



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



Especificações Técnicas

1.1 - Considerações Gerais:

A presente especificação tem por objetivo fixar condições básicas e normas técnicas de materiais para a Construção de 16 (dezesesseis) pontes em concreto armado, nas vias públicas da zona urbana da Cidade de Redenção, Estado do Pará, com comprimento total de 158,00m.

Conforme quadro abaixo.

PONTE	RUA / AV	EXISTENTE (TIPO)	A CONSTRUIR (TIPO)	COORDENADAS (GRAUS, MIN, SEG)
1.1	AV. JOAO GOMES DO VAL - A (12,00m x 10,80m)	MADEIRA	CONCRETO ARMADO	8° 1'57.95"S 50°1'20.62"O
1.2	AV. JOAO GOMES DO VAL - B (12,00m x 10,80m)	NÃO POSSUI	CONCRETO ARMADO	8° 1'57.95"S 50°1'20.62"O
1.3	AV. JOSE CARRION - A (6,00m x 10,80m)	BUEIRO DUPLO	CONCRETO ARMADO	8° 2'27.17"S 50°0'58.64"O
1.4	AV. JOSE CARRION - B (6,00m x 10,80m)	NÃO POSSUI	CONCRETO ARMADO	8° 2'27.17"S 50°0'58.64"O
1.5	RUA CURITIBA (6,00m x 10,80m)	MADEIRA	CONCRETO ARMADO	8° 2'24.80"S 50°0'56.14"O
1.6	AV BRASIL - A (6,00m x 10,80m)	BUEIRO DUPLO	CONCRETO ARMADO	8° 2'21.95"S 50°0'53.25"O
1.7	AV BRASIL - B (6,00m x 10,80m)	BUEIRO DUPLO	CONCRETO ARMADO	8° 2'21.95"S 50°0'53.25"O
1.8	AV GUILHERMINA C. VAZ - A (6,00m x 10,80m)	MADEIRA	CONCRETO ARMADO	8° 1'27.14"S 50°1'22.91"O
1.9	AV GUILHERMINA C. VAZ - B (6,00m x 10,80m)	NÃO POSSUI	CONCRETO ARMADO	8° 1'27.14"S 50°1'22.91"O
1.10	AV MARECHAL RONDON - A (12,00m x 10,80m)	MADEIRA	CONCRETO ARMADO	8° 1'18.58"S 50°2'8.74"O
1.11	AV MARECHAL RONDON - B (12,00m x 10,80m)	NÃO POSSUI	CONCRETO ARMADO	8° 1'18.58"S 50°2'8.74"O
1.12	AV CASTELO BRANCO - A (12,00m x 10,80m)	FERRO	CONCRETO ARMADO	8° 1'10.37"S 50°2'4.83"O
1.13	AV CASTELO BRANCO - B (12,00m x 10,80m)	NÃO POSSUI	CONCRETO ARMADO	8° 1'10.37"S 50°2'4.83"O
1.14	AV. ROSA LIMA DE ALMEIDA (12,00m x 10,80m)	BUEIRO DUPLO	CONCRETO ARMADO	8° 3'20.44"S 50°1'28.56"O
1.15	AV. BAHIA (20,00m x 10,80m)	FERRO	CONCRETO ARMADO	8° 3'6.69"S 50°1'51.34"O
1.16	AV PRES HUMBERTO CASTELO BRANCO (12,00m x 10,80m)	FERRO	CONCRETO ARMADO	8° 3'2.70"S 50°1'54.90"O

Estas especificações determinam e complementam as informações contidas nos projetos.

Os materiais a serem empregados na obra, deverão estar rigorosamente de acordo com as especificações e métodos normativos da ABNT.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



2 - Serviços Preliminares

2.1 - Canteiros de Obras

O Canteiro será executado em madeira e compreenderá dos seguintes ambientes:

- Escritório da obra, com dependências sanitárias;
- Almojarifado;
- Depósito de cimento;
- Central de carpintaria, devidamente equipado;
- Central para corte e confecção de armaduras;
- Refeitório.

2.1.1 - Instalações Provisórias

Ficará na responsabilidade da contratada a execução de todas as instalações provisórias necessárias, tais como: instalações hidro sanitárias (água fria e esgoto), instalações elétricas de baixa tensão de iluminação e força elétrica para utilização dos equipamentos necessários a perfeita execução dos serviços.

2.1.2 - Administração da Obra

A administração da obra compreende os serviços de escritório central da empresa, incluindo todos os gastos de insumos materiais e mão-de-obra necessários a gerência da obra, tais como: energia elétrica, material de expediente, telefone, corpo técnico/administrativo, etc.

2.1.3 - Despesa de Legalização

Representa todas as taxas e emolumentos que incidem na legalização da obra junto aos órgãos concedentes tais como: alvarás, licenças, ART de execução, etc.

2.1.4 - Equipamentos de Proteção Individual

A contratada terá responsabilidade de fornecer a todos os seus funcionários todos os equipamentos de proteção necessários, individuais e coletivos, a conservação de sua integridade física durante o serviço.

2.2 - Demolição

A contratada deve executar a demolição total das pontes existente, dependendo da condição de aproveitamento para acesso provisório, em acordo com a fiscalização, e efetuar a remoção dos entulhos de modo a facilitar a execução das pontes novas.

2.3 - Ponte de Desvio (Quando da necessidade)



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



Para ponte de desvio poderá ser utilizada parte da ponte existente, após a preparação da mesma tendo em vista a segurança do tráfego. No caso do não aproveitamento da ponte existente, a contratada deverá construir, bueiro ou ponte de desvio provisório em madeira de lei, com base nas especificações do Projeto Padrão de bueiros e das pontes de madeira da SEMOB, efetuando a manutenção para permitir a continuidade do tráfego até a conclusão da ponte de concreto armado.

Os trabalhos deverão ser definidos com a fiscalização.

3.0 - Materiais Básicos – Forma – Armadura – Concreto

3.1 - Forma e Escoramento

As formas e os escoramentos obedecerão às indicações de projeto e possuirão rigidez que impeça deformação quando submetidas às cargas.

As formas serão em madeira e deverão apresentar-se sem deformações, defeitos, irregularidades ou pontos frágeis. Podem ser também adotados revestimentos à prova d'água.

Se a opção utilizada for madeira (mais comum), todas estas deverão ser estocadas abrigadas, de modo a evitar as molhagens e secagens alternadas que possam provocar empenamentos, rachaduras e outros defeitos.

A estocagem não deverá ser feita diretamente sobre o terreno, sendo os apoios das peças afastadas no máximo de 1,50m, tomando-se também o cuidado com o empilhamento.

3.2 - Armaduras para Concreto Armado

O aço a ser empregado deverá estar dentro dos padrões prescritos pela ABNT.

O Corte e dobramento serão executados a frio conforme prescrito pela ABNT.

As barras de aço serão amarradas por arame 18 ou por ponto de solda.

3.2.1 - Condições Gerais

As armaduras para concreto armado serão as que satisfazem a ABNT.

Barras com fissuras, bolhas, oxidação e corrosão serão rejeitadas. Se a quantidade de barras defeituosas for elevada, o fornecimento será suspenso.

3.2.2 - Tolerâncias

O diâmetro médio para barras lisas de seção circular poderá ser medido por paquímetro. No caso de barras com seção irregular deverá ser considerada uma seção equivalente com peso específico de 7,85 kgf/dm³.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



O peso nominal é o que corresponde ao seu diâmetro nominal.

O peso real das barras, com diâmetro nominal igual ou maior a 10 mm, será igual a seu peso nominal com tolerância de $\pm 6\%$. Para as barras com diâmetro inferior a 10 mm, a tolerância é de $\pm 10\%$. Devem ser verificadas estas tolerâncias durante o fornecimento.

3.2.3 - Ensaios

Antes do encaminhamento da amostra para testes, será verificada sua autenticidade. Os ensaios consistirão em tração e dobramento conforme recomendação da ABNT. Os corpos de prova são segmentos de barra e em caso de apresentarem seção transversal com deformações será tomada uma seção transversal de uma barra com mesmo peso por metro linear.

3.3 - Concreto

3.3.1 - Concreto estrutural

Deverá ser executado concreto estrutural nos seguintes elementos constantes do projeto executivo: laje de fundação, blocos de coroamento, contrafortes e viga de ligação entre os contrafortes.

3.3.2 - Concreto para lastro

Deverá ser executado para a regularização da infra-estrutura (bloco e laje da infra-estrutura), possuindo baixo consumo de cimento portland.

3.3.3 - Materiais Básicos para confecção do concreto

a) Cimento Portland

O cimento a ser empregado será o Portland comum e, deverá atender ao disposto na norma da ABNT.

O teor de aluminato tricálcico, calculado pela fórmula de Bogue, deverá ser superior a 8%.

A fiscalização poderá, para verificar a integridade do cimento quando da entrega, solicitar um atestado sua qualidade. O cimento deverá ser entregue na construção devidamente embalado, e será armazenado em local abrigado e empilhado de modo a não comprometer a sua qualidade, sendo que o número de sacos empilhados será de no máximo 10 (dez).

O tempo máximo de estocagem será de dois meses, suposto o cimento ser de fabricação recente.

b) Agregado miúdo

Areia natural de diâmetro máximo 4,8 mm, lavada e sem a presença de substâncias prejudiciais ao desempenho do concreto.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



c) Agregado graúdo

Será utilizado seixo rolado, de diâmetro superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm, devidamente limpo e sem a presença de partículas tipo argila ou substâncias orgânicas. Para o concreto ciclópico, deverá ser utilizado 30% de pedra de mão (arenito)

d) Água

A água a ser utilizada deverá ser limpa, livre de teores prejudiciais, de substâncias estranhas e outras impurezas que possam alterar a qualidade do concreto.

e) Aditivos para Concreto

Serão utilizados aditivos plastificantes tipo plastiment da SIKA, ou similar, na confecção do concreto estrutural, devidamente dosado de acordo com as especificações do fabricante.

Serão proibidos os empregos de aceleradores de pega e quaisquer outros aditivos que contenham cloreto de cálcio ou quaisquer outros halogênios.

3.3.4 - Procedimentos de confecção do concreto

a) Dosagem

A obtenção do concreto se realizará por meio de uma mistura envolvendo cimento Portland, agregados e água.

Visando obter um concreto para objetivos estruturais, deverá ser realizado o permanente controle dos materiais empregados visando garantir a resistência característica de projeto e um produto denso, pouco permeável e durável.

Deverão ser levados em conta nesta etapa outros aspectos que possam ocasionar uma rápida deterioração da estrutura.

A verificação quanto ao traço a ser adotado será realizada “em peso”.

Se a dosagem se realizar em volume, serão empregados recipientes de reduzida deformação (caixotes de madeira ou metal).

A quantidade de água deverá ser aferida de modo a não se permitir erro na medição do volume inferior a 3% daquele citado na dosagem.

O concreto a ser executado deverá possuir $F_{ck} \geq 25 \text{Mpa}$ para a confecção das estacas e $F_{ck} \geq 35 \text{Mpa}$ para o restante da estrutura, com fator água/cimento 0,45, em função da agressividade a que estará sujeita a estrutura de acordo com a ABNT.

b) Preparo

O concreto poderá ser preparado na obra ou transportado até o local onde se realizará a obra.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



A mistura do concreto será realizada em betoneira, cujas características deverão ser previamente verificadas pelo Contratante. Somente em casos excepcionais se permitirá a mistura manual, sendo que nesta se adicionará, no mínimo, 10% de cimento além da dosagem estabelecida para a mistura mecânica.

A dosagem de água não deverá ser aumentada em qualquer circunstância, e um valor da relação água/cimento será estabelecido previamente.

A seqüência de lançamento no tambor será: água de amassamento, parte do agregado graúdo, cimento, areia, água complementar e o restante do agregado graúdo.

O tempo de mistura será contado a partir do instante em que todos os componentes da mistura já tiverem sido colocados. De acordo com a betoneira o tempo mínimo será:

- . para betoneiras basculantes: 2 minutos;
- . para betoneiras de eixo vertical: 1 minuto e
- . para betoneiras de eixo horizontal: 1,5 minutos

Quando se tratar de dosagem volumétrica uma quantidade inteira de sacos de cimento será previamente separada. Os sacos com cimento parcialmente utilizados, e aqueles com partes endurecidas serão rejeitados.

Se a mistura se realizar em central de concreto, os procedimentos acima mencionados deverão ser mantidos.

A quantidade de concreto será dimensionada para uso imediato não se permitindo posterior utilização de sobras para outra mistura.

c) Lançamento

O concreto será lançado mediante a autorização prévia da fiscalização, onde esta verificará possíveis erros quanto à armadura, madeiramento e existência de resíduos.

A altura máxima para lançamento do concreto será de 02 (dois) metros, assim como a acumulação da mistura em um ponto não serão permitidos.

Poderão ser usadas calhas, tubos ou canaletas para auxílio no lançamento do concreto.

d) Adensamento do Concreto

O concreto será adensado dentro das formas usando-se para isso vibradores, cuja a especificação deverá ser aprovada pelo Contratante.

Serão utilizados vibradores de imersão com os diâmetros da agulha vibratória adequado às dimensões da peça, assim como ao espaçamento e à densidade da armadura.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



A consistência do concreto equivalerá às condições empregadas pelo adensamento de modo a proporcionar uma boa trabalhabilidade.

e) Concretagem

Obedecerão às recomendações da ABNT.

As juntas de concretagem deverão ser executadas a cada 80cm de altura.

Não serão permitidas concretagem em dias de chuva, salvo se houver proteções adequadas na preparação e lançamento do concreto, de modo a garantir a dosagem correta.

4 - Serviços de Construção

Antes do início da construção, a contratada deverá proceder a retirada da peças existentes, que não serão utilizadas no acesso provisório, incluindo, aterro, tubulações e todas as estruturas que por ventura existam no local da obra, efetuando a limpeza completa do canal.

4.1 - Locação

A locação, desde a infraestrutura até a superestrutura deverá ser feita com equipamento tipo teodolito por profissional especializado, obedecendo os níveis e alinhamentos, de acordo com o projeto, e com o acompanhamento da fiscalização ao longo da construção para a perfeita execução da obra.

4.2 - Infraestrutura

A infraestrutura da ponte será formada por fundações profundas do tipo estacas e blocos moldados no local. As estacas deverão ser executadas para suportar cargas máximas de compressão conforme dimensões e carga definidos em projeto.

A contratada tomará como referência as informações geotécnicas fornecidas pela firma especializada que executou esses serviços do modo que for mais adequado.

Se a estaca for submetida a esforços horizontais, de tração ou momentos fletores a armação deve ser verificada para atender a essas solicitações.

4.3 - Mesoestrutura

A mesoestrutura será formada por pilares e vigas,

O processo de construção deverá ser definido em projeto.

4.4 - Superestrutura

A superestrutura ou estrutura do tabuleiro da ponte será precedida da confecção das vigas, após posicionadas as armaduras da laje, com posterior concretagem, com adensamento feito



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



com utilização de vibradores de imersão, para produção de concreto com resistência característica $F_{ck}=35$ Mpa, com fator água/cimento 0,45.

A concretagem deverá ser feita seguindo plano de concretagem, de acordo com projeto.

4.5 - Aba e Cortina de Contenção do Aterro

Para estabilização das cabeceiras da ponte será executado muro de contenção de acordo com os seguintes serviços:

A infraestrutura para apoio do muro, será composta por fundações profundas de diâmetro definido no dimensionamento das fundações.

Os blocos de coroamento são precedidos de escavação manual, com escoramento provisório, para eliminação de possíveis riscos de desmoronamentos durante o processo de escavação, visando a segurança dos operários, inclusive esgotamento permanente através de bombeamento. A regularização do fundo das escavações é feito através de lastro composto de concreto magro (baixo consumo de cimento portland). A forma será executada em madeira, devendo possuir resistência suficiente ao estancamento e esforços provenientes dos empuxos ocasionados pelo concreto. As armaduras para concreto deverão ser colocadas prontas tomando-se o devido cuidado quanto ao procedimento de colocação de pastilhas de espaçamento para que o concreto de recobrimento das armaduras esteja de acordo com o especificado em projeto.

O procedimento de concretagem se fará através da confecção do concreto no local, utilizando-se betoneira com capacidade de média a grandes concretagens, transporte até o local de lançamento, adensamento feito com utilização de vibradores de imersão, para produção de concreto com resistência característica $F_{ck}= 35$ Mpa, com fator água/cimento 0,45. Após o processo de endurecimento e ganho de resistência do concreto será feito será procedida a desforma.

As paredes da referida contenção compreende na execução de forma com o devido cimbramento, colocação de armaduras dos elementos estruturais, com posterior concretagem com lançamento e adensamento de concreto com as mesmas características do concreto da infraestrutura.

O aterro a ser executado possuirá compactação em camadas de 20cm, inclusive controle tecnológico, com o objetivo de eliminação de qualquer acomodação que venham a desestabilizar a estrutura adjacente a ser executado sobre o mesmo.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



Será executada laje de transição em concreto armado sobre enrocamento de pedra. A laje será apoiada sobre consolo existente na cortina principal, com ligação rotulada através de armadura específica.

5 - Construção das Estruturas de Concreto

A forma será executada em madeira, devendo possuir resistência suficiente ao estancamento e esforços provenientes dos empuxos ocasionados pelo concreto.

As armaduras para concreto deverão ser colocadas prontas tomando-se o devido cuidado quanto ao procedimento de colocação de pastilhas de espaçamento para que o concreto de recobrimento das armaduras esteja de acordo com o especificado em projeto.

Deverão ser executados incorporados aos blocos, consolos em concreto armado que servirão de apoio para futuras manutenções nos aparelhos de apoio da respectiva ponte.

6 - Controle Tecnológico

6.1 - Armadura Doce

6.1.1 - Controle Tecnológico

a) Condições Gerais

Somente poderão ser utilizadas armaduras para concreto armado que satisfizerem a NBR-7480 da ABNT.

As barras não deverão apresentar defeitos prejudiciais, tais como fissuras, esfoliações, bolhas, oxidação excessiva e corrosão.

Se a percentagem de barras defeituosas for elevada, de modo a tornar praticamente impossível sua separação e rejeição, todo o fornecimento deverá ser rejeitado.

Outros problemas como variações de massa e comprimento também devem ser observados.

b) Tolerâncias

O diâmetro médio, no caso de barras lisas de seção circular, poderá ser determinado com o auxílio de um paquímetro. No caso de barras com mossas ou saliências, ou de seção não circular, considera-se como diâmetro médio o diâmetro de seção transversal de uma barra de aço fictícia, de seção circular, com peso por metro igual ao da barra examinada (peso específico de aço: 7,85 kg/dm³).

O peso nominal das barras é o que corresponde a seu diâmetro nominal. O peso real das barras, com diâmetro nominal igual ou superior a 10 milímetros, deve ser igual a seu peso nominal, com a tolerância de +/- 6%. Para as barras com diâmetro inferior a 10 milímetros a



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



tolerância é de +/- 10%. Em cada fornecimento de barras, da mesma seção nominal, deve ser verificado se são respeitadas as tolerâncias indicadas.

Outra característica a ser observada na recepção da remessa é o comprimento das barras. O comprimento normal da fabricação é de 11,0 m, com tolerância de 9%.

c) Amostragem

Cabe ao comprador, em cada fornecimento de barras de mesma seção nominal e da mesma categoria, verificar o peso do material fornecido e se são preenchidas as condições gerais da NBR-7480, rejeitando as barras que não as preencham; repartir as barras não rejeitadas em lotes aproximadamente do mesmo peso, de acordo com o critério a seguir indicado, não se permitindo, no entanto, menos de dois lotes; separar, ao acaso, de cada lote, uma barra, e providenciar a extração, de uma das extremidades dessa barra, de um segmento com aproximadamente 2,20 metros de comprimento, desprezando-se a ponta de 0,20 m de barra ou fio, o qual será considerado como amostra representativa do lote; efetuar a remessa dessa amostra, devidamente identificada, a um laboratório convenientemente aparelhado, para execução dos ensaios de recebimento. O lote só será liberado para utilização após o resultado positivo do laboratório. De acordo com a NBR-7480, a criação do lote visa a constituir um grupo de barras ou fios de procedência identificada, de mesma categoria e classe de aço com a mesma bitola e configuração geométrica superficial, cuja massa não supere o valor indicado na Tabela abaixo.

Massa Máxima dos Lotes (T)

Bitola Ø (mm)	Categoria do Aço			
	CA-25	CA-40	CA-50	CA-60
3,2	-	-	-	1,6
4	-	-	-	2
5	6,3	4	3,2	2,5
6,3	8	5	4	3,2
8	10	6,3	5	4
10	12,5	8	6,3	5
12,5	16	10	8	6,3
16	20	12,5	10	-
20	25	16	12,5	-
25	31,5	20	16	-
32	40	25	20	-



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



Bitola	Categoria do Aço			
Ø (mm)	CA-25	CA-40	CA-50	CA-60
40	50	31,5	25	-

Devem ser observados os itens 6.3 (Plano de Amostragem) e 6.4 (Critérios para os Planos de Amostragem) da NBR-7480 da ABNT na definição da amostragem dos lotes.

A amostragem de barras emendadas deve ser feita por tipo de emenda. Para cada conjunto de 50 emendas ou menos, deve ser retirado um exemplar.

d) Ensaios

Cabe ao laboratório, recebida a amostra representativa do lote e verificada a sua autenticidade, submetê-la aos ensaios de:

- tração, conforme a NBR-6152;
- tração em barras emendadas, conforme a NBR-8548;
- dobramento, conforme a NBR-6153.

E quando for necessário, realizar os ensaios de:

- fissuração de concreto, de acordo com a NBR-7477;
- fadiga, conforme a NBR-7478.

Deve ser considerada como área de seção transversal, no caso de barras com mossas ou saliências, a área da seção transversal de uma barra de aço fictícia, de seção circular, que possua o mesmo peso, por metro linear que a barra ensaiada.

Ao comprador será fornecido pelo laboratório o certificado desses ensaios.

e) Aceitação ou Rejeição do Lote

Ao comprador compete cotejar, para cada lote do fornecimento, os resultados obtidos nos ensaios de recebimento, com as exigências desta Especificação. O lote será aceito caso todos os ensaios referentes à amostra sejam satisfatórios.

f) Critério de Contraprova

Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam as referidas exigências, a barra da qual foi retirada a amostra é separada e rejeitada, e são retiradas, para contraprova, de duas outras barras do mesmo lote, novas amostras, uma de cada barra, as quais serão submetidas aos ensaios referidos anteriormente. O lote será aceito caso todos os resultados dos ensaios referentes às novas amostras sejam satisfatórios. O lote será rejeitado caso qualquer um



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



desses novos resultados não satisfaça às referidas exigências. Se mais de 20% dos lotes de um fornecimento tiver de ser rejeitado, o comprador poderá rejeitar todo o fornecimento.

g) Critério Estatístico

Em casos especiais, mediante acordo entre o comprador e o fornecedor, o critério de aceitação ou rejeição poderá ser o critério estatístico indicado neste item:

- o peso de cada lote será igual ao dobro do valor indicado através dos itens de tolerância;

de cada lote serão retiradas pelo menos 5 amostras, provenientes de 5 barras escolhidas ao acaso;

- o lote será aceito caso todos os ensaios referentes a essas 5 amostras forem satisfatórios;

caso um ou mais resultados do ensaio de tração não satisfaçam aos requisitos mínimos por esta Especificação e se todos os ensaios de dobramento forem satisfatórios, serão retiradas outras 5 amostras do lote, para ensaio de tração;

- para cada característica mecânica determinada nos dez ensaios de tração, assim realizados, será calculado o respectivo valor médio, e o desvio padrão;

- será considerado como valor mínimo da referida característica mecânica o valor diminuído de 1,65 vezes o desvio padrão;

- o lote será aceito caso esse valor mínimo, assim definido, seja superior ou igual ao mínimo exigido nesta Especificação; será rejeitado caso esse valor mínimo não satisfaça a essa exigência.

h) Propriedades Mecânicas Exigidas

No ensaio de tração a amostra deve apresentar tensão de escoamento e alongamento iguais ou superiores aos mínimos fixados no quadro seguinte para a categoria correspondente. A relação entre a tensão de ruptura e a tensão de escoamento, em cada amostra, deverá ser pelo menos igual ao mínimo fixado nesse quadro.

No ensaio de dobramento, com o cutelo, pino ou calço indicado no quadro seguinte, para a categoria correspondente, a amostra deve suportar o dobramento de 1800 sem ruptura ou fissuração.

As características mecânicas exigidas das barras de aço destinadas a armaduras de peças de concreto armado são resumidas no quadro a seguir.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



Propriedades Mecânicas Exigíveis de Barras e Fios de Aço Destinados à Armadura para
Concreto Armado

Ensaio de Tração (Valores Mínimos)				Ensaio de Dobramento a 1800	
Categoria	Resistência Característica de Escoamento (A) Fyk (MPa)	Limite de Resistência (B) FSt (MPa)	Alongamento 10% (C) Para Aço Classe A	Diâmetro de Pino (mm) (D)	
				20	20
CA-25	250	1,20 fy	18	20	40
CA-40	400	1,10 fy	10	30	50
CA-50	500	1,10 fy	8	40	60
CA-60	600	1,05 fy	-	50	-

(A) Valor característico do limite superior de escoamento (LE da NBR-6152 ou fy da NBR-6118).

(B) O mesmo que resistência convencional à ruptura ou resistência convencional à tração. Conforme a NBR-6152, o símbolo LR ou t.

(C) Ø é a bitola.

(D) As barras de bitola $\text{Ø} > 32$ categorias CA-40 e CA-50 devem ser dobradas sobre pinos de 8 Ø (em mm)

(E) fst mínimo de 660 MPa.

6,2 - Estruturas de Concreto

a) Dosagem

Para garantir a qualidade do concreto a ser empregado na obra, deverão ser efetuados, inicialmente, ensaios de caracterização dos materiais.

A dosagem dos traços a serem utilizados será executada em laboratório idôneo, com materiais que se pretende utilizar previamente aprovados, sendo baseada na relação água/cimento.

É necessário fornecer o tipo de trabalhabilidade ("slump", diâmetro máximo do agregado) do concreto a ser dosado, visando atender às necessidades de concretagem dos elementos estruturais nas várias etapas da obra.

A frequência das operações de controle é dada em função do tipo de obra, volume de concreto e mudanças de fonte dos componentes do concreto; ela deverá ficar a critério da Fiscalização, e ser capaz de assegurar a continuidade da qualidade exigida.

b) Controle nas Betoneiras ou nas Centrais

De maneira geral, o acompanhamento da dosagem do concreto nos locais de fabricação deve englobar:

- ensaios periódicos da granulometria do agregado graúdo;



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



- ensaios periódicos do módulo de finura do agregado miúdo;
- ensaios periódicos da umidade natural dos agregados (para correção do fator água/cimento);
- controle da quantidade de agregado por traço;
- controle da quantidade de cimento por traço;
- controle da quantidade de aditivo por traço;
- duração da mistura;
- trabalhabilidade (slump-test).

c) Coleta, Moldagem, Cura e Ruptura dos Corpos-de-Prova

As amostras de concreto para a execução dos corpos-de-prova deverão ser retiradas durante a execução da concretagem das estruturas, e deverão obedecer à NBR 5750 da ABNT. De modo geral moldam-se dois exemplares com 2 corpos-de-prova cada (7 e 28 dias) para elemento estrutural e/ou cada 40 m³ de concreto aplicado.

A fim de que o corpo-de-prova represente realmente o concreto em estudo, é necessário que a amostra seja representativa, isto é, colhida segundo certas regras bem definidas, conforme a NBR-5738.

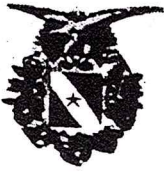
No caso do concreto fresco, utilizado para confeccionar corpos-de-prova especialmente preparados, a amostra pode ser colhida da boca das betoneiras estacionárias, de caminhões misturadores ou simplesmente agitadores. Quando se colhe amostra de um caminhão betoneira, ela será retirada em três ou mais intervalos durante a descarga, excluindo o princípio e o fim.

Depois de colhida, a amostra deverá ser remisturada antes da moldagem dos corpos-de-prova, que deverá ser iniciada antes de decorridos 15 minutos.

Os corpos-de-prova podem ser cilíndricos, cúbicos ou prismáticos.

São previstos dois tipos de conservação dos corpos-de-prova antes do ensaio, conforme se deseje controlar a qualidade do concreto em si ou sua qualidade afetada pelas condições de cura da estrutura.

No primeiro caso, os corpos-de-prova são curados na obra, em água, areia úmida ou serragem molhada, durante o menor período de tempo possível, e depois removidos para o laboratório, onde serão conservados em câmara úmida. Para a segunda verificação, os corpos-de-prova são conservados em obra recebendo as mesmas condições de cura da estrutura, durante 3/4 do tempo previsto para execução do ensaio.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



Os corpos-de-prova cilíndricos devem ser ensaiados axialmente para a determinação da resistência à compressão. E através dos resultados de ruptura dos corpos-de-prova faz-se o estudo estatístico do fck da obra.

6.3 - Fôrmas

a) Escoramento e Fôrmas

Todas as fôrmas e escoramentos das peças concretadas são de responsabilidade do Empreiteiro que, se solicitado, apresentará seus desenhos e respectivos memoriais de cálculo para análise e aprovação antes do início dos trabalhos.

O escoramento principal será de preferência promovido por elementos metálicos que se apoiarão provisoriamente nas estruturas já prontas, mas o escoramento secundário (barroteamento) poderá ser em peças de madeira.

O escoramento deverá ser dimensionado de modo que as fôrmas fiquem perfeitamente apoiadas e contra ventadas de modo a permitir que as mesmas suportem, sem deformação ou movimento, o peso do concreto e a movimentação de pessoal, materiais e equipamentos necessários ao transporte e adensamento do concreto.

Cunhas e presilhas serão usadas sempre que possível e o escoramento deverá ser projetado e executado de modo tal que as faces laterais das fôrmas possam ser removidas sem perturbar as faces inferiores e o escoramento propriamente dito.

Poderão ser usados tirantes atravessando a massa de concreto. Neste caso os tirantes deverão ficar embutidos em tubos de PVC de diâmetro ligeiramente maior que o do tirante, de modo que o mesmo possa ser removido com facilidade. Não será permitido o uso de tirantes diretamente em contato com o concreto.

b) Materiais Utilizados

As fôrmas para superfícies externas aparentes são consideradas "aparelhadas" e deverão ser executadas em chapas de madeira prensada resinada, de modo a permitir que o concreto depois de pronto apresente uma superfície plana, de acabamento liso, livre de marcas de tábuas e nós. As juntas dos painéis destas fôrmas deverão estar dispostas, apresentando uma posição regular e deverão ser perfeitamente calafetadas, de modo a evitar a fuga de nata. Estas fôrmas deverão ser alinhadas com uma tolerância de +/- 3 mm, mas não serão permitidas tolerâncias que se somem, isto é, de mesmo sentido, próximas umas das outras.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



As fôrmas para superfícies externas não aparentes, internas ou inferiores são consideradas "não aparelhadas". Nas mesmas poderão ser empregadas chapas de madeira prensada, resinadas ou não, ou tábuas. Estas fôrmas deverão ser bem calafetadas, de modo a evitar ao máximo a perda de nata. Especial cuidado deverá ser tomado com as furações, rebaixos e ranhuras, que deverão ser previstos e executados segundo detalhes e posições indicados nos desenhos.

c) Remoção do Escoramento e Fôrmas

São definidos os seguintes critérios mínimos para a remoção das fôrmas e escoramento:

Prazo mínimo, concreto comum sem emprego de aditivo:

- Superfícies laterais: 72 horas
- Superfícies inferiores: lajes 14 dias
- Resistência mínima: $F_{ck} = 35 \text{ MPa}$

d) Precauções Anteriores ao Lançamento do Concreto

Antes do lançamento do concreto devem ser vedadas as juntas das fôrmas e feita a limpeza, para as superfícies em contato com o concreto ficarem isentas de impurezas que possam influenciar a qualidade dos acabamentos.

As fôrmas de madeira deverão, imediatamente antes do lançamento, ser molhadas até a saturação. Para o escoamento da água em excesso deverão ser previstos furos nas fôrmas.

A utilização de aditivos especiais, que aplicados nas paredes das fôrmas permitem uma desforma mais fácil, só poderá ser adotada após autorização da Fiscalização e uma vez demonstrado pelo fabricante que seu emprego não introduz manchas ou alterações no aspecto exterior da peça.

7 - Sinalização

7.1 - Sinalização Vertical

A sinalização proposta segue as recomendações Código de Trânsito Brasileiro, do Manual de Sinalização de Trânsito do DENATRAN.

A sinalização vertical será implantada ao lado da via.

A sinalização será de regulamentação, advertência e de indicação.

A sinalização de regulamentação estabelece os sentidos de tráfego obrigatórios, os limites de velocidade, os locais de proibição e permissão de estacionamento, além de indicar as vias preferenciais nas interseções.



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



A sinalização de advertência que alerta os usuários da via para condições potencialmente perigosas, apontam os locais de travessia de pedestres e os cruzamentos semaforizados.

Serão executadas as seguintes placas de sinalização:

- Placa refletiva de sinalização vertical de Regulamentação de obrigação Proibido Ultrapassar $\varnothing=0,80m$, uma em cada direção: 02 unidades.
- Placa refletiva de sinalização vertical de marcadores de alinhamento, fundo preto e seta amarela, $0,50m \times 0,50m$, oito em cada direção, sendo quatro em cada lado da via: 16 unidades;

7.2 - Modelo em anexo.

a) Material

Os materiais utilizados para a sinalização vertical devem ser de chapa de aço zincado, na espessura de 1,25mm, com o máximo de 270g/m² de zinco e chapas de alumínio, na espessura mínima de 1,5mm. As chapas terão a superfície posterior preparada com tinta preta fosca. As chapas para placas totalmente refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem, preparada com "primer". As chapas para placas semi-refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem pintada na cor específica do tipo de placa. Os suportes metálicos serão de aço galvanizado ou de aço com proteção de tinta anticorrosiva medindo 3,00m. Os suportes de sustentação em madeira de lei serão pintados com tinta a óleo preta medindo 3"x3"x4 metros na cor preta, e a parte cravada no solo será impermeabilizada.

A película refletiva deve ser constituída de micro esferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente às intempéries, possuir grande angularidade de maneira a proporcionar ao sinal as características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna, como à noite sob luz refletida.

Todos os materiais utilizados na sinalização vertical devem satisfazer às exigências das especificações do Manual de Materiais para Demarcação Viária do DNER Não devem ser utilizadas placas amassadas e/ou arranhadas.

b) Execução

Para a execução dos serviços de sinalização vertical deverão ser adotados os procedimentos seguintes:



ESTADO DO PARÁ
MUNICÍPIO DE REDENÇÃO
SECRETARIA DE OBRAS, TRANSPORTE E
URBANISMO



- Levantamento da área para verificação das condições do terreno de implantação das placas;
- Limpeza do local de forma a garantir a visibilidade da mensagem a ser implantada;
- Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados, de acordo com o projeto de sinalização;
- Distribuição das placas nos pontos já localizados anteriormente;
- Escavação da área para fixação dos suportes;
- Preparação da sapata ou base, em concreto de cimento, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação;
- Fixação das placas aos suportes e às travessas através de parafusos, porcas e contraporcas;
- Implantação da placa de forma que os suportes fixados mantenham rigidez e posição permanente e apropriada, evitando que balancem, girem ou sejam deslocados.

Nesta fase o trânsito deverá ser desviado, com o auxílio de cones ou qualquer dispositivo com a mesma finalidade.

c) Manejo Ambiental


Quando existir vegetação de porte (árvore e/ou arbusto) no local previsto à implantação da sinalização, esta deverá ser deslocada para posição mais próxima possível da inicial, sem prejuízo da emissão da mensagem.

Os serviços de sinalização vertical não estão computados em orçamento em item individual, devendo no entanto está incluído no preço global nas quantidades especificadas.

8 - Desmobilização e Limpeza Final da Obra

Após a conclusão dos serviços, a contratada deverá efetuar a sua desmobilização incluindo a remoção das instalações e a limpeza total do local.

Redenção, PA. 19 de julho de 2019



José Antônio Nery Palmeira
Engenheiro Civil e Segurança do Trabalho
RN-151.283.706-7 CREA-PA.