

TERMO DE REFERÊNCIA

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA
FORNECIMENTO DE MÃO DE OBRA PARA
CONSTRUÇÃO DE RESERVATÓRIO APOIADO 1.500 M³**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA



**SAAEB
SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE BARRETOS**

BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARDO E GRANDE – BHBPG

UGRHI-12

Sumário

Apresentação.....	1
Localização e Economia.....	2
População.....	3
Perdas de Água.....	4
Solução Proposta.....	5
Especificações Técnicas Armadura.....	6
Especificações Técnicas Formas.....	7

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento tem a finalidade de contratação de empresa especializada para fornecimento de mão de obra para execução dos serviços de armadura e formas do reservatório a ser construído de 1.500 m³ junto a Estação de Tratamento de Água do Bairro Pereira.

2. LOCALIZAÇÃO E ECONOMIA

Barretos está situada na Região Norte do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 48 e 49 graus de longitude oeste e 20 e 21 graus de latitude sul. Limita-se ao norte com o Município de Colômbia (45 km), ao sul com os Municípios de Colina (16 km), Jaborandi (32 km) a leste com Guairá (47 km) e Morro Agudo (86 km) e a oeste com os Municípios de Guaraci (79 km), Olímpia (52 km) e Severínia (56 km).



Mapa rodoviário regional – Barretos, SP.

Pertencem ao Município de Barretos os distritos: Alberto Moreira, Ibitú e Adolfo Pinto.

A agricultura, o comércio e a prestação de serviço formam a base da economia barretense, além de indústrias (laticínios, frigoríficos, confecções, calçados, curtume,

cutelaria e artefatos em geral). Na área de ensino superior possui a FEB – Fundação Educacional de Barretos com relevante reconhecimento no meio acadêmico e profissional.

Barretos é sede da 13ª Região Administrativa do Estado e coordena 17 cidades diretamente vinculadas a ela.

Sua fundação data de 25 de agosto de 1854, sendo elevada a município em 10 de março de 1855.

Barretos é unida por duas Rodovias Estaduais:

- SP 326 - Rodovia Brigadeiro Faria Lima a qual no sentido sul, leva à cidade de São Paulo, emendada a Rodovia Washington Luiz e Complexo Anhanguera / Bandeirantes.

- SP 425 - Rodovia Assis Chateaubriand que leva a São José do Rio Preto a rumo oeste e Franca a rumo leste.

Sua área territorial é de 1.564km² com população de 112.334 habitantes (SEADE, 2008).

A economia do município é baseada principalmente na produção de carne, citrus, borracha, grãos e mais recentemente na cana-de-açúcar, e ainda na industrialização de carne tanto para o mercado interno quanto para o externo, e numa atividade comercial e de prestação de serviços com abrangência regional.

No seguimento de turismo, Barretos apresenta a mundialmente famosa e reconhecida como uma das maiores festas de rodeio, a Festa do Peão de Boiadeiro organizada e promovida tradicionalmente pelo Clube "Os Independentes de Barretos", anualmente no mês de agosto.

A comunidade encontra-se em um ponto alto da região – cota 530,00 m – com topologia amena. Tem como principal corpo d'água o Ribeirão Pitangueiras como fonte de captação para abastecimento público e o Córrego Aleixo onde é feita captação esporádica de água.

O clima da região é quente com inverno seco. De acordo com as isotermas apresentadas pela Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo – Instituto Agrônômico – Seção de climatologia agrícola (1974), a região apresenta temperaturas médias conforme tabela a seguir.

Temperaturas médias °C – Barretos, SP.	
Anual	20 – 28
Mês mais quente	28 – 32
Mês mais frio	19 – 20

A precipitação média anual é de 1299 mm, conforme Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo - DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (1987).

Os ventos, na região, têm a direção predominante a Nordeste no período diurno, enquanto que no período da noite predominam os ventos Sudeste. (Comunicado Técnico 88 EMBRAPA – Marco Antonio Fonseca Conceição - [http:// www.cnpuv.embrapa.br](http://www.cnpuv.embrapa.br)).

3. POPULAÇÃO

3.1 POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BARRETOS

	1970	1980	1991	2000	2009
População (Censo IBGE)	65.574	72.769	95.414	103.913	113.618
População Masculina	32.211	35.807	46.921	50.667	55.399
População Feminina	33.363	36.962	48.493	53.246	58.218
População Urbana	53.380	65.707	89.311	98.860	108.746
População Rural	12.194	7.062	6.103	5.053	4.872
Densidade Urbana (hab./km ²)	-o-	-o-	-o-	66,43	
Taxa de Urbanização (%)	81,40	90,30	93,60	95,14	97,32

3.2 INDÍCE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO – IDH DO MUNICÍPIO

	1970	1980	1991	2005
IDH	0,555	0,724	0,779	0,802
Educação	0,611	0,673	0,718	-o-
Longevidade	0,515	0,544	0,667	-o-
Renda	0,541	0,956	0,951	-o-

3.3 POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BARRETOS ATENDIDA PELA ETA PEREIRA

O quadro abaixo apresenta a população atendida pela ETA Pereira, com projeção até o ano de 2025, conforme plano diretor de águas do município de Barretos.

ETA PEREIRA		
ANO	POPULAÇÃO (hab)	VAZÃO (m3/d)
2006	60.423	18.127
2007	61.017	18.305
2008	61.611	18.483
2009	62.205	18.661
2010	62.846	18.853
2011	63.446	19.033
2012	64.051	19.215
2013	64.663	19.398
2014	65.280	19.584
2015	65.903	19.771
2016	66.533	19.959
2017	67.168	20.150
2018	67.809	20.342
2019	68.457	20.537
2020	69.110	20.733
2021	69.770	20.931
2022	70.436	21.130
2023	71.109	21.332
2024	71.787	21.536
2025	72.473	21.742

3.4 BAIROS ATENDIDOS PELA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA PEREIRA

Região Sul: Pereira, City Barretos, Ibirapuera, Newton Sopa, Benedito Correa, Vale do Verde, Nadir Kenan, Newton Sopa, Pedro Cavalini, Esplanada, Jd. Feitoza, Paulo Prata, Rios, Aeroporto, Ortega, Nogueira, Industrial, Pq. Das Flores, Jd. Campo Redondo, Marchi, Jd. Soares,

Região Norte: Pimenta, Santana, Nova Clementina, Clementina, Flosi, Primavera, São Vicente, São Jorge.

Região Leste: Monte Castelo, Minerva, Gomes, São Salvador, Oriente, São José, Ely Pimenta, Rubens de Souza, Hadad.

Região Oeste: Jd. Vasconcelos, Baroni, Exposição, Ramos, América, Nova América, Diva, Pedro Vicentini, Escola de Medicina, Hospital Notre Damme, Barretos Country Hotel.

Região Central: Centro, Fortaleza.

4. PERDAS DE ÁGUA

A perda de água no sistema de abastecimento público do município de Barretos tem sido acompanhada mensalmente, através de estudos de medição onde é comparado a produção das captações superficiais e poços tubulares profundos da cidade e distrito com o micro medido nos imóveis do município. O percentual, apesar de estimada a produção vem se mostrando satisfatório, na ordem de 23,08 % na rede de distribuição, o grande problema das perdas de água esta ocorrendo na estação de tratamento de água do bairro Pereira, onde o percentual de perda somente na estação é de 25,63 %, maior que em todo o sistema de distribuição.

A ETA Pereira possui dois reservatórios construídos de 1000 m³ cada, interligados entre si, ocorre que devido a problema estruturais começaram a apresentar ruptura nas paredes laterais, fundo e cobertura, ocasionando grande perda de água tratada.

5. SOLUÇÃO PROPOSTA

Em virtude destes problemas foi projetada a construção de um novo reservatório de 1.500.000 litros para suprir as necessidades de armazenamento pelo período de 2 horas tendo em vista que o sistema de captação é para 800.000 litros por hora.

Salientamos também que em decorrência da falta de disponibilidade de área e local, tornou-se impossível a construção de um reservatório nas mesmas dimensões do atual.

Não é possível executar nenhuma edificação próxima ao reservatório existente, caso fosse adotada uma dimensão maior para esta nova edificação, a mesma ficará muito próxima podendo afetar a estrutura do reservatório causando uma ruptura da estrutura e conseqüentemente colapso no sistema de abastecimento da cidade de Barretos, pois não existe nenhuma solução alternativa para suprir a falta deste reservatório.

É importante destacar, que foi executado uma vistoria técnica no local por empresa especializada, não sendo possível uma avaliação mais detalhada a respeito das condições do reservatório, pois, foi executada vistoria em apenas um dos reservatórios,

onde ficaram comprovados os graves problemas estruturais, pois o vazamento interno era tão grande, que se tinha a sensação de que a qualquer momento poderia ocorrer a ruptura da parede interna. Dada à gravidade da situação e o risco eminente de ruptura, descartou – se de imediato a possibilidade de parar um reservatório e usar o outro.

Apesar da existência de orçamento para realização de reparos nestes reservatórios na ordem de aproximadamente \$ 600.000,00, conforme anexo, não é possível à paralisação total do reservatório, podendo ser observado em mapa anexo a grande área de abrangência desta unidade de tratamento, que apesar de ser interligado o sistema, as captações remanescentes não é capaz de produzir a quantidade de água necessária para suprir a demanda desta região.

Diante destas constatações optou-se pela construção de um novo reservatório de 1.500.000 litros, pois como ficou demonstrado o reservatório atual diante dos problemas estruturais opera sempre abaixo de sua capacidade muitas vezes abaixo de 1.500.000 litros, suprimindo nossa necessidade de reservação e controle de adução direta na rede.

Por fim é de fundamental importância dizer que será resolvido de forma definitiva à perda de água no processo de reservação da ETA Pereira.

6. ESPECIFICAÇÃO TECNICAS DA ARMADURA

OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição para os dobramentos e montagens das armaduras utilizadas em concreto armado em estruturas de reservatórios, em obras estruturais sob responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barretos – SAAEB

DEFINIÇÃO

Armadura é o conjunto de elementos de aço de uma estrutura de concreto armado, capaz de suportar os carregamentos preestabelecidos dentro dos limites de tensões e deformações previstas.

MATERIAIS

As armaduras para concreto armado devem ser constituídas por barras e telas de aço que atendam, em suas respectivas categorias, às regulamentações normativas da NBR 7480(1),NBR 7481(2), define as condições de utilização destes materiais em cada caso.

Além das armaduras são utilizados arames, espaçadores e pastilhas.

A executante deve receber os aços e efetuar inspeção rigorosa do material, verificando a procedência, tipo e bitola. Deve ainda programar ensaios para comprovação estatística de qualidade, estocar e catalogar separadamente o material, por fornecedor, categoria e bitola, em local protegido contra intempéries e contaminações.

É importante observar a homogeneidade geométrica do lote, linearidade das barras, inexistência de bolhas, esfoliações, corrosão precoce, impurezas graxas e argilosas e boletins comprobatórios das características físicas de resistência.

Os lotes que não atendam aos quesitos de qualidade devem ser rejeitados.

É vetado armazenamento em contato com o solo. Preferencialmente, o armazenamento deve ser realizado sobre plataformas de madeira, contínua ou não, 20 cm acima do solo, nivelado, e coberto com lona ou capa plástica impermeáveis.

Preparo das Armaduras

As armaduras devem ser dobradas segundo orientação de projeto, catalogadas e referenciadas por elemento estrutural, deve ser posicionada e estocada em local protegido.

Os raios de dobramento devem atender às recomendações normativas definidas na NBR 6118(3).

A tolerância dimensional para posicionamento da armadura na seção transversal deve obedecer ao disposto no item 9.2.4 da NBR 14931(4).

Execução

As armaduras devem ser posicionadas atendendo, com rigor, as indicações constantes de projeto.

As emendas das barras, geralmente por traspasse, devem ser definidas em projeto e atendidas com rigor.

Quando for conveniente adotar outro padrão de emenda por imposição construtiva, deve-se proceder conforme os itens a seguir, após consulta e análise do projetista.

- a) soldagem de topo com eletrodos;
- b) soldagem de topo por caldeamento em bancada;
- c) soldagens por superposição;
- d) emendas com emprego de luvas, rosqueadas ou prensadas.

As emendas são regidas por regulamentação própria, NBR 6118(3) e devem ser obedecidas as disposições e limitações impostas pela NBR 14931(4), item 8.1.5.4 – Emendas.

O revestimento especificado para a armadura no projeto deve ser mantido por dispositivos adequados ou espaçadores e sempre se refere à armadura mais exposta. É permitido o uso de espaçadores de concreto ou argamassa, desde que apresentem relação água e cimento menor ou igual a 0,5, e espaçadores plásticos ou metálicos, com as partes em contato com as fôrmas revestidas com material plástico ou outro material similar.

Não devem ser utilizados calços de aço, cujo revestimento depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que o especificado em projeto.

O posicionamento das armaduras negativas deve ser objeto de cuidados especiais em relação à posição vertical. Para tanto, devem ser utilizados suportes rígidos e suficientemente espaçados para garantir seu posicionamento.

Deve ser dada atenção à armadura e ao revestimento onde existam orifícios de pequenas aberturas, conforme item 7.2.5 da NBR 14931(4).

CONTROLE

O controle dos procedimentos descritos nesta especificação deve ser feito durante sua execução e implica na aceitação dos seguintes condicionantes:

- comprovação da qualidade dos aços, através de ensaios dos lotes formados e ensaiados conforme NBR 7480(1); NBR 7481(2);
- comprovação da exatidão do posicionamento das armaduras;
- condições adequadas das emendas;

ACEITAÇÃO

Montagem da Armadura

A montagem das armaduras é aceita desde que todos os itens de controle tenham sido observados e atendidos.

A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução das armaduras.

- a) o material descartado devem ser removidos para locais apropriados, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais, e não ser conduzido a cursos d'água;
- b) evitar que o concreto aplicado extravase em direção aos corpos d'água;
- c) é proibido o lançamento da água de lavagem das betoneiras na drenagem superficial e em corpos d'água. A lavagem só deve ser executada nos locais pré-definidos e aprovados pela fiscalização;
- d) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O aço CA é medido por quilograma (kg), e o peso a ser considerado deve ser o constante no projeto, na falta deste deve ser determinado pelo comprimento teórico, diâmetro nominal e peso por metro de acordo com a NBR 7480(1).

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os respectivos preços unitários contratuais.

No preço unitário do aço para concreto armado estão inclusos: o fornecimento de mão de obra, carga, transporte, descarga, corte, dobramento, colocação nas formas, perdas, desbitolamento, gabaritos, sendo a mão de obra com encargos sociais, BDI, materiais e equipamentos necessários a completa execução dos serviços.

7. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICAS DA FORMA

OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição do sistema de formas, para execução das estruturas de drenagem, em obras rodoviárias sob jurisdição do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP.

DEFINIÇÃO

O sistema de formas compreende as formas, as escoras, os cimbrês, incluindo seus apoios, bem como as uniões entre os diversos elementos.

MATERIAL (Fornecido pela Contratante)

O material deve atender às prescrições das NBR 14931(1) e NBR 7190(2) ou NBR 8800(3),

respectivamente quando se tratar de estruturas de madeira ou metálicas.

O sistema de formas deve ser projetado de modo a ter:

a) resistência às ações a que possa ser submetido durante o processo de construção, considerando:

- ação de fatores ambientais;
- carga da estrutura auxiliar;
- carga das partes da estrutura permanente a serem suportadas pela estrutura auxiliar até que o concreto atinja as características estabelecidas pelo responsável pelo projeto estrutural para remoção do escoramento;
- efeitos dinâmicos acidentais produzidos pelo lançamento e adensamento do concreto, em especial o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto nas formas, respeitando os limites estabelecidos na NBR 14931(1);

b) rigidez suficiente para assegurar que as tolerâncias especificadas para a estrutura no item 9 da NBR 14931(1) nas especificações de projeto sejam satisfeitas e a integridade dos elementos não seja afetada.

O formato, a função, a aparência e a durabilidade de uma estrutura de concreto permanente não devem ser prejudicados devido a qualquer problema com as formas, o escoramento ou sua remoção.

Somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para exploração.

O uso adequado possibilita o reaproveitamento de formas e do material utilizado em sua execução. Todo material é passível de reaproveitamento, em maior ou menor grau, em função da qualidade própria do material e do desgaste inerente às sucessivas utilizações. O reaproveitamento depende sempre de inspeções prévias e aval da fiscalização.

EXECUÇÃO

Na execução do sistema de formas deve-se prever a retirada de seus diversos elementos separadamente, se necessário.

As formas devem ser executadas com rigor, obedecendo às dimensões indicadas, devem estar perfeitamente alinhadas, niveladas e aprumadas.

A tolerância dimensional deve obedecer ao definido no item 9.2.4 da NBR 14931(1), para os diversos elementos estruturais.

Não são aceitas formas com incorreções ou desvios métricos que superem os índices de tolerância.

As formas devem ter solidez garantida.

As emendas das formas devem ser estanques para impedir fuga de nata.

A existência de furos exige cuidados especiais relativos à estanqueidade e desforma.

O reaproveitamento de formas pode ser autorizado, a critério da fiscalização, quando constatada a inexistência de danos: fraturas ou empenamentos.

As formas, quando tratadas para proporcionar texturas de superfície, devem atender à manutenção das tolerâncias métricas do contexto geométrico da estrutura.

Para concreto aparente recomenda-se o uso de compensado plastificado ou chapas metálicas.

Quando agentes destinados a facilitar a desmoldagem forem necessários, devem ser aplicados exclusivamente na forma antes da colocação da armadura e de maneira a não prejudicar a superfície do concreto.

A junção de painéis deve garantir a continuidade da superfície sem ocorrência de ressaltos.

A utilização de chapas galvanizadas tem como pré-requisito o emprego de chapas lisas e em ondulações.

O solo não constitui substrato passível de ser considerado como forma.

A garantia da manutenção do prumo e da linearidade do conjunto durante as operações de

avanco das formas é fundamental, tanto na determinação do projeto funcional, como nos cuidados operacionais que envolvem deslocamentos e concretagem. A metodologia construtiva deve ser apresentado a fiscalização para análise junto a projetista.

Desforma

A desforma somente deve ser iniciada quando decorrido o prazo necessário para que o concreto obtenha a resistência especificada e o módulo de elasticidade necessário. O prazo para desforma está condicionado ao resultado dos ensaios em corpos de prova do concreto,

moldados no ato da concretagem da peça.

Devem ser obedecidas as prescrições do item 10.2 da NBR 14931(1).

- a) retirada das laterais das formas: 3 dias;
- b) inferiores das formas, permanecendo as escoras principais espaçadas: 14 dias;
- c) retirada total das formas e escoras: 21 dias.

O material resultante da desforma, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra

CONTROLE

O controle consiste na observância dos quesitos apresentados e deve constar no livro de registro da obra como referência executiva.

O controle deve ser elaborado através das seguintes etapas:

- a) verificar o certificado de procedência das madeiras, de modo a confirmar a autorização ambiental de exploração;
- b) verificar se as formas estão suficientemente estanques de modo a impedir a perda da pasta de cimento do concreto;
- c) verificar se as formas estão lisas e solidamente estruturadas, para suportar as pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto;
- d) verificar se as formas estão mantidas rigorosamente na posição correta e não sofrem deformações além dos limites especificados;
- e) verificar se as formas apresentam geometria, alinhamentos e dimensões conforme indicado nos desenhos de projeto, admitindo-se as seguintes tolerâncias:

- desvio máximo no prumo estabelecido + 5 mm;

- desvio máximo no nível estabelecido:

em vãos de até 3m: - 5 mm

em vãos de até 6m: -10 mm

para o comprimento total da estrutura: - 20 mm

- desvio máximo nos alinhamentos estabelecidos:

em vãos de até 6m: -10 mm

para o comprimento total da estrutura: - 20 mm

- variações máximas nas dimensões a de peças estruturais moldadas no local : ± 6 mm

- variações máximas nas dimensões de peças estruturais pré-moldadas : ± 3 mm.

ACEITAÇÃO

As formas são aceitas desde que todos os itens de controle sejam atendidos. A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

A aceitação final deve ser realizada após a confirmação da remoção do material descartado para o local apropriado, definido pela fiscalização, em acordo com as condições de preservação ambiental.

CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução das formas.

a) somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para sua exploração;

b) o material descartado devem ser removidos para locais apropriados, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais, e não ser conduzido a cursos d'água;

c) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço é medido por metro quadrado (m²). A área a ser considerada, é relativa à superfície em contato com o concreto das diferentes faces das estruturas de acordo com as dimensões do projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: transporte, reaproveitamento e serviços necessários a sua confecção, tais como: escoramento lateral, travamentos, perdas, desforma e remoção dos detritos ou sobras; inclui ainda, mão de obra com encargos sociais, BDI, ferramentas e equipamentos necessários à perfeita execução do serviço.

C i m b r a m e n t o

Estrutura de suporte provisória composta por um conjunto de elementos que apóiam as fôrmas horizontais (vigas, paredes e lajes), suportando as cargas atuantes (peso próprio do concreto, movimentação de operários e equipamentos, etc.) e transmitindo-as ao piso ou ao pavimento inferior. Para tanto deve ser dimensionado, entre outras coisas, em função da magnitude de carga a ser transferida, do pé-direito e da resistência do material utilizado.

Estes elementos normalmente dividem-se em:

* Suporte: escoras, torres, etc.,

* Trama: vigotas principais (conhecidas também como longarinas) e vigotas secundárias (conhecidas também como barrotes).

* Acessórios: peças que unem, posicionam e ajustam as anteriores.

ÍNDICE

1 OBJETIVO	3
.....	
2 DEFINIÇÃO	3
.....	
3 MATERIAIS	3
.....	
4 EXECUÇÃO	3
.....	
5 CONTROLE.	4
.....	
6 ACEITAÇÃO	5
.....	
6.1 Material	5
.....	
6.2 Execução	5
.....	
7 CONTROLE AMBIENTAL	5
.....	
8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO	6
.....	
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	6
.....	

.1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e medição da confecção e montagem dos dispositivos de apoio provisório das estruturas de drenagem, quando em fase de

concretagem das obras de arte.

2 DEFINIÇÃO

Define-se cimbramento o conjunto de elementos-suporte que garantem o apoio consistente, indeformável, resistente às intempéries, às cargas de peso próprio do concreto e das formas, inclusive às cargas decorrentes da movimentação operacional, de modo a garantir total segurança durante as operações de concretagem das unidades estruturais.

3 MATERIAIS

Os materiais devem obedecer aos requisitos da NBR 14931⁽¹⁾.

Os escoramentos deverão ser de madeira. A seleção do fica a critério da contratada, desde que não especificado no projeto, e deve ser de conhecimento da fiscalização.

Somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para exploração.

4 EXECUÇÃO

O terreno de apoio deve ser cuidadosamente analisado, deve possuir condições de suporte adequadas, capaz de não promover recalques diferenciais que prejudiquem a estabilidade e a estética da peça a concretar. A regularização do terreno faz parte destes serviços.

Os escoramentos devem ser suficientemente bem fixados, encunhados, contraventados e apoiados, a fim de evitar deslocamentos ou desabamentos por choques ou recalques.

É fundamental a garantia de estabilidade, resistência e rigidez, do conjunto de elementos estruturais que constituem o cimbramento: montantes, travamentos, dispositivos vinculares, passadiços operacionais para trânsito e transporte de materiais além de acessos em geral.

O cimbramento deve ter sua capacidade portante e funcional garantida, tecnicamente, através de projeto, que deve ser anexado aos documentos de projeto para arquivo.

A fiscalização deve ter conhecimento do projeto de cimbramento apresentado e, na hipótese de existirem suspeitas quanto à sua eficácia, deve submetê-lo ao projetista para análise.

O cimbramento deve ser projetado de modo a não sofrer deformações prejudiciais ao formato da estrutura, causar esforços não previstos no concreto, quando submetido à ação de seu próprio peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto.

No projeto do cimbramento devem ser consideradas a deformação e flambagem dos materiais e as vibrações a que o escoramento está sujeito.

O projeto deve demonstrar e garantir a estabilidade e eficiência do cimbramento através de justificativas técnicas inequívocas..

Os pontaletes com mais de 3 m de comprimento devem ser contraventados.

Nos casos normais os prazos mínimos para remoção das formas e escoramentos são os seguintes:

- faces laterais das formas: 1 dia;
- faces inferiores, desde que hajam pontaletes bem encunhados e espaçados a cada 2 m: 14 dias;
- faces inferiores sem pontaletes: 21 dias.

Não havendo disponibilidade de resultados dos ensaios de resistência do concreto, o prazo para a sua remoção é de no mínimo 21 dias.

A diminuição do prazo normal mínimo indicado, só pode ser realizada mediante prévia autorização da fiscalização, levando em consideração as especificações do projeto quanto ao módulo de elasticidade, resistência à compressão axial e retração do concreto.

A remoção do escoramento deve ser iniciada pelo seu afrouxamento, através da retirada das

cunhas de madeira, evitando-se choques ou impactos violentos na peça de concreto e, salvo indicação em contrário, de modo a haver aumento gradativo do vão, ou seja, do meio do vão em direção aos apoios e da extremidade dos balanços para os apoios.

Nos casos específicos indicados no projeto do cimbramento, a remoção do escoramento deve ser processada rigorosamente conforme o estabelecido.

O material resultante da remoção do escoramento, não sendo reaproveitado, deve ser removido das proximidades da obra, de forma a preservar as condições ambientais e não ser conduzido a cursos d'água.

5 CONTROLE

O controle da execução é visual ou, nos casos complexos, recomenda-se controle instrumental para aferir alinhamentos e prumos, consiste na observância dos quesitos apresentados e deve constar no livro de registro da obra como referência executiva.

O controle deve ser realizado através das seguintes etapas:

- a) verificar o certificado de procedência das madeiras, de modo a confirmar a autorização ambiental de exploração;
- b) verificar se a madeira utilizada não apresenta fendas ou rachaduras;
- c) no caso de cimbramento metálico, verificar se todas as ligações estão perfeitamente fixadas, se os montantes não apresentam desgaste por oxidação, não estão amassados e se todas as bases estão perfeitamente centralizadas e em nível;
- d) durante a concretagem, verificar o comportamento do escoramento, a fim de possibilitar a correção de pequenas deformações no mesmo ou a falta de interligação entre as peças – o recalque do cimbramento deve ser igual a zero ou desprezível, qualquer residual de deformação não compensado por correções e ajustes deve ser informado à projetista para as análises específicas em cada caso;
- e) verificar se o cimbramento permanece íntegro e sem modificações até que o concreto adquira a resistência necessária para suportar as tensões e deformação a que está sujeito;
- f) verificar se foram atendidos os prazos mínimos para remoção do escoramento.

6 ACEITAÇÃO

O cimbramento é aceito desde que todos os itens de controle sejam atendidos. A concretagem da peça só pode ser liberada em função desta constatação.

6.1 Material

6.1.1 Cimbramento de madeira

O madeiramento do cimbramento é aceita desde que as madeiras utilizadas possuam certificado de autorização ambiental para exploração; sejam isentas de nós, rachaduras, empenamentos ou deformações.

6.1.2 Cimbramento metálico

As peças metálicas são aceitas desde que não apresentem oxidação, amassamentos, trincas nos perfis ou barras, desgastes nas ligações, ruptura nas costuras dos perfis.

6.2 Execução

A execução é aceita desde que:

- as bases estejam centralizadas e em nível e estejam perfeitamente interligadas entre si;
- o cimbramento permanece íntegro e sem deformações até que o concreto tenha atingido a resistência necessária para suportar as tensões e deformação a que está sujeito;
- os que eventuais recalques tenham sido compensados por ajustes no cimbramento de

modo a não provocar deformações iniciais na estrutura;

- foram atendidos os prazos mínimos para remoção do escoramento;
- o material descartado seja removido para o local apropriado em acordo com as condições de preservação ambiental.

7 CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação limdeira e à segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução dos cimbramento.

- a) somente podem ser utilizadas madeiras com autorização ambiental para sua exploração;
- b) o material descartado devem ser removidos para locais apropriados, definido pela fiscalização, de forma a preservar as condições ambientais, e não ser conduzido a cursos d'água;
- c) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O serviço é medido por metro cúbico (m³) de volume apontado pela fiscalização.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os respectivos preços unitários contratuais, nos quais estão inclusos: regularização da base, dispositivos de apoio em solo ou na estrutura, transporte até o local da obra, carga, montagem, locação do material e desmontagem do cimbramento e inclusive todas as peças e acessórios, bem como a estocagem e guarda do material, abrangendo inclusive a mão-de-obra com encargos sociais, BDI e equipamentos e ferramentas necessárias aos serviços, e outros recursos utilizados. Estão excluídos a eventual fundação e lastro.

DESIGNAÇÃO UNIDADE

24.04.01 Cimbramento de passagem secundária e galeria retangular m³

24.04.02 Cimbramento de galeria em abóbada m³

24.04.03 Andaime de madeira m³

24.04.04 Andaime tubular m³

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14931**. Execução de estrutura de concreto. Procedimento. Rio de Janeiro, 2004.