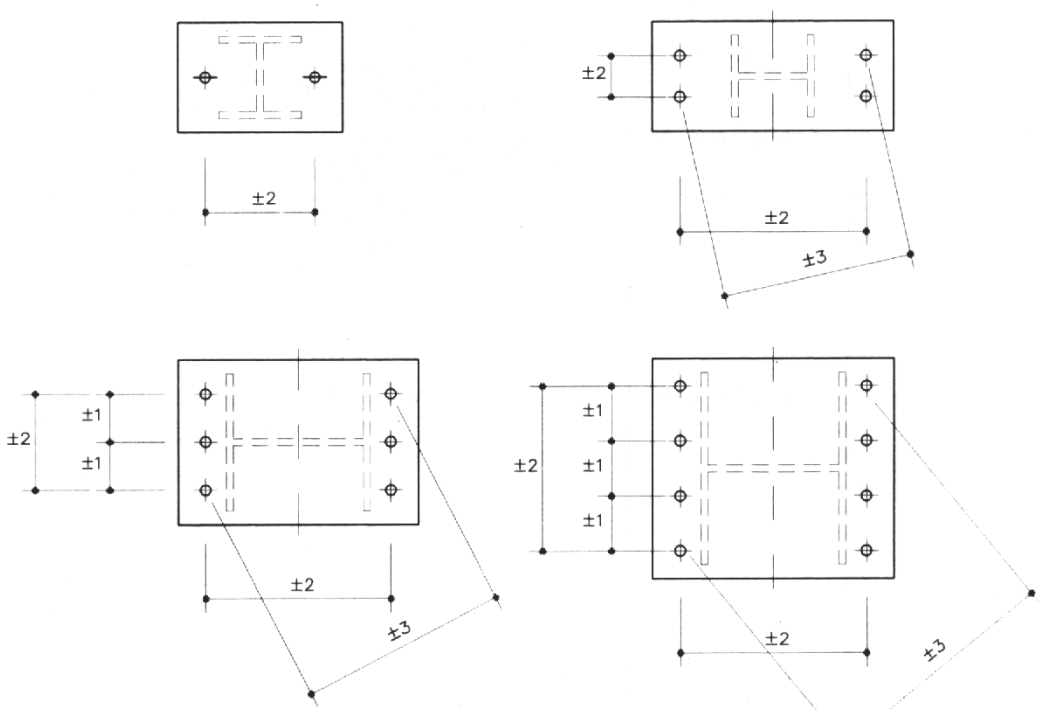
A	B
±1	±2

BB16

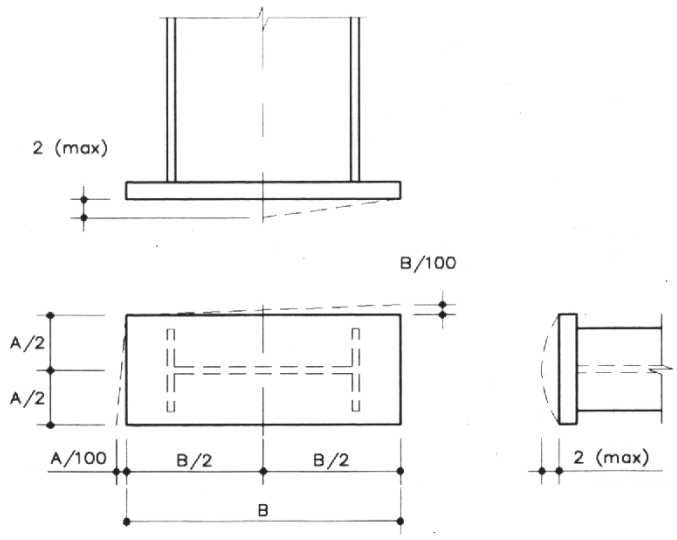
TOLERANCIAS MAXIMAS PARA FURACAO DE VIGAS E COLUNAS

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

ENTRE FUROS DE PLACAS DE BASE



NAS PLACAS DE BASE DE COLUNAS

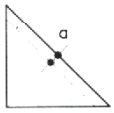
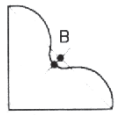
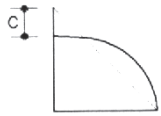
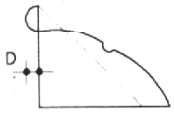
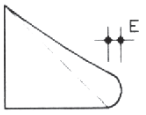
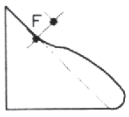


OBS: MEDIDAS EM mm.

BB17

TOLERANCIAS MAXIMAS EM COLUNAS

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

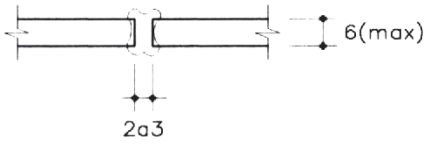
ESPESSURA DO ELEMENTO MAIS FINO DA PECA SOLDADA		8 a 24	25 a 31	32 a 50
CORDAO TEORICO		4 a 5	5 a 7	7 a 10
VARIACOES TOLERADAS		0	0	0
		0,3	0,4	0,5
		0	0	0
		0,4	0,4	0,4
		0	0	0
		0,8	0,9	1

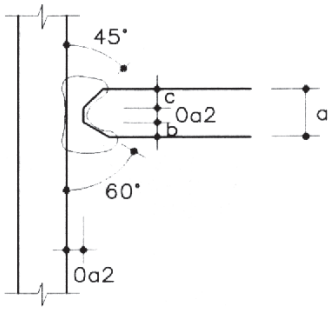
OBS: MEDIDAS EM mm.

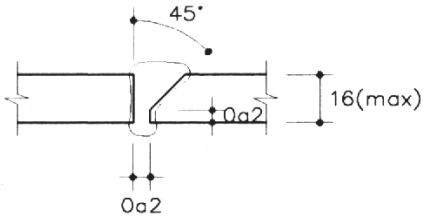
BB18

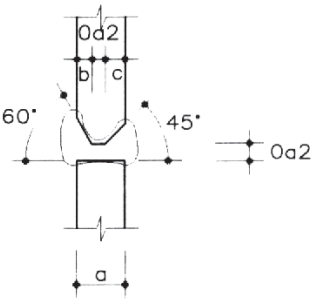
VARIACOES TOLERADAS EM FILETES DE SOLDA

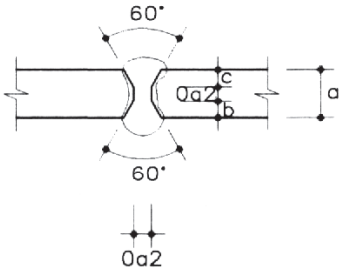
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

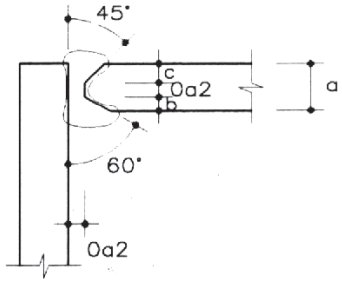


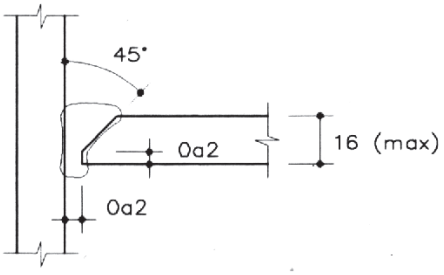


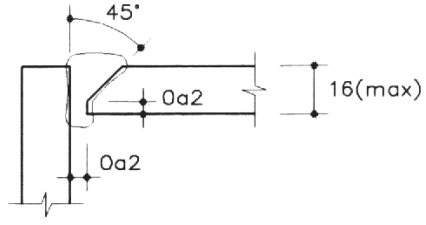












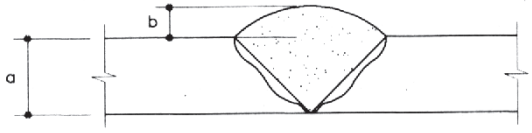
OBS: MEDIDAS EM mm.

BB19

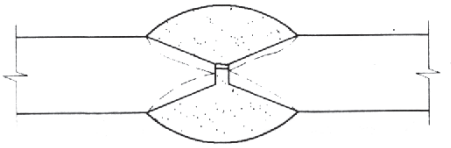
DETALHES DE SOLDA

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

SOLDA DE TOPO



SOLDA DE TOPO COM DUPLO CHANFRO



BB20

DETALHES DE SOLDAS

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.PCA.01**

Prova de Carga em Estrutura de Concreto Armado e Protendido

1. NORMA

Serão obedecidas as normas da ABNT relativas ao assunto na sua forma mais recente, especialmente a NB-1029/86 - Prova de carga em estruturas de concreto armado e protendido (NBR-9507).

2. CONDIÇÕES GERAIS

2.1 O carregamento de prova deverá ser preestabelecido utilizando-se os meios compatíveis do local e instrumentação, apropriada de forma a não ocasionar qualquer dano de caráter irreversível a estrutura, exceto quando houver interesse de se avaliar as condições de ruptura da peça.

2.2 A prova de carga só poderá ser executada por firmas especializadas, que deverão ser submetidas a aprovação prévia do PROPRIETÁRIO.

2.3 Nos casos especiais, particularmente os referentes às obras antigas, quando os registros técnicos não são conhecidos ou são insuficientes, deve-se preliminarmente proceder a investigações sobre o projeto estrutural, inspecionando-se as condições reais que se apresentam visualmente e procurando-se em seguida colher informações da época da execução da obra. Atente-se no mínimo para os seguintes aspectos:

- características geométricas: execução de plantas "como construído" das fôrmas, vinculações, juntas, etc.:
- utilização prevista originalmente para a estrutura: sua finalidade original ou classe para a qual foi projetada;
- condições de solicitações a que a estrutura já foi submetida: intensidade e freqüência das cargas atuantes;
- idade da estrutura;
- normas vigentes por ocasião de sua execução: hipóteses de cálculo, materiais disponíveis, coeficientes de segurança prescritos;
- análises de obras similares construídas na mesma época.

2.4 As condições necessárias e indispensáveis antes da execução de uma prova de carga são:

- coeficiente de segurança;
- dimensionamento do carregamento;
- escolha dos efeitos e pontos da estrutura a serem controlados:
- previsão teórica desses efeitos;
- tolerâncias dos desvios entre as medidas realizadas e as previsões teóricas para as medidas que devem ser adotadas como critérios de aceitação;

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

- critérios de aceitação ou liberação para as várias fases de carregamento;
- parcelamento do carregamento máximo da prova.

3. EXECUÇÃO DA PROVA DE CARGA

3.1 O carregamento da estrutura a ser estudada e avaliada obedecerá aos itens anteriores no que for aplicável, observando-se nos seus diversos estágios as medições dos seus efeitos e efetuando-se análise imediata dos resultados, até atingir o estado limite último, predeterminado.

3.2 APARELHOS DE MEDIDA

3.2.1 Os aparelhos de medidas devem ser instalados de forma a medir os efeitos nas seções e pontos indicados pela previsão teórica. As referências de medida ou de fixação dos aparelhos devem apresentar deslocamentos inferiores à precisão nominal dos mesmos.

3.2.2 Antes da instalação e após o ensaio, todos os aparelhos devem estar aferidos.

3.2.3 A precisão e amplitude dos aparelhos devem ser compatíveis com as medidas esperadas em cada ponto ou seção da estrutura, com amplitude suficiente para operações fora dos limites previstos.

3.2.4 O sistema de leitura deve ser claro, com as graduações e escalas em locais de fácil visualização.

3.3 Nas diversas fases do carregamento, leituras instrumentais e análises de resultados, deve-se atentar para inspeções minuciosas nas estruturas, visando detectar eventuais anomalias ou ocorrências. Estas serão devidamente registradas ou até mesmo fotografadas, de forma que selam documentadas as respectivas leituras e liberadas ou não para etapas posteriores.

3.4 Durante todo o transcorrer do ensaio deve-se obrigatoriamente garantir a segurança do pessoal envolvido no trabalho e a integridade da estrutura.

3.5 A análise imediata dos resultados consiste no confronto entre as medidas realizadas e as previsões teóricas, mediante as regras preestabelecidas de critérios de aceitação, levando-se em consideração as tolerâncias ou desvios possíveis.

3.6 Particularmente, devem ser analisados os resíduos obtidos após o descarregamento das etapas parciais. Estes valores são os indicadores do comportamento elástico da estrutura.

3.7 Ao ser interrompida ou encerrada a prova de carga, devem ser pesquisadas as causas dos desvios das medidas em relação às previsões teóricas. Devem ser observados os aspectos relacionados a seguir:

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.7.1 ESTRUTURAIS

- comportamento não previsto;
- abertura de fissuras;
- comportamento não elástico;
- obstrução ou funcionamento imperfeito de aparelhos de apoio ou juntas;
- acomodações entre elementos estruturais por ocasião do primeiro carregamento.

3.7.2 ENSAIOS

- funcionamento dos aparelhos;
- referência adotada para medidas ou fixação dos aparelhos;
- posição ou aferição do carregamento;
- operação, leitura dos aparelhos ou registros dos dados;
- correções dos efeitos térmicos na estrutura;
- tempo de duração do carregamento.

3.7.3 TEÓRICOS

- modelo matemático;
- erro numérico nas previsões;
- dados de partida, características geométricas da estrutura ou físicas dos materiais.

3.8 O fluxograma apresentado no anexo 1, mostra a seqüência das atividades básicas a serem observadas durante a realização de uma prova de carga.

4. ANÁLISE FINAL DOS RESULTADOS

Concluído o ensaio, seus dados devem ser analisados de modo a estabelecer as relações entre os objetivos declarados para sua execução e os resultados obtidos. Na ocasião, devem ser comentados o desempenho da estrutura e as eventuais ocorrências anômalas não previstas ou desvios das previsões em relação às medidas efetuadas. No caso de interrupção do carregamento antes de atingida a carga máxima prevista para o ensaio, devem ser apontados os motivos desta decisão.

5. RELATÓRIO FINAL

5.1 Os trabalhos desenvolvidos devem ser apresentados em um relatório final, do qual devem constar, no mínimo, as informações solicitadas a seguir:

5.2 IDENTIFICAÇÃO

Devem constar os seguintes dados:

- tipo de estrutura;

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

- nome da obra e sua localização; proprietário; solicitante do ensaio; executor do ensaio;
- dados sobre a execução da obra: projeto, construção e fiscalização;
- datas de execução da obra e do ensaio;
- condições de utilização da estrutura até a data do ensaio.

5.3 OBJETIVO DA PROVA

Declaração dos motivos que levaram à execução da prova de carga, ações externas previstas em sua utilização e condições aceitáveis, relativas à fissuração e deformações.

5.4 ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA ESTRUTURA

Deve constar do relatório de inspeção executado.

5.5 ESTUDOS TEÓRICOS PRÉVIOS

Os estudos teóricos prévios devem ser apresentados e dele devem constar:

- hipóteses adotadas;
- métodos de cálculos;
- dimensionamento do carregamento;
- fator de segurança do ensaio;
- previsões teóricas;
- critérios de aceitação dos resultados.

5.6 CARREGAMENTO DE ENSAIO

Descrição das características do carregamento de prova e das seções ou pontos de aplicação do mesmo na estrutura, etapas de carregamento, aferição das cargas.

5.7 APARELHOS DE MEDIDA

Sobre a medição dos efeitos controlados durante o carregamento de prova:

- localização dos aparelhos na estrutura com indicação de suas finalidades;
- características dos aparelhos utilizados: modelo, precisão, amplitude;
- aferição dos aparelhos.

5.8 CONTROLES EFETUADOS DURANTE O CARREGAMENTO DA ESTRUTURA

Devem ser descritas as providências tomadas visando a garantia da segurança do ensaio, tais como:

- etapas de carregamento;

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

- confronto entre medidas "versus" previsões teóricas para cada etapa;
- eventuais correções das medidas;
- inspeções efetuadas durante os ensaios com registros de eventuais fissuras;
- registro fotográfico das diversas etapas do carregamento.

5.9 DEFINIÇÃO DAS CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DA ESTRUTURA

5.9.1 A partir da análise do desempenho da estrutura para os carregamentos de prova, devem ser estabelecidas as condições de sua utilização, considerando o estado de conservação da estrutura e a carga máxima do ensaio.

5.9.2 No caso de provas de carga de recepção da estrutura, deve ser explicitada a aceitação ou não desta para as condições do projeto.

5.10 CONCLUSÃO

O relatório final deve ser concluído pela declaração do cumprimento ou não dos objetivos da prova de carga. Em caso negativo, as razões devem ser apontadas em item específico do relatório.

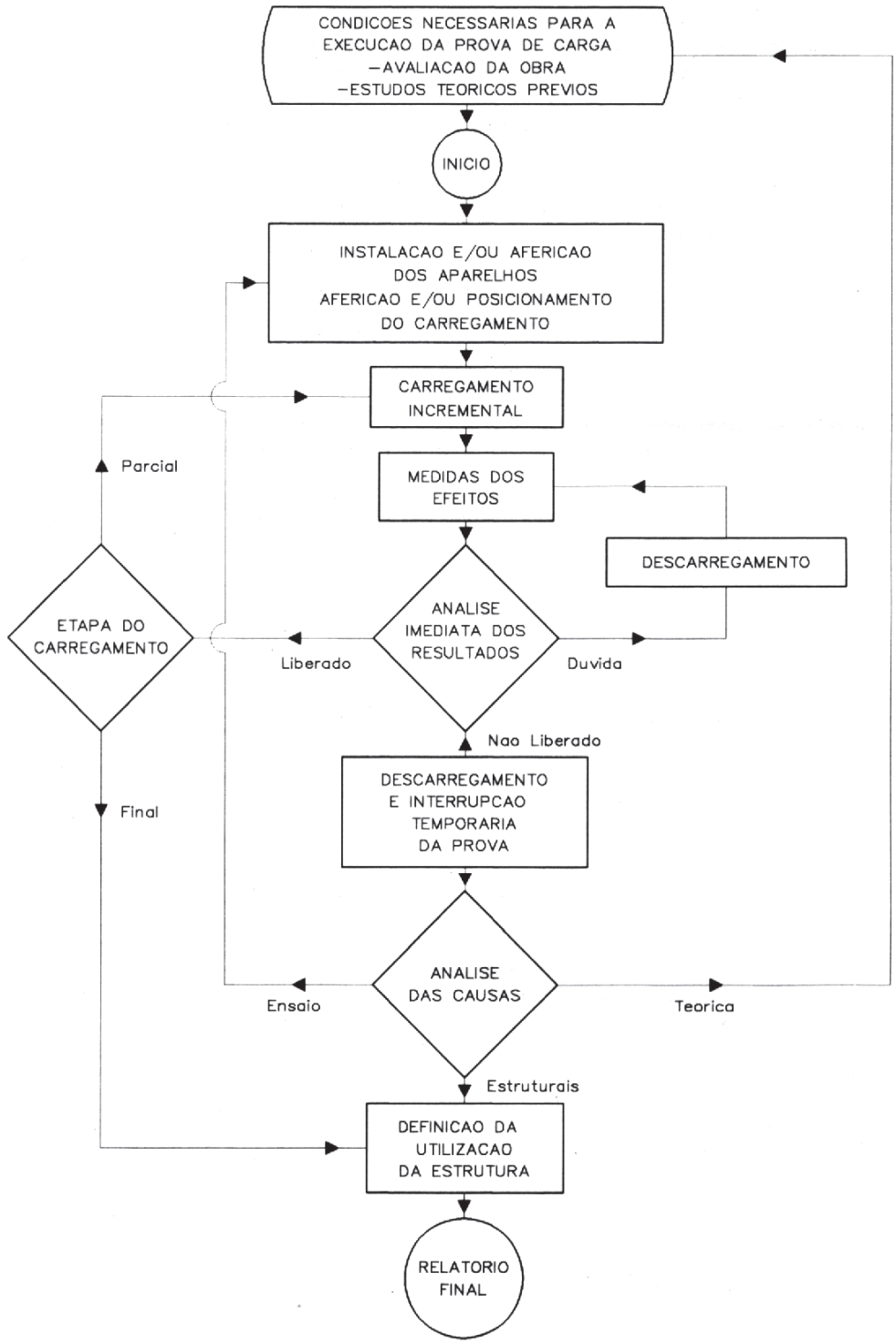
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS D-05.PCA.01-01.01

Estrutura -05

Prova de Carga em Estrutura de Concreto Armado e Protendido

ANEXO 1



BB21

FLUXOGRAMA DAS ATIVIDADES DE CONTROLE

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S.A. - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura - 05 **P-05.PRO.01**

Concreto Protendido

1. NORMAS

Serão obedecidas as normas da ABNT relativas ao assunto, em sua forma mais recente, especialmente as relacionadas a seguir:

EB-780/75	Fio de aço para concreto protendido (NBR-7482);
EB-781/75	Cordoalhas de aço para concreto protendido (NBR-7483);
NB1/78	Projeto e execução de obras de concreto armado (NBR-6118);
NB-16/89	Projeto de estruturas de concreto protendido (NBR-7197);
NB-862/84	Ações e segurança aos estruturas (NBR-8681);
NB-949/85	Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado (NBR-9062);
NB-146/88	Execução da injeção em concreto protendido com aderência posterior (NBR-10788);
NB-1147/88	Execução da protensão em concreto protendido com aderência posterior (NBR-10789).

2. DEFINIÇÕES

2.1 PEÇA DE CONCRETO PROTENDIDO

Peça submetida a um sistema de forças, especial e permanentemente aplicadas, chamadas forças de protensão que, em condições de utilização simultâneas cem as demais ações, impeçam ou limitem a fissuração do concreto.

2.2 ARMADURA DE PROTENSÃO (CABO)

Também designada de armadura ativa, destina se à produção das forças de protensão.

2.3 ARMADURA PASSIVA

Qualquer armadura não utilizada para produzir forças de protensão.

2.4 CONCRETO PROTENDIDO COM ADERÊNCIA INICIAL (ARMADURA DE PROTENSÃO PRÉ-TRACIONADA)

Aquele em que o estiramento da armadura de protensão é feito utilizando-se apoios independentes da peça, antes do lançamento de concreto, sendo a ligação da armadura de protensão com os referidos apoios desfeita após o endurecimento do concreto. A ancoragem no concreto realiza-se só por aderência.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.5 CONCRETO PROTENDIDO COM ADERÊNCIA POSTERIOR (ARMADURA DE PROTENSÃO PÓS-TRADIONADA)

Aquele em que o estiramento da armadura de protensão é realizado após o endurecimento do concreto, utilizando-se, como apoios, partes da própria peça, criando-se posteriormente aderência com o concreto de medo permanente.

2.6 CONCRETO PROTENDIDO SEM ADERÊNCIA (ARMADURA DE PROTENSÃO PÓS-TRACIONADA)

Aquele obtido como no item anterior mas em que, após o estiramento da armadura de protensão, não é criada aderência com o concreto.

3. CONDIÇÕES GERAIS

3.1 A empresa fornecedora das cordoalhas deverá apresentar certificado de qualidade e gráficos da análise física do aço.

3.2 A empresa executora dos serviços deverá enviar amostras de cada bobina ao laboratório para que sejam efetuados ensaios de tração em cordoalhas de aço, emitindo relatórios e gráficos dos resultados.

3.3 A verificação da segurança nas peças de concreto protendido deve obedecer ao contido na NB-862/84 (NBR 8681).

3.4 As lajes protendidas sem aderência só serão permitidas com protensão completa e adotando se medidas eficientes de proteção da armadura contra a corrosão.

3.5 As armaduras destinadas a protensão deverão ser armazenadas, tomando-se cuidados especiais para evitar sua oxidação. Na medida do possível, deve-se evitar e emprego de diferentes tipos de aço.

3.6 Permite-se o uso de aditivos destinados a melhorar as condições do concreto. Porém, se e concreto e a argamassa estiverem em contato com a armadura de protensão, eles não devem conter ingredientes que possam provocar corrosão de aço e, em particular, a corrosão sob tensão. É terminantemente proibido o uso de aditivo que contenha cloreto de cálcio ou quaisquer outros halogenetos.

3.7 É terminantemente proibido também o emprego de água do mar ou que contenha cloretos na confecção do concreto.

3.8 Os lubrificantes empregados nos dispositivos de deslizamento e os materiais utilizados no isolamento da armadura de protensão para evitar a aderência, devem ser isentos de ingredientes que possam provocar a sua corrosão.

3.9 As bainhas embutidas no concreto serão metálicas e resistirão à pressão do concreto fresco e aos esforços de montagem. Devem ser estanques por ocasião da concretagem. Terão dupla costura espiral das bordas e serão fabricadas em chapa fina, a frio, ou chapa galvanizada.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.10 Durante a execução da peça, deve-se garantir a permanência da armadura de protensão por dispositivos apropriados e convenientemente dispostos.

3.11 Os cabos terão em suas extremidades segmentos retos de no mínimo 20 cm, para permitir e alinhamento de seus eixos com os eixos dos respectivos órgãos de ancoragem. Devem possuir prolongamentos de extremidade além das ancoragens que permitam adequada fixação aos aparelhes de protensão.

3.12 As emendas das armaduras são permitidas desde que realizadas por rosca e luva. Emendas individuais de fios e cordões só serão permitidas se executadas por dispositivos especiais de eficiência consagrada pelo uso ou devidamente comprovada por ensaios conclusivos.

3.13 As peças não expostas aos agentes agressivos, como aderência inicial, e envolvimento dos elementos da armadura com e concreto executado é proteção suficiente. No caso de peças com aderência posterior, é suficiente a injeção nas bainhas. Nos demais casos, as peças serão envolvidas por pintura adequada, que assegure sua proteção efetiva durante toda a vida útil da obra.

3.14 Os nichos onde se alojam as ancoragens, uma vez terminada a protensão, serão arrematados com argamassa de alta resistência, recompondo a seção da peça e protegendo a ancoragem.

4. PROGRAMA DE EXECUÇÃO

4.1 PROGRAMA DE LANÇAMENTO DO CONCRETO

O lançamento do concreto deve ser feito segundo programa coerente com o projeto do escoramento a ser adotado, tende em vista as deformações que nele são provocadas pela massa de concreto fresco, pelas cargas de construção e por outras causas eventuais, levando-se em conta o programa de execução da protensão.

4.2 PROGRAMA DE PROTENSÃO

4.2.1 Durante a construção será exigido rigoroso cumprimento do programa de protensão, fornecido com o projeto, notadamente no que se refere à seqüência dos cabos a serem protendidos em cada fase, a força a ser aplicada, a respectiva previsão de alongamento e a resistência que deve ter o concreto no dia da aplicação da protensão.

4.2.2 O equipamento básico da protensão será bomba hidráulica elétrica e macaco hidráulico.

4.2.3 A cravação das cunhas para fixação das cordoalhas nos blocos de ancoragem será feita automaticamente, com um ligeiro alívio da pressão no macaco hidráulico.

4.2.4 Do programa de protensão devem constar os valores previstos para os alongamentos dos cabos. O programa pode prever a aplicação da protensão em operações sucessivas, quando conveniente, em virtude do grande comprimento dos elementos da armadura.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4.2.5 Permite-se preceder a nova distensão dos elementos da armadura de protensão com o objetivo de recuperar parcialmente perdas de protensão, respeitando o limite das tensões no aço correspondente a essa situação transitória.

4.2.6 O controle da protensão será feito pelas medidas de pressão manométrica na bomba e do alongamento da armadura. Esses valores serão registrados em tabelas de protensão conforme modelo de anexo 1.

4.2.7 Na falta de indicação específica no projeto, os valores de alongamento que se afastem de +/-10% dos valores previstos devem ser comunicados do responsável pela obra, para interpretação e conseqüente liberação ou eventual tomada de medidas corretivas.

4.2.8 Os casos de comportamento anômalo do cabo devido à aderência deverão ser analisados particularmente e comunicados ao PROPRIETÁRIO.

4.3 PROGRAMA DE INJEÇÃO

4.3.1 A injeção será efetuada no menor tempo possível logo após o término da protensão da peça. Serão rigorosamente atendidas as indicações de posição dos purgadores de água nos pontos baixos da bainha e dos respiros no pontos altos, para expulsão do ar decorrente da operação de injeção. No caso de cabos longos ou com curvas acentuadas ou sucessivas, pedem ser previstos pontos auxiliares intermediários de injeção.

4.3.2 O equipamento básico o injeção são a bomba injetora e o misturador.

4.3.3 A mistura de água, cimento e aditivo que compõem a injeção, será objeto de controle tecnológico "in loco" no tocante ao traço e moldagem de corpo-de-prova.

4.3.4 Serão tomadas todas as providências com vistas a evitar interrupção da injeção em uma bainha. A injeção se processará de uma extremidade para outra da peça estrutural, e os purgadores colocados ao longo da bainha serão obturados na medida em que a injeção os vá alcançando.

4.3.5 Antes do início da injeção das bainhas, suas extremidades junto às ancoragens serão obturadas com material que impeça o escarpamento da calda pelos orifícios de ancoragem.

4.3.6 A injeção será executada rigorosamente de acordo com o plano preestabelecido em projeto.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Estrutura – 05

Concreto Protendido

D–05.PRO.01–01.01

ANEXO 1

OBRA :	ENCARREGADO:	F :
FIRMA :		DATA: __/__/__
CONVENCOES: LADO A: LADO B:		UNIDADE DE PROTENSAO: ø

PECA N°	CABO N°
COMPR.	AL. TEOR.

Pressao kg/cm2	ALONGAMENTO REAL			
	LADO A	LADO B	TOTAL	TOTAL CORR.
	———	———	———	

INJETADO EM: __/__/__

PECA N°	CABO N°
COMPR.	AL. TEOR.

Pressao kg/cm2	ALONGAMENTO REAL			
	LADO A	LADO B	TOTAL	TOTAL CORR.
	———	———	———	

INJETADO EM: __/__/__

RECEBIMENTO DA TABELA

A INJECAO DE NATA SO DEVERA SER EFETUADA APOS A APROVACAO DA FISCALIZACAO E/OU CALCULISTA

APROVACAO DO CALCULISTA:

NOME:

APROVACAO DA FISCALIZACAO:

NOME:

BB22

TABELA DE PROTENSAO

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Alvenaria e Outras Vedações - 06 **P-06.BLO.01**

Bloco Vazado de Concreto - Alvenaria Estrutural

Aspectos Construtivos

1. DEFINIÇÃO

Para efeito deste Procedimento, entende-se por alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto a alvenaria que funciona, simultaneamente, como elemento de vedação e como elemento estrutural, absorvendo esforços permanentes e acidentais.

2. MATERIAIS COMPONENTES

2.1 A alvenaria estrutural é composta de blocos vazados, argamassa de assentamento, armadura e graute.

2.2 BLOCOS VAZADOS

Os blocos vazados de concreto, com função estrutural, obedecerão ao disposto na E-BLO.02.

2.3 ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO

2.3.1 A argamassa de assentamento deverá ter resistência igual ou superior à resistência dos blocos de concreto, devidamente comprovada em testes de laboratório, conforme E-AAA.02.

2.3.2 Será utilizada para assentamento da alvenaria argamassa pré-fabricada, aplicada com cartucho apropriado para a finalidade ou, na impossibilidade, argamassa no traço 1:5 de cimento e areia média lavada e peneirada.

2.4 ARMADURA

2.4.1 O aço para as armaduras da alvenaria estrutural atenderá aos mesmos requisitos necessários para o empregado no concreto armado, isto é, obedecerá ao disposto na EB-3/85 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (NBR-7480).

2.2.2 O diâmetro das barras será superior a 10 mm, exceto quando da armação das juntas de argamassa. A armadura terá proteção contra a corrosão, caso a parede fique em contato com a umidade.

2.5 GRAUTE

2.5.1 Entende-se por graute o concreto com pequena dimensão, máxima característica (nova designação de diâmetro máximo) e de plasticidade adequada para preencher os vazios dos blocos. Sua principal finalidade é fazer com que a armadura nele inserida trabalhe de modo monolítico com a alvenaria.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

2.5.2 O graute apresentará resistência à compressão mínima, aos 28 dias de idade, de 14 MPa, e o menor abatimento admissível (medido com o mesmo tronco de cone utilizado para concreto) é de 20 ou 25 cm, quando es blocos possuírem alta capacidade de absorção de água.

2.5.3 O graute será dosado de medo que tenha plasticidade conveniente e suficiente coesão, para que não ocorra a segregação dos componentes durante o transporte ou lançamento. A primeira estimativa de dosagem será efetuada cem base na norma ASTM C 476 (vide anexo 1).

2.5.4 Os valores contidos no anexo 1 serão tomados como indicadores iniciais. Referem-se a materiais com características distintas dos encontrados no Brasil. Quanto à água, será ela adicionada até que se obtenha a plasticidade desejada, desde que não se ultrapasse a relação água/cimento de 0,75 (para o cimento classe 32) , sob pena de não se atingir a resistência mínima necessária.

2.5.5 A determinação do traço e o controle tecnológico de graute serão executados por laboratório, conforme E-AAA.02.

3. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

3.1 NORMAS

Na execução da alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto será obedecida a NB-889/84 - Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto (NBR-8798).

3.2 PADRÕES DE ASSENTAMENTO

O assentamento dos blocos vazados de concreto poderá ser com junta amarrada, junta a prumo ou junta a prumo com meio bloco (vide anexo 2).

3.3 JUNTAS DE ASSENTAMENTO

3.3.1 Os tipos de juntas empregados em alvenaria estrutural aparente são os que figuram no anexo 3.

3.3.2 Será empregado frisador de madeira e não "ferro" redondo. O frisador assegura a uniformidade da junta e evita escurecer a argamassa, o que acontece com o "ferro" (vide anexo 3).

3.4 DETALHES DE CONSTRUÇÃO

3.4.1 O UBC - "Uniform Building Code" relaciona os detalhes de construção para a alvenaria estrutural descrita nos itens a seguir.

3.4.2 A alvenaria de blocos vazados de concreto será construída de forma a não ocorrerem obstruções nos furos, o que implica a formação de células verticais contínuas. Essas células terão alinhamento vertical, suficiente para manter uma abertura desobstruída de pelo menos 5 x 7,5 cm.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.4.3 Junto à base de cada célula vertical será deixada uma abertura para limpeza, sempre que a altura de grauteamento for superior a 120 cm. Todo excesso de argamassa e qualquer outra obstrução serão retirados. Essas aberturas serão fechadas antes do grauteamento e após a inspeção.

3.4.4 A armadura vertical será colocada na célula, sendo indispensável fixá-la na base e no topo. Serão postos espaçadores a distâncias iguais a 192 diâmetros da armadura.

3.4.5 Todas as células que contenham armaduras serão preenchidas com graute. O graute será lançado de alturas inferiores a 240 cm. Será adensado durante o lançamento com vibração ou socamento. Posteriormente e antes da perda de plasticidade, o graute pode ser revibrado.

3.4.6 Quando a altura de grauteamento for superior a 240 cm, o graute será lançado em camadas de 120 cm, realizando-se cuidadosa inspeção durante toda a operação.

3.4.7 Se o grauteamento for interrompido por mais de 1 hora, a junta resultante receberá tratamento com composição à base de resina epóxi (vide E-EPO.021). Nessa hipótese, o graute ficará, no mínimo, 15 mm abaixo de topo da última fiada de blocos e a armadura horizontal, quando houver, imersa no graute.

3.5 ENCONTRO DE PAREDES

3.5.1 A amarração de dois painéis de alvenaria estrutural, perpendiculares entre si e executados com blocos M-20, será efetuada com os próprios blocos (vide anexo 4). A célula vertical da quina será armada e grauteada.

3.5.2 No encontro de painéis com espessuras diferentes, ou quando os 2 são erguidos com blocos M 15, a amarração será efetuada com blocos especiais (vide anexo 4), pois as dimensões desse blocos (15 x 20 x 40 cm) não permite que tal ocorra com eles próprios.

3.5.3 Nesses casos, a amarração dos painéis será feita com armadura, sendo as juntas armadas alternadamente (uma fiada sim, outra não) e utilizados 2 "ferros" com 6,3 mm de diâmetro. Opcionalmente, a amarração poderá ser efetuada com tela ou ancoragem, ou, ainda, com o uso de grampos, procurando-se sempre solidarizá-los com a armadura vertical (vide anexo 5).

3.5.4 Sempre que possível, todavia, a amarração será efetuada com blocos especiais (dos tipos "L" e "T") pois esse sistema é o que garante travamento mais eficiente.

3.6 UNIÃO DAS PAREDES COM AS LAJES

3.6.1 A união das paredes de alvenaria estrutural com as lajes será procedida com o emprego de blocos tipo "J". que apresentam maior facilidade construtiva e conferem à alvenaria, quando aparente, aspecto homogêneo. Poderá ser admitido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de blocos canaleta (vide anexo 6).

3.6.2 Em laje de cobertura será empregado aparelho de apoio adequado para permitir sua livre movimentação (vide anexo 6). Os aparelhos recomendados são os de neoprene, papel betumado ou polietileno extrudado (vide E-POL.61).

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.7 VÃOS DE PORTAS E JANELAS

Os vãos de portas e janelas na alvenaria estrutural serão providos de enrijecedores horizontais e verticais, sendo que os primeiros podem ser chamados de cintas ou vergas (vide anexo 7).

3.8 CINTAS

A parede de alvenaria estrutural terá uma cinta abaixo da laje e outra situada entre 1/3 e 2/3 do seu pé-direito, localizada no meio (vide anexo 6).

3.9 JUNTAS DE RETRAÇÃO OU DE CONTROLE

3.9.1 As juntas de retração ou de controle deverão ser capazes de permitir os movimentos longitudinais da parede e garantir a transferência de esforços perpendiculares ao seu plano. Haverá juntas a cada 10 m, no máximo, situadas a cada 4 m (vide anexo 8).

3.9.2 O sistema selante de guarnecimento das juntas de retração ou de controle será constituído por elemento liberador e calafetador de silicone. O elemento liberador será de polietileno extrudado, tipo cordão (vide E.POL.61). O silicone do calafetador será de cura neutra, módulo de elasticidade médio e tixotrópico (vide E.ELA.05).

3.9.3 Sendo de 10 mm a largura da junta, o cordão de polietileno extrudado terá 15 mm de diâmetro e será colocado a uma profundidade tal que o calafetador fique com 5 mm de espessura.

3.9.4 O sistema selante será aplicado em ambos os lados da alvenaria estrutural (vide anexo 8).

3.10 BATENTES

3.10.1 A colocação de batentes na alvenaria estrutural será efetuada de acordo com as indicações do anexo 9, desde que não haja no projeto Arquitetônico desenho sobre esse detalhe.

3.10.2 A bucha será de tipo especificado na E-BUC.01 (vide anexo 9).

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

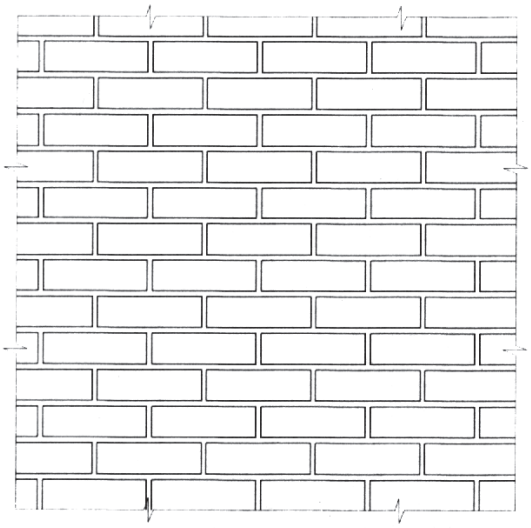
Tipo	Partes em volume			
	Cimento Portland	Cal hidratada	Agregados miudos, medidos em estado solto	
			Fino	Grosso
Fino	1	ate 0.1 vezes o volume de cimento	2.2 a 3 vezes a soma dos volumes de cimento e cal	
Grosso	1	ate 0.1 vezes o volume de cimento	2.2 a 3 vezes a soma dos volumes de cimento e cal	1 a 2 vezes a soma dos volumes de cimento e cal

NOTA: A norma ASTM C 476 considera as seguintes massas unitarias no estado solto: cimento, 1.5 kg/l ; cal, 0.64 kg/l ; areia umida, 1.3 kg/l. Para o pedrisco (brita 0), pode–se considerar 1.35 kg/l.

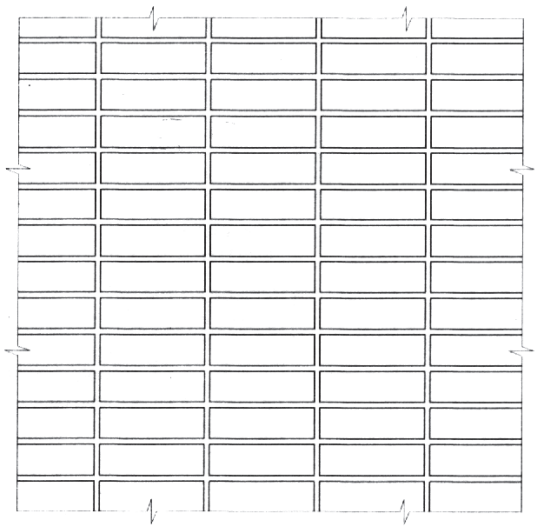
BB23

TRACO DO GRAUTE

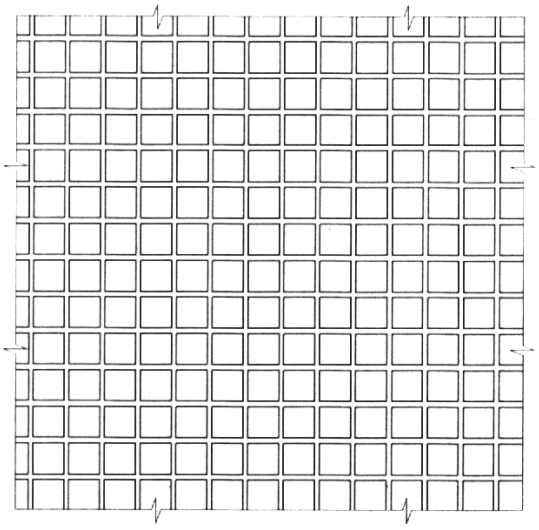
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



1. JUNTA AMARRADA



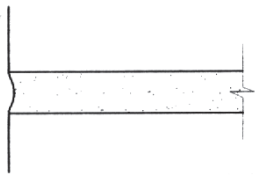
2. JUNTA PRUMO



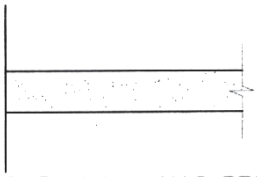
3. JUNTA PRUMO COM MEIO BLOCO

PADROES DE ASSENTAMENTO

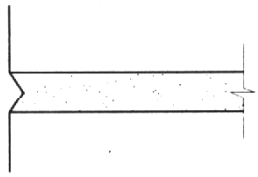
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



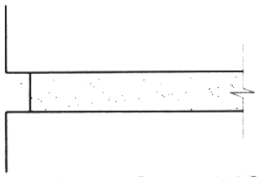
1. CONCAVA – RECOMENDADA



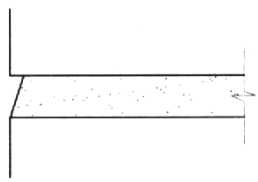
5. PLANA – NAO RECOMENDADA



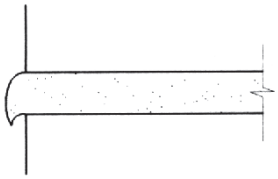
2. V – RECOMENDADA



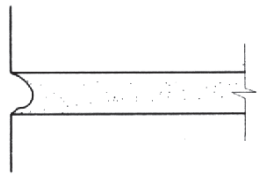
6. REBAIXADA – NAO RECOMENDADA



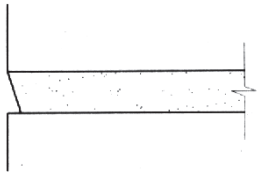
3. CHANFRADA – RECOMENDADA



7. ESCORRIDA – NAO RECOMENDADA

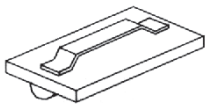


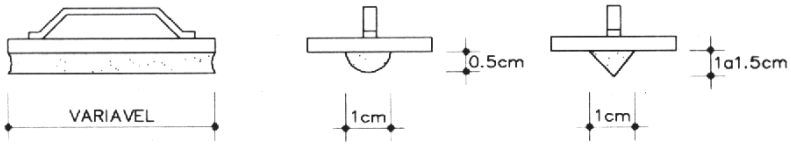
4. APROFUNDADA – RECOMENDADA



8. CHANFRO INVERTIDO – NAO RECOMENDADA

FRISADOR DE MADEIRA



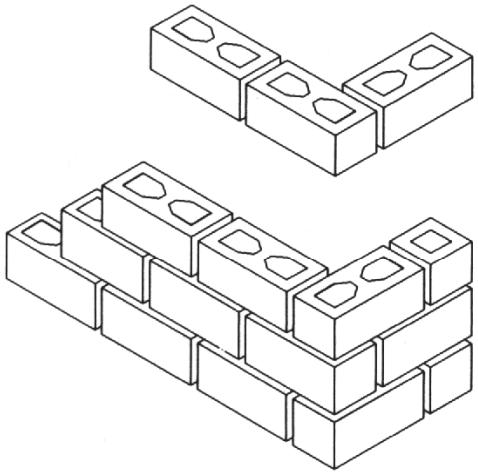


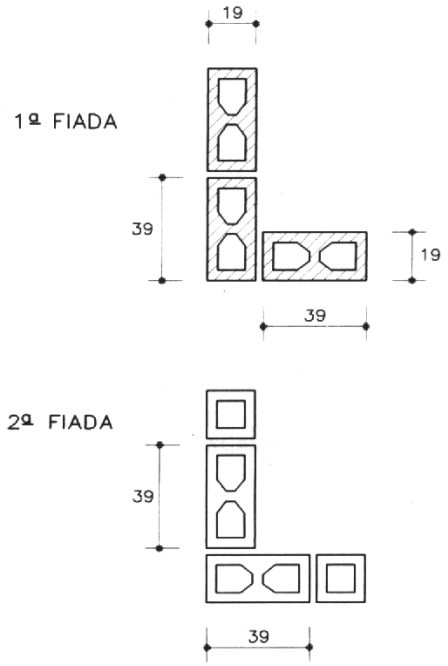
BB25

JUNTAS DE ASSENTAMENTO E FRISADORES

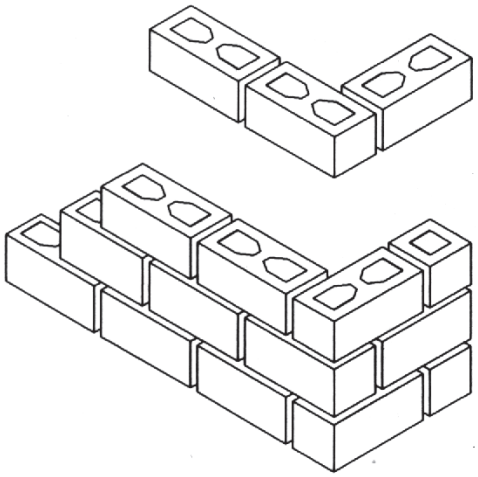
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

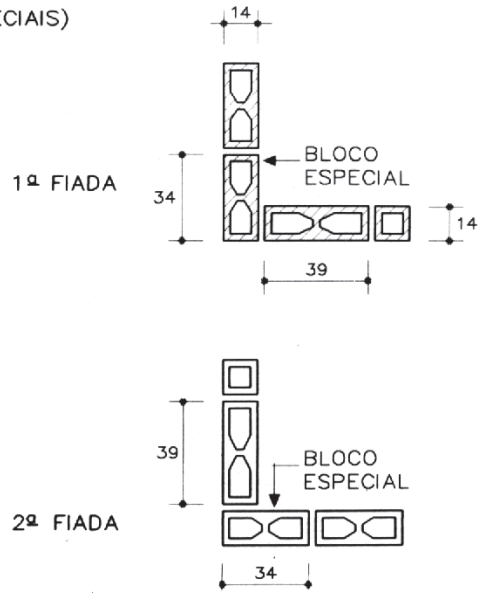
A. BLOCOS M – 20





B. BLOCOS M – 15 (REQUER PECAS ESPECIAIS)





BB26

AMARRACAO DE PAINEIS COM BLOCOS

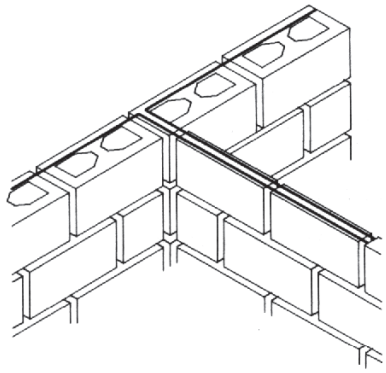
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

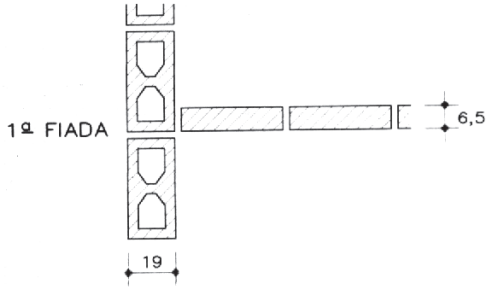
PROCEDIMENTOS

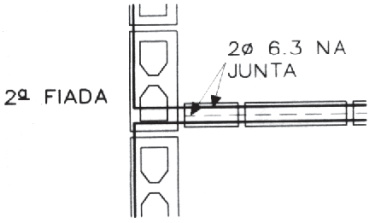
Alvenaria e Outras Vedacoes – 06
Bloco Vazado de Concreto
Alvenaria Estrutural

D–06.BLO.01–05.01

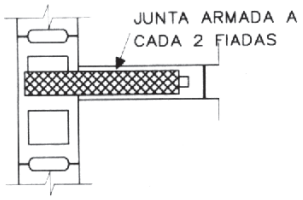
ANEXO 5



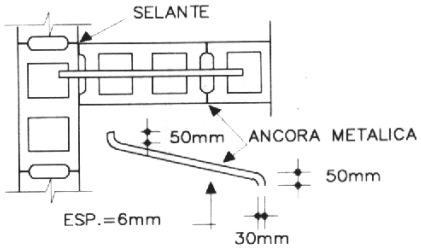




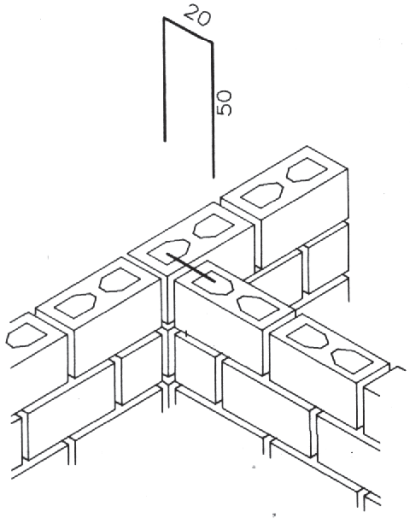
AMARRACAO COM TELA

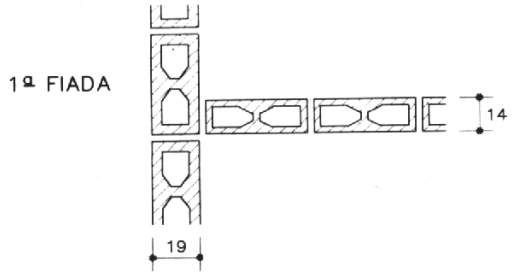


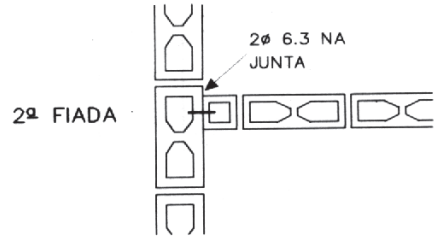
FIXACAO COM ANCORAGEM



AMARRACAO COM GRAMPOS



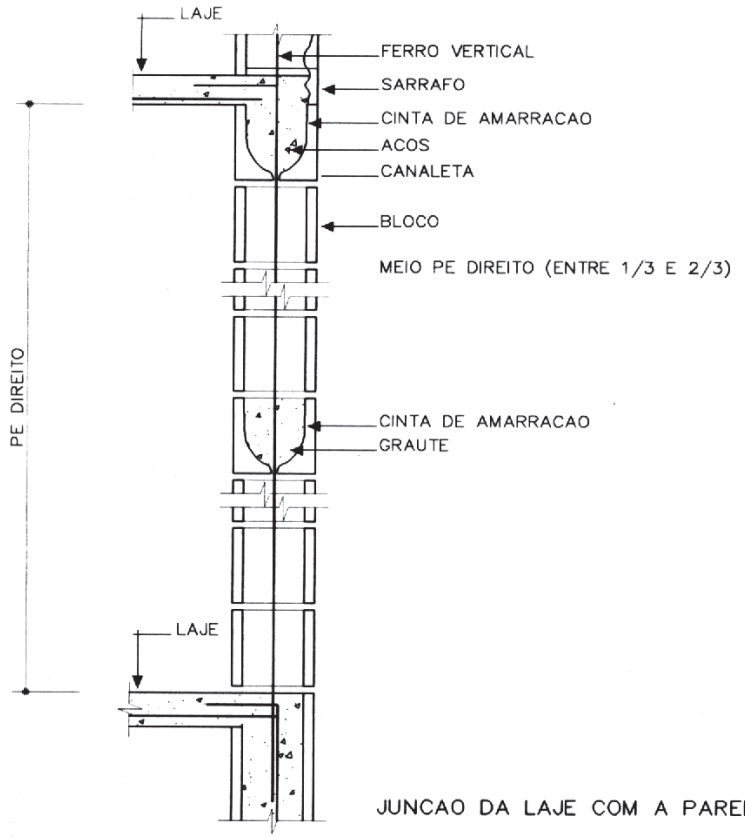




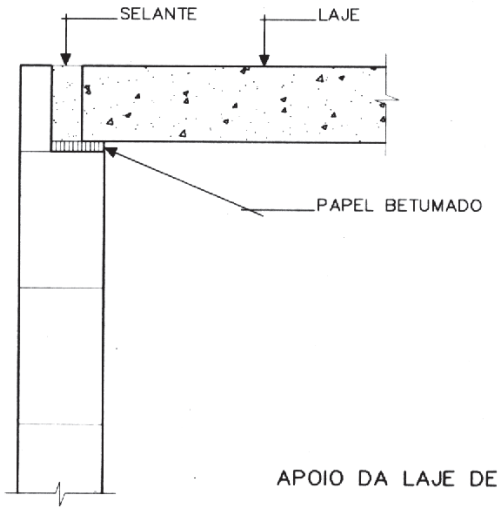
BB27

AMARRACAO DOS PAINEIS COM ARMADURA

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



JUNCAO DA LAJE COM A PAREDE

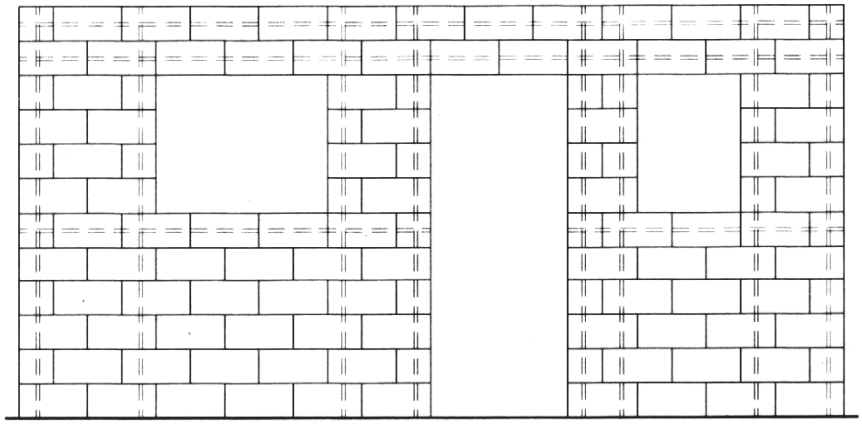


APOIO DA LAJE DE COBERTURA

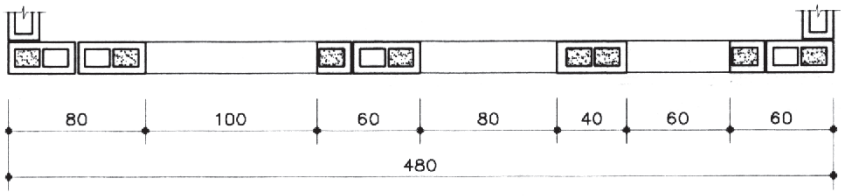
BB28

JUNCAO E APOIO COM A LAJE

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



ELEVACAO



PLANTA

QUADRO:

ARMADURA (EM mm) P/ VERGAS SIMPLESMENTE APOIADAS, COM BLOCOS DE CONCRETO

TIPO DE CARREGAMENTO	SECAO DO BLOCO (cm)	VAOS (m)							
		1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40
PAREDE 450 Kg/m	19x19	1ø10	2ø10	2ø10	2ø12.5	2ø12.5	2ø16	2ø20	
	19x39							2ø16	2ø16
PAREDE+LAJE+ COBERTURA 1500 Kg/m	19x19	2ø12.5							
	19x39	2ø10	2ø10	2ø10	2ø12.5	2ø12.5	2ø12.5	2ø16	2ø16

PARA ESTAS CONDICOES, AS VERGAS DEVEM POSSUIR ESTRIBOS COM DIAMETROS DE 6.3mm A CADA 20cm

BB29

ARMACAO PARA VERGAS

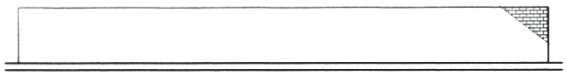
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

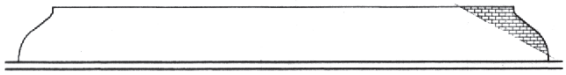
D-06.BLO.01-08.01

Alvenaria e Outras Vedacoes – 06
Bloco Vazado de Concreto
Alvenaria Estrutural

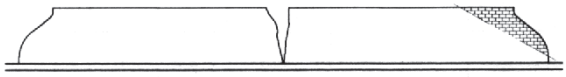
ANEXO 8



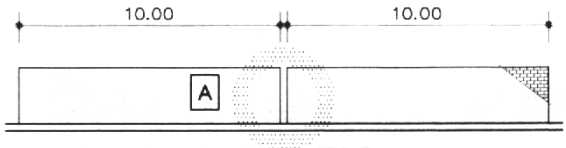
1. ELEVACAO DE ALVENARIA



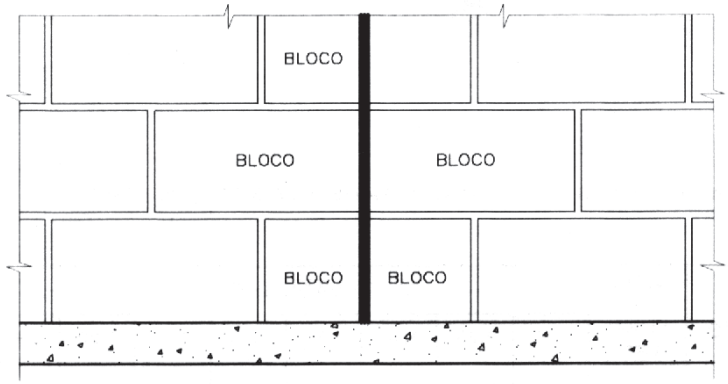
2. ALVENARIA RETRAI MAIS QUE A FUNDACAO



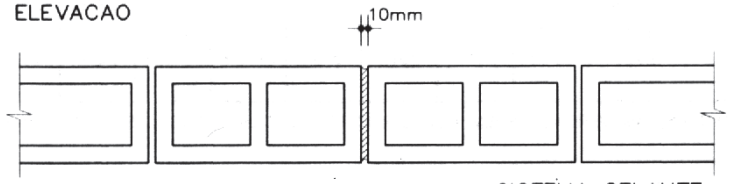
3. FISSURAS NA ALVENARIA



4. PREVISAO DE JUNTAS DE CONTROLE



DETALHE A
ELEVACAO



DETALHE A
PLANTA

BB30

JUNTAS DE CONTROLE

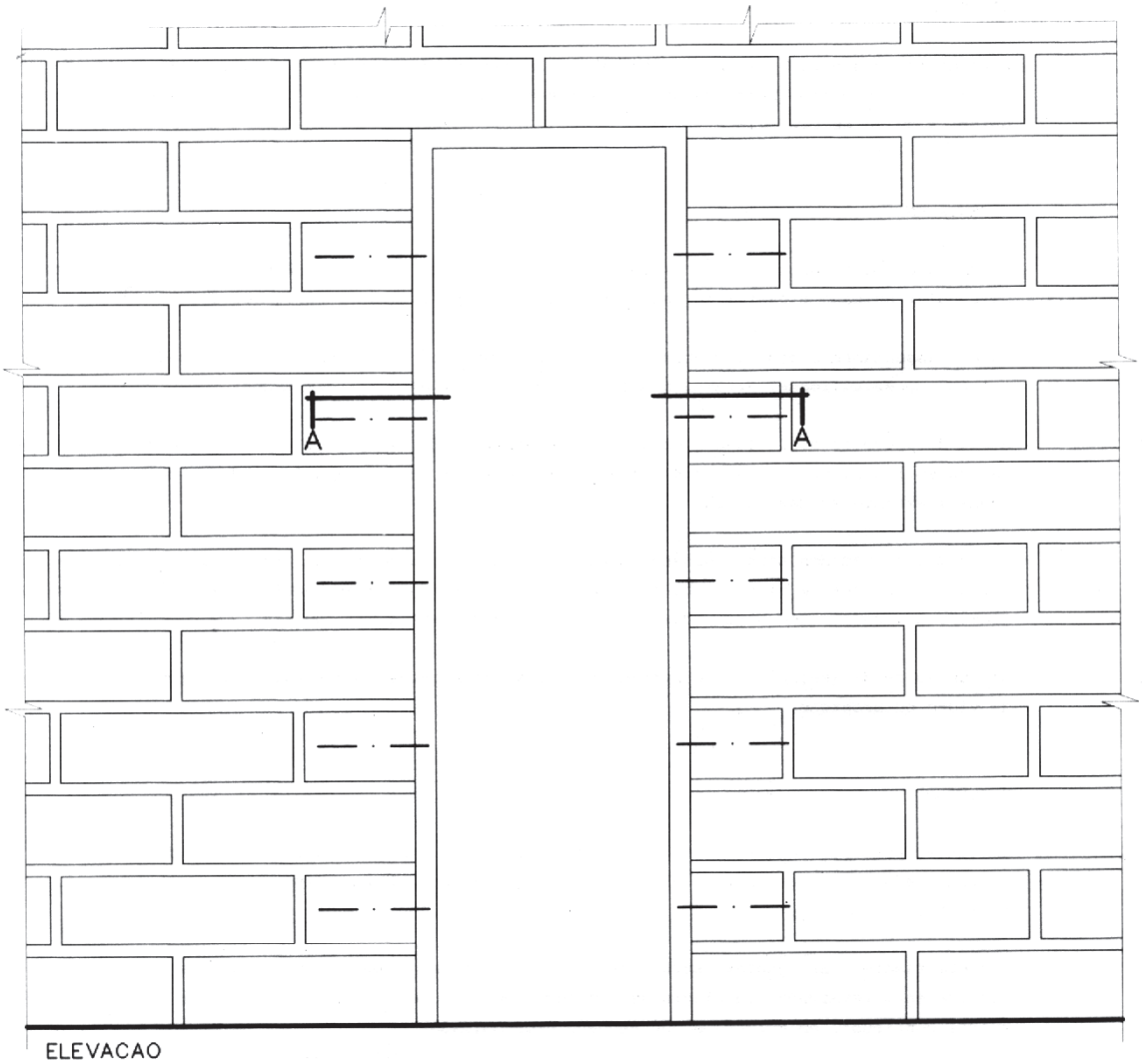
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

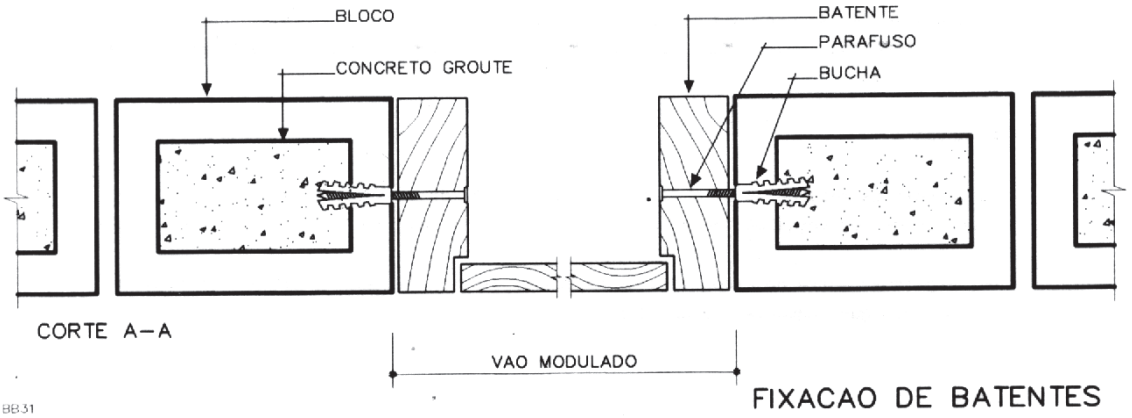
D-06.BLO.01-09.01

Alvenaria e Outras Vedacoes - 06
Bloco Vazado de Concreto
Alvenaria Estrutural

ANEXO 9



ELEVACAO



CORTE A-A

VAO MODULADO

FIXACAO DE BATENTES

BB.31

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Alvenaria e Outras Vedações - 06 **P-06.ELE.01**

Elemento Vazado

Concreto ou Cerâmica

1. DEFINIÇÃO

Para efeito deste procedimento, entende-se por vedação de elementos vazados (de concreto ou de cerâmica) a vedação integrada por peças pré-moldadas, assentadas com argamassa e constituindo painel à guisa de tapa-vista.

2. ASSENTAMENTO

2.1 A execução dos painéis de elementos vazados (vide E-ELE.02 e E-ELE.03) será realizada com particular cuidado e perfeição, por profissionais especializados nesse serviço.

2.2 Para o assentamento dos elementos vazados será empregada argamassa pré-fabricada (vide E-ARG.14) ou, na impossibilidade, argamassa A.4 (traço 1:4 de cimento e areia média).

2.3 A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças, cuidar-se-á de remover, antes de seu enrijecimento, toda a argamassa que venha a salpicar a superfície dos elementos vazados ou venha a extravasar das juntas.

2.4 Os elementos vazados serão cuidadosamente aprumados a fio de prumo. As fiadas serão perfeitamente retas e niveladas, a nível de bolha. Não será tolerada qualquer torção, desnível ou desaprumo dos elementos vazados, nem sinuosidades, nas juntas verticais e horizontais.

2.5 As juntas de dilatação, onde convenientes, serão preenchidas com asfalto, mástique betuminoso. lã de vidro ou neoprene.

3. REJUNTAMENTO

3.1 As juntas serão cavadas à ponta de colher ou com ferre especial, antes da pega da argamassa e em profundidade suficiente para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas dos elementos vazados.

3.2 Posteriormente, as juntas serão preenchidas com argamassa pré fabricada (vide E-ARG.09), ligeiramente rebaixadas ou alegradas com ferro de rejuntar curvo, e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, em meia cana, de pequena profundidade.

3.3 Na hipótese de não ser possível o emprego da argamassa pré-fabricada, será utilizada pasta de cimento Portland comum (cinza eu branco) e pó de mármore, no traço volumétrico de 1:4.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4. ARMADURA

4.1 Os painéis de mais de 6 m de altura ou de 14 m² de superfície serão reforçados com armadura constituída por vergalhão de ferro, em cada 3 a 5 fiadas, conforme posição ou dimensões do painel.

4.2 Os vergalhões correrão escondidos na espessura das juntas, sendo solidamente fixados na alvenaria ou concreto que enquadram os painéis.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTO

Alvenaria e Outras Vedações - 06 **P-06.PED.01**

Pedra Argamassada - Cantaria

1. DEFINIÇÃO

Para efeito deste procedimento, entende-se por alvenaria de pedra argamassada a alvenaria em que as pedras são ligadas entre si por uma argamassa, que preenche os vazios e distribui os esforços.

2. MATERIAL

As pedras para esse tipo de alvenaria poderão ser extraídas de rochas eruptivas tais como granitos, sienitos, dioritos, gabros, basaltos, diabásios, etc. Serão tenazes, duráveis, limpas e isentas de fendas ou outras imperfeições.

3. ASSENTAMENTO

3.1 O leito será disposto em posição mais ou menos horizontal, selecionando-se as pedras maiores para a base do muro.

3.2 O traço da argamassa de assentamento será determinado em função de emprego estrutural da alvenaria.

3.3 O aparelho da alvenaria de pedra argamassada poderá ser,

- regular, quando as pedras têm uma forma paralelepipédica e são dispostas por camadas, aproximadamente da mesma altura, com fiadas horizontais e juntas verticais desencontradas;
- pseudo-regular, quando as pedras têm uma forma paralelepipédica e são dispostas por camadas, aproximadamente da mesma altura, cem fiadas iguais intercaladas por fiadas menores;
- irregular, poligonal, quando as pedras formam no paramento uma série de polígonos irregulares.

3.4 É vedado o emprego de calços ou cunhas nos paramentes da muralha, a não ser quando estritamente necessário e com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO. Admite-se, todavia, o emprego de pequenos fragmentes de pedra, envolvidos em argamassa, no centro do muro, sendo que não poderão servir de calço para os grandes blocos de pedra, que deverão ficar naturalmente equilibrados.

3.4 Para melhor aderência da argamassa, as pedras serão abundantemente molhadas.

3.5 O paramento externo dos muros terá superfície aproximadamente plana e as juntas não terão mais que 3 cm de largura. As juntas dos paramentos serão de tipo rebaixado eu em relevo.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

3.7 Nas juntas rebaixadas, a argamassa será cavada à ponta de colher ou com ferro especial, na profundidade suficiente, para que, depois do rejuntamente, fiquem expostas e vivas as arestas das pedras. Posteriormente, as juntas serão preenchidas com pasta de cimento Portland comum ou branco e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, de pequena profundidade.

3.8 Nas juntas em relevo, conhecida por "junta lagartixa", a argamassa excederá e paramento, numa espessura de 1 a 2 cm em todo o contorno das pedras.

3.9 Os muros de arrimo em pedra argamassada serão providos de barbacãs, ou seja, de frestas deixadas no sentido da espessura, para permitir o escoamento das águas. As barbacãs são, normalmente, de seção retangular, com inclinação superior a 2%, e espaçadas de acordo com as condições locais e a superfície a drenar.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Alvenaria e Outras Vedações - 06 **P-06.TIJ.01**

Tijolo Maciço, Bloco Cerâmico e Celular

1. NORMAS

A execução da alvenaria de tijolos maciços e/ou de blocos cerâmicos obedecerá às normas da ABNT atinentes ao assunto, particularmente a NB-788/83 - Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos (NBR-8545).

2. TERMINOLOGIA

2.1 CONTRA-VERGA OU PERCINTA

Componente estrutural localizado sob os vãos de alvenaria. Também designado por verga inferior.

2.2 ESCANTILHÃO

Régua de madeira, com o comprimento do pé direito do andar (distância do piso ao teto), graduada com distâncias iguais à altura nominal do componente cerâmico, mais 10 mm (junta entre fiadas).

2.3 JUNTAS DE AMARRAÇÃO

Sistema de assentamento dos componentes de alvenaria no qual as juntas verticais são descontínuas.

2.4 JUNTAS A PRUMO

Sistema de assentamento dos componentes de alvenaria no qual as juntas verticais são contínuas.

2.5 LIGAÇÃO

União entre alvenaria e componentes da estrutura (pilares, vigas, etc.) obtida mediante o emprego de materiais e disposições construtivas particulares.

2.6 VERGA

Componente estrutural localizado sobre os vãos de alvenaria.

3. MATERIAL

3.1 Os tijolos e blocos obedecerão ao contido na E-TIJ.01.

3.2 As espessuras indicadas no projeto de Arquitetura referem-se às paredes depois de revestidas. Admite-se, no máximo, uma variação de 2 cm em relação à espessura projetada.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4. COMPONENTES ESTRUTURAIS

4.1 Quando os panos de alvenaria tiverem comprimento superior a 5 m, serão eles embutidos em pilaretes de concreto armado. Quando tiverem altura superior a 3 m, serão embutidas cintas de amarração de concreto armado.

4.2 O dimensionamento dos pilaretes e das cintas de amarração será efetuado pelo CONSTRUTOR e autenticado pele PROPRIETÁRIO, antes da execução desses componentes estruturais.

4.3 Para obras que não exijam estruturas de concreto armado, a alvenaria não deve servir de apoio direto para as lajes. Nessa hipótese, será prevista uma cinta de amarração, em concreto armado, sob a laje e sobre todas as paredes que dela recebam cargas.

4.4 Sobre o vão de portas e janelas, serão moldadas ou colocadas vergas. Sob o vão de janelas e/ou caixilhos, serão moldadas ou colocadas contra-vergas. As vergas e contra-vergas excederão a largura do vão em pelo menos, 30 cm em cada lado e terão altura mínima de 10 cm.

4.5 Seguirá a orientação do anexo 1 o dimensionamento para a contra-verga ou verga inferior, nas hipóteses de janelas com larguras de até 1 m e entre 1 e 2,40 m em paredes de 15 a 25 cm de espessura. A falta de contra-vergas acarretará o aparecimento de trincas na alvenaria e no revestimento.

4.6 Quando os vãos forem relativamente próximos e da mesma altura, recomenda-se uma única verga sobre todos eles. As vergas dos vãos maiores do que 2,40 m serão calculadas como vigas.

4.7 Para evitar que vigas com grandes cargas concentradas nos apoios incidam diretamente sobre os componentes cerâmicos, serão construídos coxins de concreto, com a finalidade de distribuir as cargas. A dimensão do coxim será compatível com a dimensão da viga (vide figura 3 do anexo 5).

4.8 Na execução de alvenaria com juntas a prumo, é obrigatória a utilização de armaduras longitudinais situadas na argamassa de assentamento e distanciadas entre si cerca de 50 cm, na altura (vide anexo 4).

5. LIGAÇÃO

5.1 Para a perfeita aderência das alvenarias com as superfícies de concreto, essas últimas serão chapiscadas com argamassa A.3 (traço 1:3 de cimento e areia grossa). O chapisco será utilizado em todas as superfícies de concreto em contato com as alvenarias, inclusive o fundo de vigas.

5.2 No caso de pilares, além do chapisco, a ligação será efetuada com o emprego de barras de aço de diâmetro de 5 a 10 mm, distanciadas entre si cerca de 50 cm e engastadas no pilar e na alvenaria (vide anexo 4).

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

5.3 Opcionalmente, a amarração vertical poderá ser feita com argamassa expansora. porém, os tijolos junto aos pilares terão seus furos tamponados e o pilar devidamente chapiscado, quando forem assentados.

6. ASSENTAMENTO

6.1 Haverá especial cuidado para execução de panos soltos de alvenaria. Sua altura e período em que permanecerão soltos serão determinados pela FISCALIZAÇÃO, em função da ação dos ventos incidentes.

6.2 As alvenarias apoiadas em alicerces serão executadas, no mínimo, 24 h após a impermeabilização desses alicerces. Nos serviços de impermeabilização serão tomados todos os cuidados para garantir a estanqueidade da alvenaria e, consequentemente, evitar o aparecimento de umidade ascendente.

6.3 As paredes serão moduladas de modo a utilizar-se o maior número possível de componentes cerâmicos inteiros.

6.4 Os componentes cerâmicos serão abundantemente molhados antes de sua colocação.

6.5 As alvenarias destinadas a receber chumbadores de serralharia serão executadas, obrigatoriamente, com tijolos maciços.

6.6 O assentamento dos componentes cerâmicos será executado com juntas de amarração. Para as situação mais comuns, as amarrações serão dos tipos constantes dos anexos 2, 3 e 5.

6.7 As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas. Será utilizado o escantilhão como guia das juntas. A marcação dos traços no escantilhão será efetuada através de pequenos sulcos feitos com serrote. Para o alinhamento vertical da alvenaria (prumada) será utilizado o prumo de pedreiro.

6.8 As juntas de argamassa terão 10 mm. Serão alegradas ou rebaixadas, à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

6.9 No caso de alvenaria de blocos cerâmicos, é vedada a colocação de componente cerâmico com furos no sentido da espessura das paredes.

6.10 Todas as saliências superiores a 40 mm serão construídas com componentes cerâmicos.

6.11 A execução da alvenaria será iniciada pelos cantos principais ou pelas ligações com quaisquer outros componentes e elementos da edificação.

6.12 Após o levantamento dos cantos, será utilizada como guia uma linha entre eles, fiada por fiada, para que o prumo e a horizontalidade fiquem garantidos.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

6.13 Para as obras com estruturas de concreto armado, a alvenaria será interrompida abaixo das vigas e/ou lajes. Esse espaço será preenchido após 7 dias, para garantir o perfeito travamento entre a alvenaria e a estrutura, por um dos seguintes processos construtivos (vide anexo 6):

- argamassa com expansor, com altura de 30 mm, aproximadamente;
- cunhas de concreto pré-fabricadas, com altura de 80 mm, aproximadamente;
- tijolos maciços dispostos obliquamente, com altura de 150 mm.

6.14 Para obras com mais de 1 pavimento, o travamento da alvenaria, respeitado o prazo de 7 dias, será executado depois que as alvenarias do pavimento imediatamente acima tenham sido levantadas até igual altura.

6.15 Para o assentamento dos tijolos maciços e blocos cerâmicos, poderá ser utilizada argamassa pré-fabricada (vide E-ARG.04) à base de cimento Portland, minerais pulverizados, cal hidratada, areia de quartzo termotratada e aditivos. Na impossibilidade, poderá ser usada, a critério da FISCALIZAÇÃO, argamassa A.17 (traço 1:2:9 de cimento, cal em pasta e areia média peneirada).

6.16 A planeza da parede será verificada periodicamente durante o levantamento da alvenaria e comprovada após a alvenaria erguida, não devendo apresentar distorção maior do que 5 mm. Essa verificação será procedida com régua de metal ou de madeira, posicionando-a em diversos pontos da parede. O nível será verificado com mangueira plástica, transparente, com diâmetro maior ou igual a 13 mm.

6.17 O prumo e o nível serão verificados periodicamente durante o levantamento da alvenaria e comprovados após a alvenaria erguida.

7. CUIDADOS ESPECIAIS PARA O ASSENTAMENTO DE TIJOLO APARENTE

7.1 Além do disposto nos itens anteriores, deverão ser atendidas as recomendações relacionadas a seguir, para o assentamento de tijolos em acabamento aparente.

7.2 As fiadas serão niveladas, alinhadas e aprumadas. Como os tijolos apresentam pequenas diferenças de dimensão, a parede será aprumada em uma das faces, ficando a outra face com as irregularidades próprias do tijolo, operação denominada facear. Em se tratando de paredes perimetrais, faceia se sempre pelo lado externo. Nos casos de prédios elevados, faceia-se pelo lado em que o profissional está trabalhando.

7.3 A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças, será removida, antes de seu endurecimento, a argamassa que salpicar a superfície dos tijolos ou extravasar das juntas.

7.4 As juntas, salvo indicação em contrário, terão espessura uniforme de 10 mm.

7.5 Antes da pega da argamassa, as juntas serão cavadas à ponta de colher ou com ferro especial, na profundidade suficiente, para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas das peças. Posteriormente, as juntas serão tomadas com pasta de cimento Portland comum ou branco, e alisadas de modo a apresentarem sulcos contínuos, de pequena profundidade.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

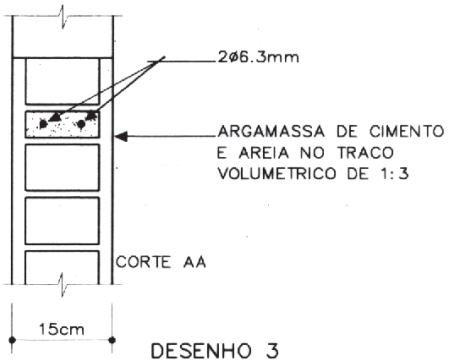
D–06.TIJ.01–01.01

Alvenaria e Outras Vedacoes – 06
Tijolo Macico, Bloco Ceramico e Celular

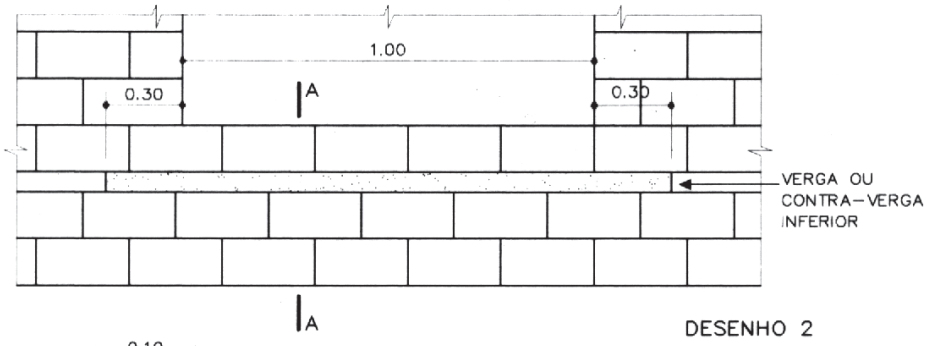
ANEXO 1



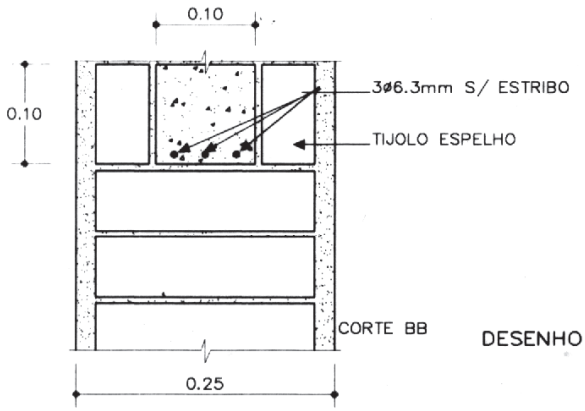
DESENHO 1



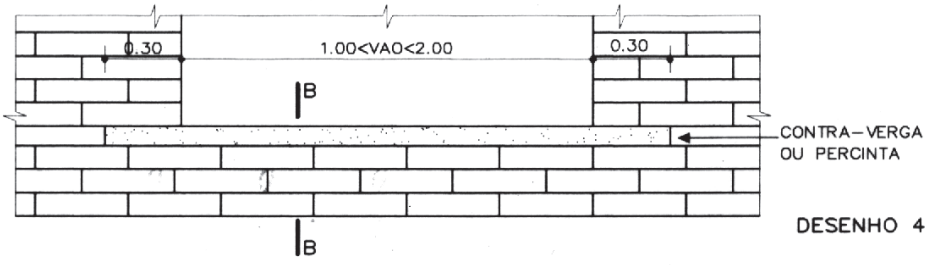
DESENHO 3



DESENHO 2



DESENHO 5

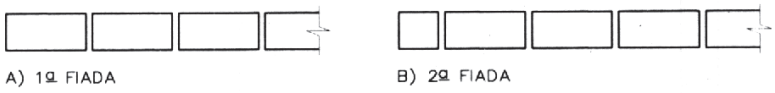


DESENHO 4

BB32

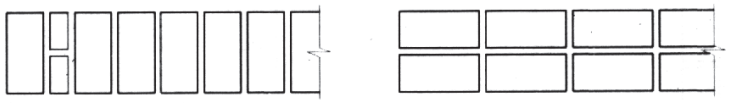
VERGA E CONTRA–VERGA

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



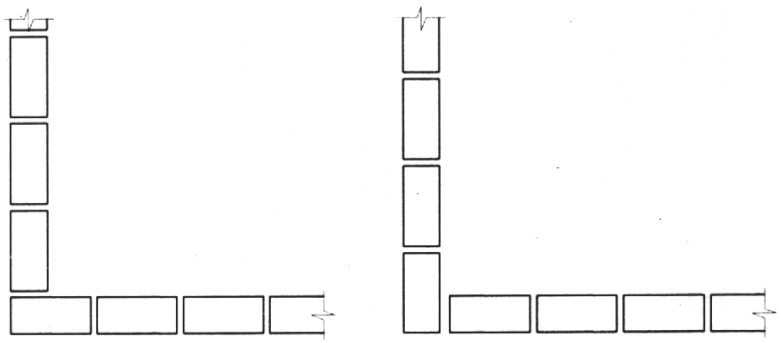
A) 1ª FIADA B) 2ª FIADA

DESENHO 1 – AMARRACAO DA FIADA DA PAREDE DE MEIA VEZ



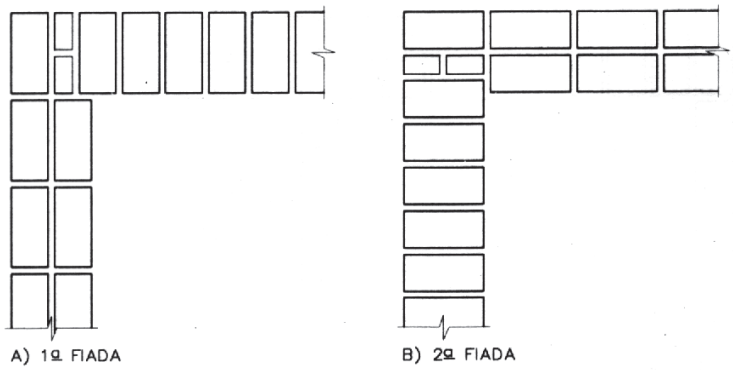
A) 1ª FIADA B) 2ª FIADA

DESENHO 2 – AMARRACAO DAS FIADAS DA PAREDE DE UMA VEZ



A) 1ª FIADA B) 2ª FIADA

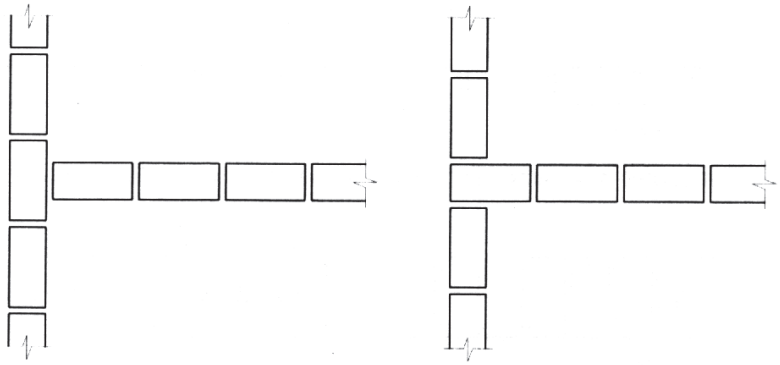
DESENHO 3 – AMARRACAO EM CANTO DA PAREDE DE MEIA VEZ



A) 1ª FIADA B) 2ª FIADA

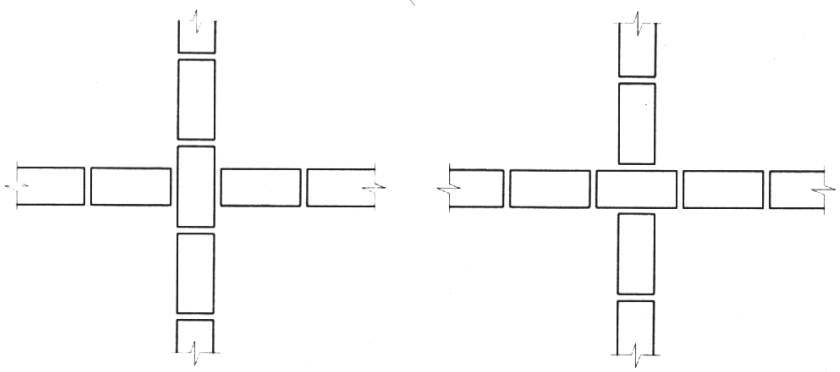
DESENHO 4 – AMARRACAO EM CANTO DA PAREDE DE UMA VEZ

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



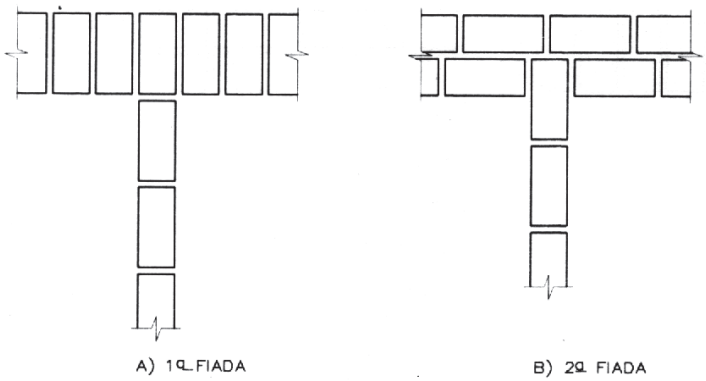
A) 1ª FIADA B) 2ª FIADA

DESENHO 1 – AMARRACAO DAS FIADAS EM JUNCOES "T", EM PAREDE DE MEIA VEZ



A) 1ª FIADA B) 2ª FIADA

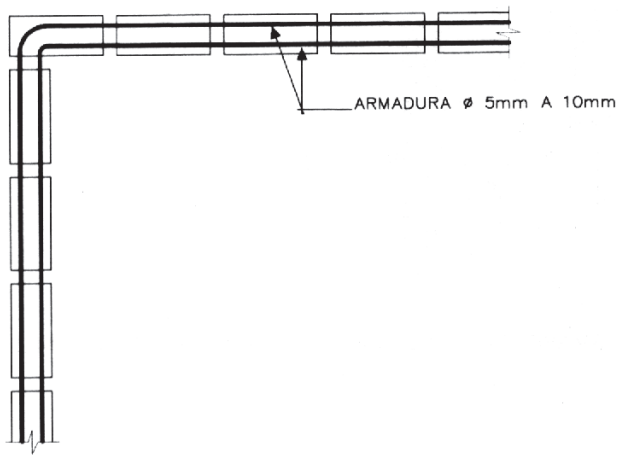
DESENHO 2 – AMARRACAO DAS FIADAS EM CRUZAMENTO, EM PAREDE DE MEIA VEZ



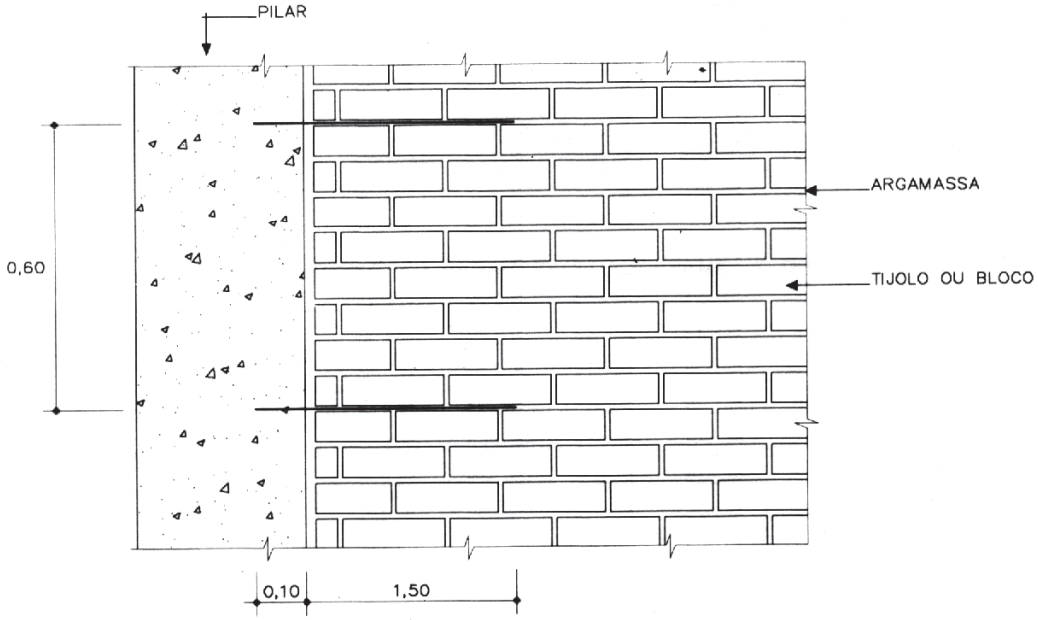
A) 1ª FIADA B) 2ª FIADA

DESENHO 3 – AMARRACAO DAS FIADAS EM PAREDE DE MEIA VEZ COM PAREDE DE UMA VEZ

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



ALVENARIA COM JUNTAS A PRUMO

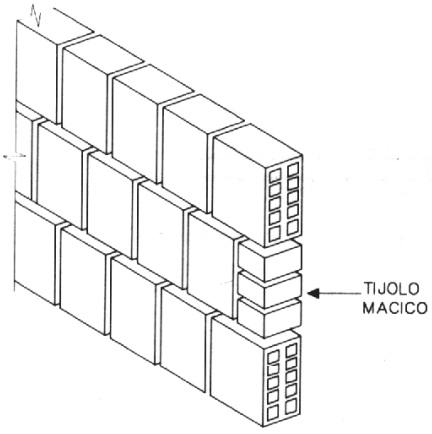


LIGACAO DA ALVENARIA COM PILAR DE CONCRETO

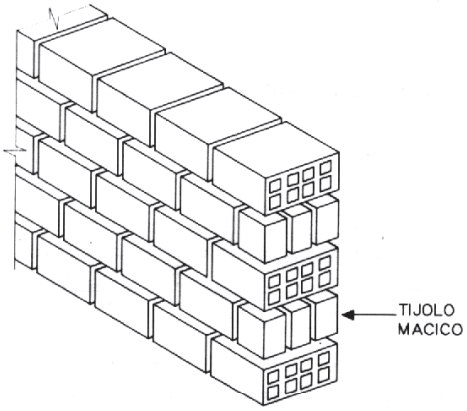
BB35

AMARRACAO

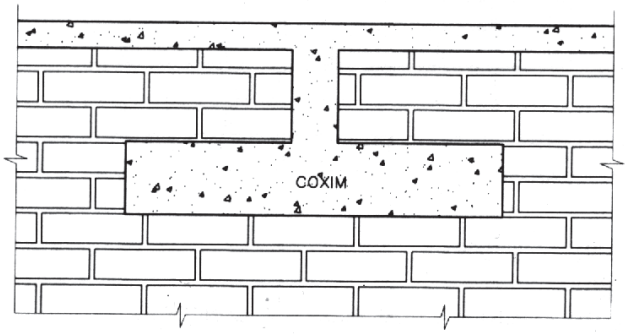
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



DESENHO 1: AMARRACAO DAS FIADAS DA PAREDE DE MEIA VEZ

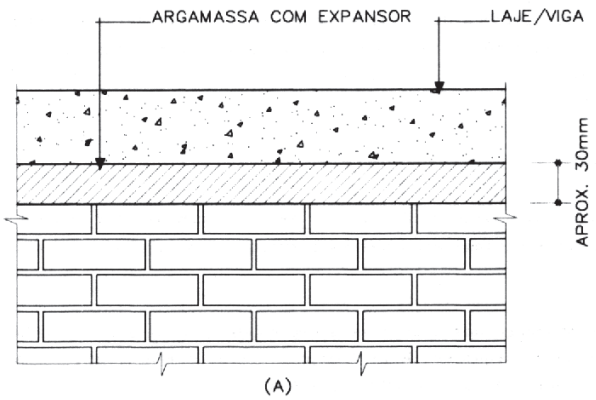


DESENHO 2: AMARRACAO DAS FIADAS DA PAREDE DE UMA VEZ

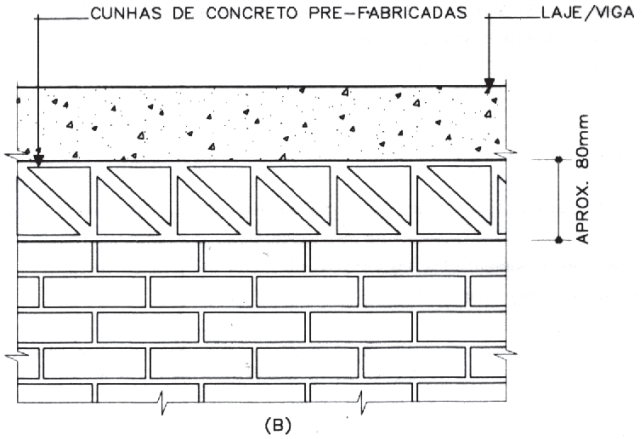


DESENHO 3: COXIM DE CONCRETO

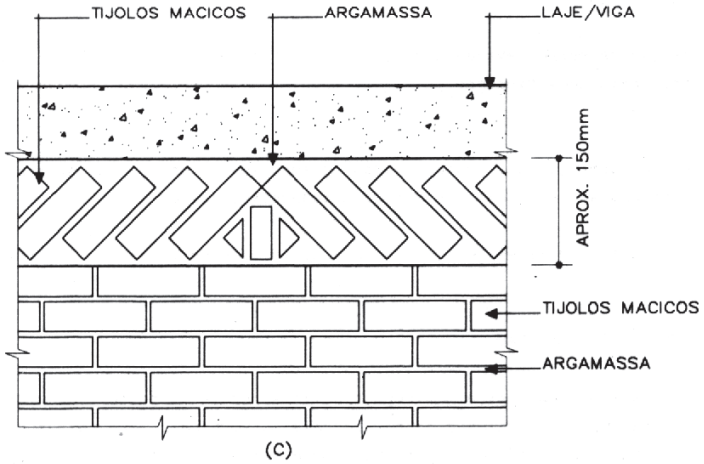
Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504



(A)



(B)



(C)

BB37

TRAVAMENTO ALVENARIA/ESTRUTURA

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

PROCEDIMENTOS

Alvenaria e Outras Vedações - 06 **P-06.TIJ.02**

Tijolos ou Blocos de Vidro

Moldados

1. CONDIÇÕES GERAIS

Os painéis ou divisões de tijolos ou blocos de vidro serão executados de acordo com as indicações do projeto Arquitetônico e respectivos detalhes, bem como de conformidade com o disposto neste Procedimento.

2. ASSENTAMENTO

2.1 A execução dos painéis de vidro será procedida com particular cuidado e perfeição, por profissionais especializados nesses serviços. Os tijolos ou blocos obedecerão ao disposto na E-TIJ.05.

2.2 Para o assentamento dos blocos será empregada a argamassa pré-fabricada (vide E-ARG.04) ou, na impossibilidade, argamassa A.15 (traço 1:2:5 de cimento, cal em pasta e areia fina peneirada), com adição de adesivo à base de PVC (vide E-ADE.01).

2.3 A argamassa A.l5, sem prejuízo da consistência apropriada para uma boa maleabilidade, será mais seca do que as habitualmente usadas para assentamento de tijolos, lajotas, ladrilhos, etc., dada a absorção nula dos blocos de vidro.

2.4 Os blocos serão cuidadosamente aprumados a fio de prumo e as fiadas serão perfeitamente retas e niveladas, a nível de bolha.

2.5 A 1ª fiada levará, por baixo do leito de argamassa, uma demão de emulsão de asfalto.

2.6 Os blocos serão assentados em reticulado, com as juntas verticais na mesma prumada, salvo definição diversa no projeto Arquitetônico.

2.7 Não será tolerada qualquer torção, desnível ou desaprumo dos blocos, nem qualquer sinuosidade nas juntas verticais ou horizontais.

3. REJUNTAMENTO

3.1 As juntas serão cavadas à ponta de colher ou com ferro especial, antes da pega de argamassa e na profundidade suficiente para que, depois do rejuntamento, fiquem expostas e vivas as arestas dos blocos.

3.2 Posteriormente, as juntas serão preenchidas com o rejuntamento especificado e ligeiramente rebaixadas e alisadas, de modo a apresentarem sulcos contínuos em meia cana.

3.3 A espessura visível das juntas será perfeitamente uniforme, e nunca inferior 5 7 mm.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504

4. JUNTAS DE DILATAÇÃO

4.1 No respaldo superior e nos topos laterais, entre os painéis de vidro e a alvenaria ou o concreto, haverá juntas de dilatação, horizontais ou verticais, que tornem esses painéis independentes da estrutura do edifício e, portanto, de quaisquer recalques ou esforços que os possam afetar.

4.2 As juntas de dilatação, inteiramente limpas de argamassa ou outro qualquer material duro, serão tomadas com elastômero à base de silicone com sistema de cura acética.

4.3 Os detalhes construtivos das juntas de dilatação obedecerão aos desenhos correspondentes, sendo que não poderão ter menos que 15 mm de espessura.

4.4 Os painéis de tijolos de vidro, de grandes dimensões, deverão levar juntas de dilatação intermediárias, a espaços de 6 m.

5. ARMADURA

5.1 Os painéis de mais de 6 m de altura ou de 14 m² de superfície serão reforçados com tirantes de metal expandido ("déployée"), ou equivalente, a juízo da FISCALIZAÇÃO, em cada 3 a 5 fiadas, conforme a posição ou dimensões do painel (vide E-MET.26).

5.2 Os tirantes correrão escondidos na espessura das juntas e, atravessando as juntas de dilatação, serão solidamente fixados na alvenaria ou concreto que enquadrem os painéis de vidro.

6. LIMPEZA

6.1 As superfícies dos tijolos de vidro serão limpas da argamassa de assentamento e da pasta de rejuntamento, antes das respectivas pegas.

6.2 A limpeza final e cuidadosa dos painéis não deverá, entretanto, ser efetuada antes do completo endurecimento da argamassa de assentamento, a fim de evitar-se qualquer deslocamento ou empeno dos panos de vidro.

Direitos Autorais reservados ao BANCO DO BRASIL S/A - Proibida a reprodução sem autorização. Cópia fiel da Edição impressa em 1995, Partes I, II e III, integralmente registrada e arquivada em microfilme no Cartório de Títulos e Documentos do 2º Ofício de Brasília, Capital Federal, sob o número 218504