



CONSTRUÇÃO 01(UMA) PONTE EM CONCRETO ARMADO

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

RODOVIA	TRECHO	MUNICÍPIO	NR	CURSO D'ÁGUA	KM	DIMENSÕES (M)
PA - 151	IGARAPÉ MIRI / ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA PA-467	IGARAPÉ MIRI	4º	RIO MERUÚ	48,60	560,88M x 10,00

JAN/2018



Sumário

MEMORIAL DESCRITIVO

1.	IMPLANTAÇÃO DA PONTE SOBRE O RIO MERUÚ - RODOVIA PA-151.....	8
1.1.	Aspéctos Gerais – Localização e situação atual.....	8
1.2.	Alternativa de implantação - Eixo da rodovia.....	8
1.3.	Definição da localização da ponte	9
	Imagem 02: Localização da Ponte Projetada.....	9
2.	CARACTERÍSTICAS DA PONTE.....	10
2.1.	Características gerais	10
2.2.	Características Arquitetônicas.....	11
2.3.	Características Estruturais.....	11
2.3.1.	Fundações:.....	11
2.3.2.	Pilares, Travessas e Vigas:	11
2.3.3.	Tabuleiro:	12
2.3.4.	Laje de Transição:	12
3.	ACABAMENTOS	12
4.	OBRAS COMPLEMENTARES	12
4.1.	Pátio de construção e armazenamento de vigas	12
4.2.	Rampas e Acessos (desvios).....	12
5.	PROJETO E MONITORAMENTO AMBIENTAL	13
7.	FISCALIZAÇÃO DA OBRA	15
8.	CONDIÇÕES DE SEGURANÇA.....	17
9.	PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO	18
10.	PROJETO.....	19
10.1.	Critérios de aceitação do projeto.....	19
10.2.	Elementos de campo.....	20
10.3.	Elementos de projeto	22
10.4.	Estrutura	23
10.5.	Apresentação do Projeto	23
10.5.1.	Elementos básicos do projeto	23
10.5.2.	Memorial descritivo e justificativo.....	24
10.5.3.	Memorial do dimensionamento das estruturas.....	24

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 2/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



10.5.4.	Desenhos.....	25
10.5.5.	Especificações Técnicas – Orçamento e Cronograma.....	28
10.6.	Análise e Aprovação do Projeto	28

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E FORNECIMENTOS:	31
1.1.	Serviço e fornecimentos a cargo da contratada	31
1.2.	Serviços a serem executados	31
2.	CONSIDERAÇÕES GERAIS	32
3.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	34
3.1.	Mobilização	34
3.2.	Desmobilização.....	34
4.	SERVIÇOS PRELIMINARES	34
4.1.	Instalação de canteiro de obra.....	34
4.2.	Placa de obra (4,00m x 2,00m).	34
4.3.	Sondagens de prospecção geotécnica a percussão.....	35
4.4.	Sondagens de prospecção geotécnica a trado.....	35
4.5.	Projeto executivo (desvios e rampas).....	35
4.6.	Projeto executivo de ponte em concreto armado.	35
4.7.	Projeto de gerenciamento e monitoramento ambiental	36
4.8.	Projeto executivo do sistema de proteção dos pilares	36
5.	REMANEJAMENTO DE TRAVESSIA DE Balsa	36
5.1.	Terraplenagem	36
5.1.1.	Locação através de instrumentos de topografia (desvios e rampas).....	36
5.1.2.	Desmatamento, destocamento, limpeza de áreas com árvores d<0,15 m	36
5.1.3.	Destocamento de árvores – d=0,15m a 0,30	37
5.1.4.	Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria DMT 3000 a 5000, c/escavadeira .	37
5.1.5.	Compactação de aterros a 100% Proctor Normal	38
5.1.6.	Escavação, carga e transporte de material inservível (Bota-Fora) – DMT = 400m.....	40
5.1.7.	Escavação, carga e transporte de solos moles (Bota-Fora) – DMT 800m a 1000m	41
5.1.8.	Revestimento vegetal com grama em leivas.	41
5.1.9.	Cerca de arame farpado c/mourão concreto seção quadrada AC/BC	42
5.1.10.	Recuperação de áreas de empréstimos.....	42
5.2.	Serviços de obras de arte correntes – rampas de acesso à balsa.....	43
5.2.1.	Desmatamento manual em área alagada, desgalhamento de madeiras, classificação,	

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 3/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



recolhimento e armazenamento para cumprimento de legislações ambientais.	43
5.2.2. Cravação de estacas de madeira de Ø 0,20m para rampas de acesso à balsa.	43
5.2.3. Escavação manual de cavas de 1ª categoria.	44
5.2.4. Forma de placa compensada resinada	44
5.2.5. Escavação, carga e transporte de solos moles (Bota-Fora) DMT 800m a 1000m	45
5.2.6. Escavação, carga e transporte de mat. de 1ª categ. com escav. DMT=3000m.	45
5.2.7. Espalhamento e compactação de aterros a 100% do PN.....	46
5.2.8. Confeção e lançamento de concreto magro em betoneira AC/BC.....	48
5.2.9. Concreto estrutural de fck = 30 Mpa – confeção e lançamento	49
5.2.10. Aço CA-50 – fornecimento, dobragem e colocação.	50
5.2.11. Fornec. e crav. de estaca de madeira Ø 0,25m, para execução de linhas de donfins.	50
5.2.12. Lastro de rachão, pedra jogada.	51
5.2.13. Cerca arame farpado, com mourão de concreto, seção quadrada AC/BC.....	51
5.2.14. Corpo BSTC D=0,60 m AC/DC/PC.....	51
5.2.15. Boca BSTC D = 0,60 m normal.	52
5.2.16. Corpo BSTC D = 1,00 m AC/BC/PC.....	52
5.2.17. Boca BSTC D = 1,00 m normal	52
5.2.18. Banqueta em concreto (meio-fio, sarjeta MFC 03).....	52
5.2.19. Entrada d'água (EDA-02)	52
5.2.20. Descida d'água (DAR-02).....	53
5.2.21. Dissipador de energia (DEB-01).....	53
5.2.22. Sarjetas trapezoidais de concreto – SCZ 02.....	53
5.3. Pavimentação.....	54
5.3.1. Regularização do subleito	54
5.3.2. Sub-base estabilizada granulometricamente com mistura solo/areia na pista	54
5.3.3. Base estabilizada granulometricamente com mistura solo/brita	54
5.3.4. Imprimação.....	54
5.3.5. Pintura de ligação.....	55
5.3.6. Concreto betuminoso usinado a quente- capa de rolamento	55
5.3.7. Fornecimento e implantação de placa de sinalização totalmente refletiva.....	55
5.3.8. Pintura de faixa-tinta branca acrílica emulsão água – 2 anos	56
5.3.9. Fornecimento e colocação da tacha refletiva bidirecional	56
5.3.10. Fornecimento e colocação de tachão refletivo bidirecional	57
5.3.11. Calçada de concreto com junta seca (inclusive alicerce e baldrame).....	57
6. OBRA DE ARTE (PONTE)	57
6.1. Serviços preliminares	57

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 4/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



6.1.1.	Locação através de instrumentos de topografia (ponte e encontros).....	57
6.1.2.	Cerca de Mourão de concreto com 10(dez) fios lisos	57
6.2.	Pátio para construção e armazenamento de vigas	58
6.2.1.	Desmatamento, destocamento, limpeza de áreas com árvores $d < 0,15$ m	58
6.2.2.	Destocamento de árvores – $d = 0,15$ m a $0,30$	58
6.2.3.	Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria DMT 3000 a 5000, c/escavadeira .	58
6.2.4.	Compactação de aterros a 100% do Próctor Normal.....	59
6.2.5.	Escavação mecanizada de cavas para bases	60
6.2.6.	Lastro em concreto ciclópico $e = 40$ cm	61
6.2.7.	Forma comum de madeira.....	61
6.2.8.	Aço CA-50 – fornecimento, dobragem e colocação	61
6.2.9.	Concreto estrutural $f_{ck} = 30$ Mpa – confecção e lançamento.....	62
6.3.	Infraestrutura	63
6.3.1.	Estacas com Escavação Mecânica para estrutura da Ponte ($d = 150$ cm).....	63
6.3.2.	Içamento, posicionamento, aprumo, soldagem e fixação de camisas metálicas no trecho livre e de lâmina d'água e no trecho em solo.....	64
6.3.3.	Escavação e remoção de material com $SPT < 50$ golpes e Escavação e remoção de material com $SPT > 50$ golpes.....	64
6.3.4.	Limpeza das estacas pelo processo de AIR LIFT	64
6.3.5.	Aço CA-50 – Fornecimento, dobragem e colocação	64
6.3.6.	Concreto estrutural submerso de $F_{ck} = 20$ Mpa – fornecimento	65
6.3.7.	Lançamento de concreto estrutural submerso, bombeado em tubo tremiê.....	65
6.3.8.	Arrasamento de estacas	65
6.3.9.	Blocos de coroamento das Estacas para Estrutura da Ponte.....	66
6.4.	Mesoestrutura	69
6.4.1.	Pilares	69
6.4.2.	Travessa de apoio, encontros, alas e cortina.....	72
6.4.3.	Estrutura de apoio à treliça lançadeira	76
6.5.	Superestrutura	78
6.5.1.	Vigas longarinas	78
6.5.2.	Tabuleiro.....	78
6.6.	Encabeçamentos	81
6.6.1.	Agulhamento.....	81
6.7.	Pavimentação.....	86
6.7.1.	Sub-base estabilizada granulometricamente c/mistura solo/areia pista.....	86
6.7.2.	Base estabilizada granulometricamente c/mistura solo/brita	86

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 5/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



6.7.3.	Imprimação para rampas de acesso à ponte.....	87
6.7.4.	Pintura de Ligação para rampas de acesso à ponte.....	87
6.7.5.	Concreto betuminoso usinado a quente para rampas de acesso à ponte.....	87
6.7.6.	Fornecimento e implantação de placa de sinalização totalmente refletiva.....	87
6.7.7.	Fornecimento e colocação de tacha refletiva bidirecional	88
6.7.8.	Fornecimento e colocação de tachão refletivo bidirecional	89
6.7.9.	Pintura de faixa com tinta acrílica (L=15 cm)	89
6.7.10.	Sinalização vertical.....	89
6.8.	Acabamentos	91
6.8.1.	Junta elastomérica tipo JEENE ou similar.	91
6.8.2.	Guarda-rodas pré-fabricado padrão DNER, comprimento 2,5 m	91
6.8.3.	Dreno de PVC d=75 mm (Buzinotes).	91
6.8.4.	Laje de transição	91
6.8.5.	Defensas metálicas semimaleáveis simples – fornecimento e implantação manual	92
6.8.6.	Guarda-corpo em tubos galvanizados de 2.1/2”	92
6.8.7.	Sistema de iluminação de plataforma da ponte, alimentados por baterias carregadas com células solares, fornecimento e colocação.	92
6.8.8.	Revestimento vegetal com gramas em placas	92
6.8.9.	Demolição de dispositivos de concreto armado.....	92
6.9.	Flutuantes.....	93
6.9.1.	Fornecimento e operação de apoio náutico (conjunto)	93
6.9.2.	Sinalização náutica, conforme NORMAM da Marinha – fornecimento e instalação	93
7.	SISTEMA DE PROTEÇÃO DOS PILARES.....	93
7.1.	Estacas subaquáticas com escavação mecânica para estrutura do sistema de proteção dos pilares (d=70 cm).	93
7.1.1.	Fornecimento de tubos metálicos (camisas).	94
7.1.2.	Içamento e posicionamento, aprumo, soldagem e fixação de camisas metálicas	94
7.1.3.	Escavação e remoção de material com SPT < 50 golpes e 4.1.5-Escavação e remoção de material com SPT > 50 golpes.....	94
7.1.4.	Limpeza das estacas pelo processo de AIR LIFT	95
7.1.5.	Aço CA-50 – fornecimento, dobragem e colocação	95
7.1.6.	Concreto estrutural submerso de fck = 35 Mpa – fornecimento	95
7.1.7.	Lançamento de concreto estrutural submerso, bombeado 3m tubo tremiê.....	95
7.2.	Arrasamento de estacas	96
7.2.1.	Contraventamento de estacas	96
7.3.	Blocos de coroamento das estacas para sistema de proteção dos pilares	96
7.3.1.	Forma comum de madeira.....	96

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 6/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



7.3.2.	Forma para o fundo dos blocos.....	97
7.3.3.	Escoramento metálico de forma para o fundo do bloco.....	97
7.3.4.	Montagem de plataforma de trabalho sobre lâmina d'água.....	97
7.3.5.	Aço CA 50 – fornecimento, dobragem e colocação.....	97
7.3.6.	Concreto estrutural submerso de fck = 35 Mpa – fornecimento e lançamento.....	98
7.3.7.	Treliças com pintura anticorrosiva para sistema de proteção dos pilares – fornecimento e instalação.....	99
7.3.8.	Inserte de concreto armado seção 0,25m x 0,25m x 5m, com suporte para fixação em blocos de proteção dos pilares – fornecimento e instalação.....	99
8.	TRANSPORTES.....	99
8.1.	Transporte local c/basculante, 5m ³ , rodovia pavimentada.....	99
8.2.	Transporte local c/carroceria c/guindaste rodovia pavimentada.....	99
8.3.	Transporte comercial c/carroceria rodovia pavimentada.....	99
8.4.	Transporte comercial c/basculante 10m ³ , rodovia pavimentada.....	100
9.	CONTROLE TECNOLÓGICO.....	100
9.1.	Armadura doce/armadura de protensão.....	100
9.1.1.	Controle Tecnológico.....	100
9.2.	Estruturas de concreto.....	105
9.3.	Fôrmas.....	107
10.	SINALIZAÇÃO.....	109
10.1.	Sinalização vertical.....	109
11.	DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA FINAL DA OBRA.....	111

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 7/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



MEMORIAL DESCRITIVO

1. IMPLANTAÇÃO DA PONTE SOBRE O RIO MERUÚ - RODOVIA PA-151

1.1. Aspectos Gerais – Localização e situação atual.

O rio Meruú intercepta a rodovia PA-151, no km 48,6.

No local, junto das margens existem algumas edificações, que são pontos de comércio de lanches que atendem os usuários da travessia de balsa existente no local.



Imagem 01: Localização do Rio Meruú

1.2. Alternativa de implantação - Eixo da rodovia

Nesta situação, de modo a não paralisar a travessia de balsa, cujas rampas de embarque e desembarque de veículos e pedestres estão construídas no eixo da rodovia PA-151, impõe-se o remanejamento da travessia de balsa para eliminar a interferência dos trabalhos de execução da ponte com a operação da balsa.

Desta forma, há a necessidade de executar variante provisória para os acessos à nova travessia de balsa, que deverá operar no período de construção da ponte. A distância entre os dois eixos da travessia, o atual e o a construir é da ordem de 150,00 m, tendo em vista garantir a segurança operacional da balsa em relação ao canteiro de obras e trabalhos de

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 8/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



fundação, blocos e pilares, no leito do rio.

A implantação dos acessos à nova travessia de balsa, nas duas margens demanda a construção de variante com extensão, em cada margem, na ordem de 450,00 m, com largura de 30,00 m, interligando a rodovia PA-151 à nova rampa.

1.3. Definição da localização da ponte

A ponte sobre o rio Meruú será implantada no eixo da rodovia PA-151.

No local de implantação da ponte, existe atualmente uma travessia de balsa, que opera com rampas de embarque localizadas no eixo da rodovia PA-151. Esta travessia será remanejada, de forma a possibilitar a implantação da obra, no eixo da rodovia, conforme projeto executivo.

A obra está situada na rodovia PA-151, no km 48,6, subtrecho compreendido entre a cidade de Igarapé-Miri e o entroncamento com a PA 467.



Imagem 02: Localização da Ponte Projetada

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 9/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



2. CARACTERÍSTICAS DA PONTE

2.1. Características gerais

O projeto da ponte sobre o rio Meruú estabelece um comprimento de obra de 560,88 m, composto de 14 vãos, sendo os dois extremos com comprimento de 39,96 m e os 12 centrais com comprimento de 40,08 m cada um, inclusive os dois vãos centrais, que correspondem aos vãos de navegação.

O tabuleiro da obra tem seção transversal com largura total de 10,00 m, compreendendo pista de rolamento com 7,00 m de largura, faixas laterais de segurança, em ambos os lados da pista de rolamento, com largura de 1,10 m cada uma e guarda-rodas com 0,40 m de largura cada um.

A superestrutura da obra é formada, em cada vão, por 4 (quatro) vigas pré-moldadas de concreto com seção tipo "I" protendidas em todos os 14 vãos, que serão lançadas por meio de treliças, sobre aparelhos de apoio neoprene, nas vigas-travessas.

A laje do tabuleiro é construída em duas etapas. Na primeira etapa são lançadas pré-lajes pré-moldadas sobre as vigas, eliminando desta forma o escoramento para instalação de fôrma e armadura, bem como para a concretagem da laje do tabuleiro propriamente dita. E na segunda etapa é executada, sobre as pré-lajes assentes sobre as vigas, a laje do tabuleiro.

Os guarda-rodas são constituídos de peças pré-moldadas de concreto armado.

As juntas estruturais instaladas no tabuleiro, nos pontos de transposição dos vãos bi apoiados, bem como entre os vãos extremos e a parede da cortina nos encontros, são do tipo "Profip" RAN 50S.

A fundação da obra está projetada em estacas escavadas mecanicamente, com diâmetro de 1500 mm, sendo 02 (duas) unidades por apoio, totalizando 30 (trinta) estacas.

A mesoestrutura das obras é formada por blocos para coroamento dos elementos de fundação e por dois pilares, por apoio, que suportam uma viga-travessa, formando um pórtico. Na viga-travessa são estarão instalados os aparelhos de apoio neoprene para apoio das vigas pré-moldadas da superestrutura.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 10/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



Os gabaritos de navegação do projeto são: Vertical = 8,00m acima do nível da máxima enchente e Horizontal = 31,95 m, situados nos dois vãos estruturais centrais de 40,08 m de extensão cada um.

2.2. Características Arquitetônicas

- Comprimento: 560,88 m
- Encontros: 187,90m
- Largura: 10,00m
- Altura do gabarito (central): 8,00m
- Vãos:
 - Principal de navegação: 02/40,08m.
 - Intermediários: 10/40,08m e 02/39,96m.
- Rampas de aproximação:
 - Encontro E2 – Margem Direita (lado de Igarapé Mirí): 85,85m.
 - Encontro E1 – Margem Esquerda (lado de Baião): 101,95m.

2.3. Características Estruturais

2.3.1. Fundações:

- Estacas tubadas com camisa metálica de diâmetro 150 cm e chapa de 12,5mm preenchida com concreto estrutural submerso de $F_{ck}=20\text{MPa}$.
- Dolphins com estacas tubadas com camisa metálica de diâmetro 70 cm e chapa de 12,5mm preenchida com concreto estrutural submerso de $F_{ck}=35\text{MPa}$.
- Blocos em concreto armado $F_{ck}=25\text{Mpa}$.

2.3.2. Pilares, Travessas e Vigas:

- Pilares e Travessas (pré-moldadas) em concreto armado com $F_{ck}=25\text{MPa}$ e $F_{ck}=35\text{MPa}$ respectivamente, construídos com forma Deslizante ou Trepante, em placa compensada resinada e concreto usinado e bombeado.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 11/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



- Vigas pré-fabricadas protendidas com cordoalhas de diâmetro 15,2mm e armadura complementar e concreto $F_{ck}=50\text{Mpa}$.

2.3.3. Tabuleiro:

Laje Forma em concreto pré-fabricado com espessura 7 cm (pré-laje) e Laje confeccionada no local em concreto armado $F_{ck}=30\text{MPa}$ e espessura 20 cm.

2.3.4. Laje de Transição:

Em concreto armado moldado no local com $F_{ck}=35\text{MPa}$, nas dimensões 9,10m x 4,00m x 0,30m.

3. ACABAMENTOS

- Guarda-rodas em concreto pré-moldado padrão DNIT - 2,5m;
- Guarda corpo em grade metálica;
- Defensas Metálicas;
- Iluminação Fotovoltaica;
- Sinalização Náutica.

4. OBRAS COMPLEMENTARES

4.1. Pátio de construção e armazenamento de vigas

Será executado em concreto armado $F_{ck}=30\text{MPa}$.

4.2. Rampas e Acessos (desvios).

Para a construção da ponte no eixo de diretriz da rodovia PA-151, deverá retirar-se do local, o tráfego da travessia de veículos realizado através do serviço prestado por empresas de navegação com a utilização de balsas e empurradores em horários pré-determinados.

Para tanto, serão construídas novas rampas e acessos nas duas margens.

As rampas serão construídas em concreto armado $f_{ck}=30\text{ Mpa}$ e fundações em estacas de madeira com seção de 20,00cm.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 12/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Os acessos e serão executados em pavimentação asfáltica, conforme as seguintes características:

- Rampas:
 - Margem de Baião (esquerda): 12,00m x 25,00 m
 - Margem de Igarapé Mirí (direita): 12,00m x 25,00 m
- Acessos (Desvios):
 - Margem de Baião: (esquerda): 421,97 m
 - Margem de Igarapé Mirí: (direita): 463,14 m

5. PROJETO E MONITORAMENTO AMBIENTAL

Os Estudos de Impactos Ambientais, controle de fornecimento e exploração de materiais, bem como o monitoramento de todas as intervenções das etapas da obra serão apresentados em projeto específico formatado para tal.

6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A Execução dos serviços obedecerá às presentes especificações e seus anexos, aos projetos e demais detalhes técnicos e instruções fornecidas pela SETRAN no curso da obra.

Caso haja indicações conflitantes entre o projeto e as especificações, fica definido que as especificações prevalecerão sobre o projeto.

Onde forem aplicáveis e não estiverem conflitantes com as especificações, deverão ser obedecidos os requisitos das normas específicas do DNER/DNIT.

No caso da CONTRATADA se apoiar em normas e/ou especificações diferentes das acima mencionadas e que sejam universalmente aceitas, deverão ser claramente citadas e sua aceitação ficará a critério da SETRAN.

Quaisquer detalhes técnicos ou modificações de projeto, que se façam necessários à perfeita execução das obras, serão emitidos pela SETRAN no decorrer dos serviços e constituirão parte integrante destas especificações.

Na necessidade de serem executados serviços não especificados, a CONTRATADA somente

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 13/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



poderá realizá-los após aprovação da especificação correspondente pela SETRAN.

A CONTRATADA será a única responsável pela execução das Obras, obedecendo a todos os requisitos do projeto, inclusive em presença da SETRAN. Será também de sua integral responsabilidade a mão-de-obra, equipamentos, transportes diversos, água, luz, comunicação, impostos, taxas e tudo o mais que for necessário para o bom desenvolvimento dos serviços executando-se apenas os fornecimentos a cargo da SETRAN. A CONTRATADA deverá manter no canteiro de Obras instalações e equipamentos necessários ao controle de qualidade dos serviços.

A CONTRATADA deverá fazer visitas de reconhecimento ao local de Obras, assim como inteirar-se das condições climáticas da região, especialmente no que se refere às chuvas, e peculiaridades de trânsito de veículos.

De posse dessas informações a CONTRATADA deverá fazer um plano de execução da Obra de modo que possa atender aos prazos exigidos pela SETRAN.

Os prazos deverão ser rigorosamente cumpridos independentemente de dificuldades relativas a fornecimento de materiais, clima ou outras que porventura venham ocorrer.

Após assinatura do contrato e antes do início da Obra, o engenheiro da CONTRATADA deverá entrar em contato com o engenheiro fiscal da SETRAN, para de comum acordo sejam definidos os planos de execução da Obra e determinarem o número de frentes de serviço e/ou dos fornecimentos.

A SETRAN poderá exigir abertura de novas frentes a fim de cumprir os prazos contratuais.

O local de início de nova frente será determinado, exclusivamente, a critério da SETRAN.

A CONTRATADA paralisará as atividades de uma frente somente a critério da SETRAN.

Deverá ser expedida ordem de serviço para a liberação do início da obra, sendo que os serviços executados sem a ordem de serviço não serão medidos.

A CONTRATADA deverá, logo após assinatura do contrato, colocar no canteiro de Obras os equipamentos necessários em conformidade com esta especificação, e de forma que o plano de execução da Obra aprovado possa ser atendido.

A CONTRATADA deverá manter no local das Obras:

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 14/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- a. Livro DIÁRIO DE OBRA atualizado;
- b. Cópia do Contrato e de seus anexos;
- c. As plantas, bem como os desenhos e detalhes da execução dos serviços e/ou fornecimentos;
- d. O registro das alterações regularmente autorizadas;
- e. As cadernetas de campo, os quadros-resumo, ortográficos de ensaios e controle e os demais documentos técnicos relativos às Obras;
- f. Arquivo ordenado das notas de serviço, relatórios, pareceres e demais documentos administrativos da Obra;
- g. Cronograma de execução, com representatividade atualização permanente;
- h. Cópias das folhas de teste, avaliações e medições realizadas;
- i. Relação de equipamento mínimo exigido.

7. FISCALIZAÇÃO DA OBRA

A Obra será fiscalizada por intermédio de engenheiro (s) credenciado (s) pela SETRAN e, respectivos auxiliares e Consultoria, quando for o caso.

Não poderá, em hipótese alguma, ser alegado como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvida ou esquecimento das cláusulas e condições destas especificações e do contrato, das recomendações dos fabricantes quanto à correta aplicação dos materiais, bem como de tudo o contido no projeto e nas normas e especificações aqui mencionadas.

Deverá a CONTRATADA acatar de modo imediato as ordens da SETRAN, dentro das especificações do contrato.

Ficam reservados a SETRAN, o direito e a autoridade para resolver, todo e qualquer caso singular, duvidoso, e omissos, não previsto no contrato, nestas especificações, no projeto e em tudo o mais que de qualquer forma se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a Obra em questão e seus complementos.

A atuação da SETRAN em nada diminui a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA, no que concerne às Obras e/ou fornecimentos e suas implicações próximas ou remotas. Sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 15/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



regulamentações vigentes.

Os danos causados a terceiros deverão ser recuperados imediatamente pela CONTRATADA, sem ônus para a SETRAN.

A SETRAN poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela CONTRATADA, providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

Os engenheiros residentes deverão ser auxiliados e cada frente de trabalho acompanhada por um encarregado devidamente habilitado.

Todas as ordens dadas pela SETRAN ao (s) engenheiro (s) condutor (es) da Obra serão consideradas como se fossem dirigidas diretamente à CONTRATADA; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo (s) referido (s) engenheiro (s), ou ainda omissões de responsabilidade do (s) mesmo (s), serão considerados para todo e qualquer efeito como tendo sido tomada pela CONTRATADA.

O (s) engenheiro (s) condutor (es) da Obra e os encarregados, cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à SETRAN, e prestar-lhes todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, e sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a SETRAN reputar necessário à Obra e suas implicações.

O quadro de pessoal da CONTRATADA, empregado na Obra, deverá ser constituído de elementos competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a função, cargo ou atividade. A CONTRATADA é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer funcionário que por sua conduta ponha em risco a segurança e a qualidade da Obra.

A SETRAN terá plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços e/ou fornecimentos da Obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinar ou outros. Em todos os casos, os serviços só poderão ser reiniciados por outra ordem da SETRAN.

A CONTRATADA deverá manter na Obra, livro DIÁRIO DE OBRA, atualizado, com todas as páginas numeradas e rubricadas pela SETRAN, onde serão anotados fatos cujos registros

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 16/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



sejam considerados necessários.

A SETRAN terá direito de exigir pessoal, equipamentos adequados e em quantidades suficientes, de modo a dar atendimento de nível de qualidade desta especificação técnica, bem como para obedecer ao Cronograma do Contrato.

A CONTRATADA deverá fazer, sem ônus para a SETRAN, os serviços, não aceitos por esta, quando for constatado o emprego de material inadequado ou a execução imprópria dos serviços à vista das respectivas especificações.

A CONTRATADA só poderá iniciar qualquer serviço, devidamente autorizado em documento próprio onde deve constar descrição dos serviços e trecho (devidamente estaqueada).

8. CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra risco de acidentes com o pessoal da CONTRATADA e com terceiros, independentemente da transferência daquele risco para as companhias ou institutos seguradores.

Para isso, a CONTRATADA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança (esta cláusula inclui a higiene do trabalho), bem como obedecer a todas as normas apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço.

A CONTRATADA se obriga a cumprir as normas vigentes de segurança de sinalização, de execução e de controle do trânsito e das Obras, cabendo, portanto à mesma, as solicitações de autorizações de execução dos serviços a quem de direito, devendo ser sinalizadas todas as vias, de modo que não haja quaisquer transtornos, durante o período de contrato.

No canteiro de trabalho a CONTRATADA deverá manter diariamente, durante 24hs, um sistema de vigilância adequado.

A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios, assim como pela proteção destes e das instalações de Obra, bem como pela manutenção da ordem nos locais de trabalho, inclusive as necessárias providências para garanti-la.

Qualquer perda ou dano sofrido, por negligência da CONTRATADA, no material,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 17/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



equipamento ou instrumental, será avaliada pela SETRAN e correrá às expensas da CONTRATADA.

Em acidentes no canteiro de trabalho, a CONTRATADA deverá;

- a. Prestar todo e qualquer socorro imediato às vítimas;
- b. Paralisar imediatamente as obras nas suas circunvizinhanças a fim de evitar a possibilidade e mudança das circunstâncias relacionadas com o acidente, quando for o caso;
- c. Solicitar, imediatamente o comparecimento da SETRAN ao lugar da ocorrência, relatando o fato.

A CONTRATADA deverá manter sempre livre o acesso ao equipamento contra incêndio e aos registros situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente fogo na eventualidade de incêndio.

A queima de madeira no local das Obras ou no canteiro somente será permitida mediante aprovação da SETRAN.

No caso de acidentes envolvendo propriedades de terceiros, a CONTRATADA deverá providenciar imediatamente a reparação dos danos causados (ficando sob sua responsabilidade o acionamento da companhia seguradora) e isentando totalmente a SETRAN de quaisquer ônus deles decorrentes.

9. PLANEJAMENTO E PROGRAMAÇÃO

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da SETRAN, até 15 (quinze) dias corrido após a assinatura do Contrato, e/ou da emissão da Ordem de Serviço inicial, o cronograma detalhado de todos os serviços definidos nessa especificação. O cronograma detalhado deverá ser coerente com o cronograma contratual, e deverá conter um programa detalhado de construção abrangendo a programação de todas as frentes de serviço, de acordo com o prazo máximo previsto no cronograma de Obras aprovado pela SETRAN. Na elaboração dessa programação, a CONTRATADA deverá levar em consideração as dificuldades decorrentes dos dias chuvosos.

Mensalmente, a CONTRATADA submeterá à aprovação da SETRAN à atualização do

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 18/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



cronograma, que deverá ser elaborado de maneira a retratar o real andamento dos trabalhos.

A CONTRATADA deverá elaborar, com base no cronograma, as programações bissemanais de construção onde serão detalhadas as atividades a serem executadas nas semanas seguintes.

Nestas programações deverão ser incluídas as previsões de utilização de mão-de-obra e equipamentos necessários para a execução dos serviços previstos.

Quinzenalmente, em dia a ser marcado, deverá se realizar reunião da CONTRATADA com a SETRAN, sendo então abordados, em pauta mínima, os seguintes pontos:

- a. Breve narrativa dos serviços executados;
- b. Percentagem de serviços executados;
- c. Análise e atualização das programações e/ou previsões de execução de serviços;
- d. Motivos pelos quais, se for o caso, não foi cumprida a programação estabelecida.

10. PROJETO

Em obediência a Lei 8666/93, apresenta-se a planilha de custo baseada em um Projeto Básico elaborado pela SETRAN.

10.1. Critérios de aceitação do projeto

Esse projeto será adaptado para as necessidades locais através da elaboração de um Projeto Executivo que deverá ser apresentado para aprovação da SETRAN.

A Contratada deverá apresentar o Projeto Executivo em um prazo máximo de 60 dias a contar da expedição da Ordem de Serviço.

O Projeto Executivo deverá considerar os vãos apresentados no projeto básico, com a utilização de vigas pré-moldadas em concreto armado com protensão.

A elaboração do projeto deverá obedecer às condições gerais prescritas no Manual de Projetos para Obras de Arte Especiais elaborado pela ABNT e o DNER/DNIT, e o seu desenvolvimento deverá ser efetuado de acordo com as Normas Brasileiras em vigor, relacionadas abaixo:

- a. NBR - 6118: Projetos de Estruturas de Concreto Armado - Procedimento;

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 19/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- b. NBR - 6112: Projeto e Execução de Fundação - Procedimento;
- c. NBR - 6484: Execução de Sondagem de Simples Reconhecimento dos Solos – Método de Ensaio;
- d. NBR - 8681: Ações e Segurança nas Estruturas - Procedimento;
- e. NBR - 9062: Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-moldada – Procedimento;
- f. NBR - 12655: Concreto de Cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento;
- g. DNER - ES 335/97 (REVISÃO DO DNIT): Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- h. NBR - 8261: Perfil tubular, de aço-carbono, formado a frio, com e sem costura, de seção circular, quadrada ou retangular para usos estruturais.

Nos casos de inexistência de Normas Brasileiras ou quando estas forem omissas, será permitida a utilização de normas estrangeiras, mediante autorização, por escrito, da Secretaria de Estado de Transportes – SETRAN.

10.2. Elementos de campo

É conveniente que o projetista visite ao local da futura obra para que tenha o pleno conhecimento de todas as condicionantes regionais de projeto.

O detalhamento necessário ao projeto dos elementos de campo, de maneira resumida, é:

- a. Uma planta de situação mostrando o traçado do trecho da rodovia onde se implantará a obra-de-arte e os obstáculos, tais como rios, estradas e vales profundos, a serem transpostos.
 - A planta topográfica do trecho em que será implantada a obra, contendo as curvas de nível de metro em metro, localizando o eixo do traçado, interferências existentes, tais como limites de divisas, linhas de transmissão, etc., e obstáculos a serem vencidos, com suas respectivas esconsidades.
 - Deverá abranger área suficiente para a definição da obra e de seus acessos.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 20/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- Tanto o perfil como a planta, deverá ter a amarração ao estaqueamento e RN do projeto, devendo ser especificadas essas amarrações e suas localizações perfeitamente definidas nos desenhos.
- b. Uma seção longitudinal do terreno ao longo do eixo da ponte a ser projetada, juntamente com o perfil da rodovia e os gabaritos ou seções de vazão a serem atendidos.
 - O traçado do perfil longitudinal do terreno, ao longo do eixo do traçado, com greide cotado deverá ser desenhado em escala de 1/100 ou 1/200 e numa extensão tal que seja exequível a definição da obra e dos aterros de acesso.
 - Deverá se levantada a seção transversal dos mesmos pontos tomados no perfil longitudinal, com indicação das cotas de fundo, a intervalos máximos de cinco metros.
- c. Estudos hidrológicos da região, admitido o período de recorrência de cem anos, visando o completo conhecimento das condicionantes a eles pertinentes, que influem na escolha do tipo de fundação. Deverão ficar definidos:
 - Níveis máximo e mínimo das águas;
 - Seção de vazão do projeto;
 - Regime fluvial, com indicação de períodos de enchente e seca e dos meses mais convenientes para execução das fundações;
 - Necessidade de proteção das encostas ou das margens, nas proximidades da obra-de-arte especial;
 - Direção e velocidades da correnteza;
 - Existência e tipo de erosão do fundo e das margens do rio;
 - Arraste de material sólido;
 - Necessidade de gabarito de navegação;
 - Forma conveniente e espaçamento mínimo dos pilares.
 - As características geotécnicas e geológicas do solo de fundação;

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 21/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- As condições locais de acesso para transporte de equipamentos, materiais e elementos estruturais;
- A disponibilidade de água, energia elétrica e mão-de-obra especializada;
- As características locais principais tais como níveis máximos e mínimos das águas, ocorrência de secas ou inundações, amplitude de variação e variação brusca de temperaturas;
- A topografia geral da área, se região plana, ondulada ou montanhosa, as características da vegetação, a proximidade ou não de regiões urbanas;
- As condições de agressividade do meio ambiente com vistas a estudos de durabilidade.
- Sondagens para as fundações realizadas no ponto de locação dos pilares, devendo obedecer à norma de Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio da NBR 6484 – ABNT, que prevê ensaios a cada metro, ou quando da mudança na litologia do solo investigado.

10.3. Elementos de projeto

Os desenhos deverão conter elementos geométricos que permitam a execução do projeto, tais como: declividades transversal e longitudinal, valor e posição de gabaritos mínimos da passagem superior ou inferior, coordenadas dos eixos dos pilares, etc.

Serão apresentados todos os elementos geométricos da via na região da obra, tais como:

- a. Comprimento da transição, coordenadas de estacas, dos pontos característicos, elementos de locação, etc., e alinhamentos das tangentes horizontais - azimutes ou rumos, distâncias, eixos, etc.
- b. Elementos de greide, a saber:
 - Rampas anteriores e posteriores à obra-de-arte especial;
 - Gabaritos → Serão fornecidos os gabaritos horizontais e verticais em obediência aos recomendados pelas normas da ABNT/DNER/DNIT e MARINHA DO BRASIL (se necessário).

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 22/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



10.4. Estrutura

Serão apresentados os cálculos estruturais que definem as principais seções e elementos de relevância na estrutura, constando, obrigatoriamente, as verificações de resistência e a quantidade aproximada de armadura.

Deverão ser apresentados desenhos de fôrmas, com elevações, plantas, cortes longitudinais e transversais, detalhes estruturais, especialmente de encontros bem como tipos, posicionamento e dimensões dos aparelhos de apoio, detalhes arquitetônicos e locação da obra em planta e perfil, inclusive fundações.

Em casos especiais, deverá ser apresentado o esquema construtivo adotado.

Além desses elementos, serão indicadas, no desenho principal, as especificações dos materiais, cargas móveis e eventuais sobrecargas adotadas, inclusive as decorrentes do processo executivo previsto.

10.5. Apresentação do Projeto

Na apresentação do projeto deverão constar os seguintes documentos técnicos.

- a. Elementos básicos de projeto;
- b. Memorial descritivo e justificativo;
- c. Memorial do dimensionamento das estruturas;
- d. Desenhos;
- e. Especificações.

10.5.1. Elementos básicos do projeto

Deverão ser apresentados todos os elementos básicos indispensáveis à elaboração do projeto de maneira que indiquem a finalidade da obra e que permitam a avaliação da escolha do tipo estrutural adequado, a implantação segura das fundações e a correta avaliação das ações específicas locais na estrutura.

Incluem projeto geométrico, elementos topográficos de faixa suficientemente ampla,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 23/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



elementos geológicos, geotécnicos e hidrológicos, gabaritos ou outras condicionantes.

Devem ser consideradas, na elaboração dos projetos, características regionais e disponibilidade de materiais e mão-de-obra.

O projetista deverá definir a classe de agressividade ambiental a que se insere a estrutura projetada, determinando o recobrimento da armadura em função dessa condição.

10.5.2. Memorial descritivo e justificativo

O memorial descritivo e justificativo deve conter a descrição da obra e dos processos construtivos propostos, bem como justificativa técnica, econômica e arquitetônica da estrutura adotada.

10.5.3. Memorial do dimensionamento das estruturas

Todos os cálculos necessários à determinação das solicitações e verificações dos estados limites devem ser apresentados em sequência lógica e com um desenvolvimento tal que facilmente possam ser entendidos, interpretados e verificados. Sempre que possível, devem ser iniciados com um esquema do sistema estrutural adotado, indicando dimensões, condições de apoio e ações consideradas.

As hipóteses de cálculo e os métodos de verificação utilizados devem ser indicados com suficiente clareza, os símbolos não usuais devem ser bem definidos, as fórmulas aplicadas devem figurar antes da introdução dos valores numéricos e as referências bibliográficas devem ser precisas e completas.

Se os cálculos da estrutura são efetuados com auxílio de computadores, devem ser fornecidas indicações detalhadas sobre:

- i. Programa utilizado, indicando nome, origem, método de cálculo, hipóteses básicas, fórmulas, simplificações, referências bibliográficas, manual de utilização indicando o procedimento de entrada de dados e interpretações dos relatórios de saída;
- ii. Dados de entrada, modelo estrutural, descrição detalhada da estrutura acompanhada de esquema com dimensões, áreas, momentos de inércia,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 24/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



condições de apoio, características dos materiais, cargas ou outras ações e suas combinações;

- iii. Resultados, com notações, unidades e sinais, bem como sua análise acompanhada de diagramas de solicitações e deslocamentos.
 - Os resultados do cálculo por computador, parte integrante do memorial de cálculo, devem ser ordenados, completos e conter todas as informações necessárias à sua clara interpretação. Além disso, devem permitir uma verificação global, independente e, se possível, conter resultados parciais da análise realizada.
- iv. Acompanhamento da Interação Solo-Estrutura
 - Casos especiais poderão surgir indicando a necessidade de acompanhamento do comportamento do terreno ao longo da vida da estrutura. Quando isso ocorrer, o Projetista deverá especificar os critérios de acompanhamento e a instrumentação necessária.

10.5.4. Desenhos

A apresentação geral de todas as peças da estrutura de projeto deverá ser designada de forma a permitir a sua perfeita identificação posterior, em desenhos de armação, detalhes etc..

Os desenhos do Projeto Executivo consistirão, basicamente, de:

- Plantas gerais;
- Plantas de fôrmas e detalhes;
- Sumário de boletins de sondagem;
- Plantas de armação;
- Planos de concretagem;
- Detalhes de drenagem;
- Plantas de iluminação;

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 25/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- Detalhes de sinalização;
- Esquemas do processo executivo.

As plantas gerais terão a característica de plantas de conjunto da obra, com o objetivo da visualização global da mesma, seus acessos e interferências, possibilitando a rápida localização dos subconjuntos estruturais que serão particularizados posteriormente. Deverão conter as coordenadas dos apoios, elementos geométricos da via e seus acessos, locação de sondagens, interferências, gabaritos horizontais e verticais, elementos topográficos e hidrológicos, e todas as informações necessárias para caracterizar a obra como um conjunto, apresentadas em planta e elevação.

Utilizar-se-á tantas folhas quantas forem necessárias, em escala adequada, contendo, cada uma, planta correspondente à elevação do trecho nela inserido. As folhas deverão apresentar referências de articulação, características dos materiais empregados e indicação dos números dos desenhos de fôrmas de cada trecho da estrutura.

No caso de obras de pequena extensão, pode-se prescindir das plantas gerais quando os elementos que as caracterizam possam constar das plantas de fôrma.

As plantas de fôrmas serão consideradas de dois tipos, apresentadas separadamente:

Deverão constar as seguintes informações:

- Coordenadas de acordo com o sistema indicado na planta geral;
- Numeração de estacas e/ou tubulões para permitir a sua fácil identificação em eventuais consultas;
- Locação e detalhes de aparelhos de apoio.

No caso de obras longas, pode ser elaborada uma planta geral com locação e dimensões de todos os aparelhos de apoio da obra;

- Cotas de apoio da superestrutura;
- Cotas de assentamento das fundações;
- Características de resistência dos materiais empregados;
- Quantitativos de concreto, fôrmas e escavações;

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 26/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- Demais elementos necessários para permitir a construção, conforme o projeto estrutural.

Os sumários dos boletins de sondagem deverão ser elaborados em uma ou várias folhas, mostrando o perfil geológico, as distâncias entre sondagens e as distâncias dessas aos apoios quando for o caso; nesse perfil serão então mostradas, esquematicamente as fundações com as cotas de apoio adotadas.

A escala poderá ser deformada para melhor apresentação do desenho.

i. Plantas da Infraestrutura

- Deverão constar das plantas da infra-estrutura as plantas de forma, elevações, plantas e cortes, em escalas convenientes, que possam apresentar todos os detalhes e dimensões necessários à sua construção.
- Deverá apresentar as condições de projeto, relacionadas a execução de estacas tubadas escavadas e/ou cravadas (equipamento, peso do martelo, nega e detalhe de emendas)

ii. Plantas da Superestrutura

- Constarão de plantas e cortes longitudinal e transversal.
- O corte longitudinal deverá mostrar as cotas de greide, as dimensões dos elementos estruturais, distâncias longitudinais, indicação de detalhes, indicação da posição dos cortes transversais etc..
- Devem constar das plantas todos os elementos estruturais com suas dimensões, e com todas as medidas que sejam necessárias à execução de obras.
- Deverão ser indicados cortes, detalhes, eixo de estaqueamento etc., e numeração dos elementos para identificação em plantas de detalhes e de armação.
- Constarão, ainda, as notas necessárias e características dos materiais empregados, quantitativos de concreto e fôrmas.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 27/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



iii. Armação

- As plantas de armação deverão ser elaboradas de forma a bem caracterizar os detalhes da armadura, evitando concentração excessiva que possa prejudicar a concretagem.
- De forma particular, será dada atenção especial a regiões de emendas de armadura e disposição transversal das barras, indicando-se claramente em cortes transversais as distâncias entre elas.
- Em cada folha de armação deverão constar tabela e resumo das armaduras nela detalhadas, da forma usual.
- Em casos especiais, e por solicitação específica da SETRAN, deverão ser apresentadas plantas de esquemas e detalhes relativos ao processo executivo previsto.

10.5.5. Especificações Técnicas – Orçamento e Cronograma

O Projetista deverá apresentar caderno anexo ao memorial de cálculo, contendo as especificações técnicas para execução da estrutura ou ensaios de material, o orçamento e cronograma das obras.

Os custos para a elaboração do orçamento da obra deverão refletir as condições de mercado da região de implantação do projeto, correspondendo a utilização de equipamentos, mão de obra, materiais, transportes, todos os impostos e BDI.

10.6. Análise e Aprovação do Projeto

O conjunto de documentos referentes ao projeto será encaminhado a SETRAN, para análise e aprovação pelo setor competente.

O Projetista deverá indicar um engenheiro responsável pelo projeto para participar das reuniões destinadas a dirimir dúvidas ou pendências, fornecer os esclarecimentos e proceder às revisões que se tornarem necessárias.

Para essa primeira fase de aprovação, a Projetista deverá enviar a SETRAN duas cópias do projeto, encadernadas, contendo no mínimo os seguintes documentos:

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 28/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- a. Relatório Final de Projeto em tamanho A-4, contendo todo o memorial descritivo, justificativas, cálculos, dimensionamentos e referências bibliográficas;
- b. Especificações, Orçamento e Cronograma em tamanho A-4;
- c. Projeto Executivo em tamanho A-3, contendo os desenhos das plantas e detalhes construtivos.

Após a aprovação definitiva do projeto, os documentos deverão ser entregues ao contratante em três cópias do projeto, encadernadas, contendo no mínimo os seguintes documentos:

- a. Relatório Final de Projeto em tamanho A-4, contendo todo o memorial descritivo, justificativas, cálculos, dimensionamentos e referências bibliográficas;
- b. Especificações, Orçamento e Cronograma em tamanho A-4;
- c. Projeto Executivo em tamanho A-3, contendo os desenhos das plantas e detalhes construtivos;
- d. Gravação em meio magnético – CD.

Todos os serviços deverão ser executados rigorosamente em consonância com os projetos fornecidos, com os demais projetos complementares, bem como com os detalhes a serem elaborados e ou modificados pela CONTRATADA, com as prescrições contidas no presente memorial e demais memoriais específicos de projetos fornecidos e ou a serem elaborados, com as técnicas da ABNT.

A contratada assume inteiramente a responsabilidade sobre o Projeto Executivo, devendo apresentar a ART – Anotação de Responsabilidade Técnica devidamente registrada no Conselho Regional de Arquitetura e Engenharia – CREA/PA.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 29/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



EXPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DE 1 (UMA) PONTE EM CONCRETO ARMADO NA PA-151

RODOVIA	TRECHO	MUNICÍPIO	NR	CURSO D'ÁGUA	KM	DIMENSÕES (M)
PA - 151	IGARAPÉ MIRI / ENTRONCAMENTO COM A RODOVIA PA-467	IGARAPÉ MIRI	8º	RIO MERUÚ	48,60	560,88M X 10,00

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 30/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



1. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS E FORNECIMENTOS:

1.1. Serviço e fornecimentos a cargo da contratada

Os serviços e/ou fornecimentos objeto desta Licitação, refere-se à execução das Obras de Construção da Ponte sobre o rio MERUÚ.

1.2. Serviços a serem executados

Os serviços a serem desenvolvidos para a Construção da ponte sobre o rio Meruú são as seguintes:

01	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO
01.01	MOBILIZAÇÃO
01.02	DESMOBILIZAÇÃO
02	SERVIÇOS PRELIMINARES
02.01	CANTEIRO DE OBRA
02.02	SERVIÇOS DIVERSOS
03	REMANEJAMENTO DE TRAVESSIA DA Balsa
03.01	TERRAPLENAGEM
03.02	SERVIÇOS DE OBRAS DE ARTE CORRENTES - RAMPAS DE ACESSO À Balsa
03.03	PAVIMENTAÇÃO
04	OBRA DE ARTE (PONTE)
04.01	SERVIÇOS PRELIMINARES
04.02	PÁTIO PARA CONSTRUÇÃO E ARMAZENAMENTO DE VIGAS
04.03	INFRAESTRUTURA
04.03.01	ESTACAS COM ESCAVAÇÃO MECÂNICA PARA ESTRUTURA DA PONTE DIÂM. 150CM
04.03.02	BLOCOS DE COROAMENTO DAS ESTACAS PARA ESTRUTURA DA PONTE
04.04	MESOESTRUTURA
04.04.01	PILARES
04.04.02	TRAVESSAS DE APOIO, ENCONTROS, ALAS E CORTINAS
04.04.03	ESTRUTURAS DE APOIO À TRELIÇA LANÇADEIRA
04.05	SUPERESTRUTURA

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 31/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



04.05.01	VIGAS LONGARINAS
04.05.02	TABULEIRO
04.06	ENCABEÇAMENTOS
04.06.01	AGULHAMENTO
04.07	PAVIMENTAÇÃO
04.08	ACABAMENTOS
04.09	FLUTUANTES
05	SISTEMA DE PROTEÇÃO DOS PILARES
05.01	ESTACAS SUBAQUÁTICAS COM ESCAVAÇÃO MECÂNICA PARA ESTRUTURA DO SISTEMA
05.02	BLOCOS DE COROAMENTO DAS ESTACAS PARA SISTEMA DE PROTEÇÃO DOS PILARES
06	TRANSPORTES
07	PROJETOS EXECUTIVOS
07.01	PROJETO EXECUTIVO (DESVIOS E RAMPAS)
07.02	PROJETO EXECUTIVO DE PONTE EM CONCRETO (CONCRETO ARMADO E PROTENDIDO)
07.03	PROJETO DE GERENCIAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL
07.04	PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO PARA OS PILARES

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A presente especificação tem por objetivo fixar condições básicas e normas técnicas de materiais para a construção de 01 (uma) ponte de concreto armado, localizada na Rodovia PA-151, Km 48,6 - trecho: Igarapé Miri / Entroncamento com a Rodovia PA-467, município de Igarapé Miri no Estado do Pará.

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/DER/DNIT.

- I. DNER-EM 036/95 – Cimento Portland – Recebimento e Aceitação;
- II. DNER-EM 037/97 – Agregado Graúdo para Concreto de Cimento;
- III. DNER-EM 038/97 – Agregado Miúdo para Concreto de Cimento;
- IV. DNER-ME 046/98 – Moldagem e Cura de Corpos de Prova Cilíndricos ou Prismáticos;

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 32/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- V. DNER- ME 055/95 – Areia – Determinação de Impurezas Orgânicas;
- VI. DNER-ME 402/00 – Concreto: Amostragem de Concreto Fresco;
- VII. DNER-ME 404/00 – Concreto: Determinação de Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone;
- VIII. DNIT 091/2006-ES – Tratamento de Aparelhos de Apoio: Concreto, Neoprene e Metálicos;
- IX. DNIT 092/2006-ES – Juntas de Dilatação;
- X. DNIT 116/2009-ES – Pontes e Viadutos Rodoviários: Serviços Preliminares;
- XI. DNIT 117/2009-ES – Pontes e Viadutos Rodoviários: Concretos, Argamassas e Calda de Cimento;
- XII. DNIT 118/2009-ES – Pontes e Viadutos Rodoviários: Armaduras para Concreto Armado;
- XIII. DNIT 119/2009-ES – Pontes e Viadutos Rodoviários: Armaduras para Concreto Protendido;
- XIV. DNIT 120/2009-ES – Pontes e Viadutos Rodoviários: Formas;
- XV. DNIT 121/2009-ES – Pontes e Viadutos Rodoviários: Fundações;
- XVI. DNIT 122/2009-ES – Pontes e Viadutos Rodoviários: Estruturas de Concreto Armado;
- XVII. DNIT 123/2009-ES – Pontes e Viadutos Rodoviários: Estruturas de Concreto Protendido;
- XVIII. DNIT 124/2009-ES – Pontes e Viadutos Rodoviários: Escoramentos;
- XIX. DNER-PRO 297/94 – Execução e Retirada de Cimbramentos de Pontes em Concreto Armado e Protendido;
- XX. NBR-12131: Estacas – Prova de Carga Estática – Método de Ensaio;
- XXI. NBR-13208: Estacas – Carregamento Dinâmico – Método de Ensaio.
- XXII. DNER - ES 335/97 (REVISÃO DO DNIT): Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- XXIII. NBR - 14762: Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio – Procedimento.
- XXIV. NBR - 8261: Perfil tubular, de aço-carbono, formado a frio, com e sem costura, de seção circular, quadrada ou retangular para usos estruturais.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 33/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



XXV. NBR - 15279: Perfis estruturais de aço soldados por alta frequência (eletrofusão) – Perfis I, H, e T – Requisitos.

3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

3.1. Mobilização

Conjunto de providências a serem adotadas visando o início das obras. Estão inclusos neste serviço a localização, o preparo e a disponibilização, no local da obra, de todos os equipamentos, ferramentas, mão-de-obra, materiais e instalações necessárias à execução dos serviços contratados.

3.2. Desmobilização

Consiste na desmontagem e retirada de todas as estruturas, construções e equipamentos do canteiro de obras. Estão inclusos neste item a desmobilização de pessoal, bem como a limpeza geral e reconstituição da área à sua condição original.

4. SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1. Instalação de canteiro de obra

Compreendem as instalações de natureza provisórias, indispensáveis ao funcionamento do canteiro de serviço de maneira a dotá-lo de funcionalidade, organização, segurança e higiene, durante todo o período em que durar a obra, em obediência a Norma NR18 – Condições e Meio Ambiente de trabalho na indústria da construção.

Ao executante cabe providenciar instalações adequadas para escritório (incluindo uma sala reservada para fiscalização), almoxarifado, alojamento (se o caso), alimentação de funcionários, oficinas, depósitos de materiais e combustíveis, centrais para formas e armações, produção de concreto e de pré-moldados; bem como operações de equipamentos necessários ao controle da obra. As instalações devem ser executadas em compartimentos independentes.

4.2. Placa de obra (4,00m x 2,00m).

As placas de obra serão as de padrão apresentada pela SETRAN e deverão estar assentes em pontos localizados ao lado direito nos dois sentidos da rodovia. Devem ser construídas com estrutura em madeira de qualidade e durabilidade comprovadas de modo a perdurarem

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 34/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



por todo período de construção. As chapas serão em aço zincado de espessura 1,25 mm, com mínimo de 270 g/m² de zinco. A ligação entre as peças verticais e horizontais que compõem a estrutura será em parafusos e porcas com utilização de arruelas. Sua ancoragem será com utilização de concreto simples.

4.3. Sondagens de prospecção geotécnica a percussão.

As sondagens SPT, para investigação geotécnica, deverão ser executadas em número, profundidade e em locais definidos pelo projetista/consultoria de fundações, atendendo todas as prerrogativas da norma NBR-6484/2001.

4.4. Sondagens de prospecção geotécnica a trado.

Utilizada para coleta de amostras de jazidas e áreas de empréstimos direcionadas aos ensaios de caracterização de solo em laboratório. Podendo ainda ser aplicada em locais definidos pelo projetista/consultoria de fundações.

4.5. Projeto executivo (desvios e rampas).

O projeto executivo deverá ser elaborado de forma a atender todas as exigências preconizadas nas Normas Brasileiras no que concerne ao tipo de obra.

Os projetos deverão ser encaminhados a FISCALIZAÇÃO, na forma de cópias físicas e digitais, para a aprovação, conforme o padrão solicitado pela SETRAN.

O fornecimento dos projetos deverá ser compatível com o planejamento executivo da obra, para que não haja nenhum tipo de descontinuidade no andamento dos serviços.

4.6. Projeto executivo de ponte em concreto armado.

O projeto executivo deverá ser elaborado por empresa de notória especialidade e na elaboração do mesmo deverão ser seguidas todas as exigências preconizadas nas Normas Brasileiras pertinentes ao tipo de obra.

Os projetos deverão ser encaminhados a FISCALIZAÇÃO, na forma de cópias físicas e digitais, para a aprovação, conforme o padrão solicitado pela SETRAN.

O fornecimento dos projetos deverá ser compatível com o planejamento executivo da obra, para que não haja nenhum tipo de descontinuidade no andamento dos serviços.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 35/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



4.7. Projeto de gerenciamento e monitoramento ambiental

O Projeto deverá ser executado por empresa de notória especialidade e deverá atender todas as exigências da legislação brasileira relativa aos órgãos como CONAMA, SEMAS E SEMMA.

Os projetos deverão ser encaminhados a FISCALIZAÇÃO, na forma de cópias físicas e digitais, para a aprovação, conforme o padrão solicitado pela SETRAN.

O fornecimento dos projetos deverá ser compatível com o planejamento executivo da obra, para que não haja nenhum tipo de descontinuidade no andamento dos serviços.

4.8. Projeto executivo do sistema de proteção dos pilares

O projeto executivo deverá ser elaborado por empresa de notória especialidade e na elaboração do mesmo deverão ser seguidas todas as exigências preconizadas nas Normas Brasileiras pertinentes ao tipo de obra.

Os projetos deverão ser encaminhados a FISCALIZAÇÃO, na forma de cópias físicas e digitais, para a aprovação, conforme o padrão solicitado pela SETRAN.

O fornecimento dos projetos deverá ser compatível com o planejamento executivo da obra, para que não haja nenhum tipo de descontinuidade no andamento dos serviços.

5. REMANEJAMENTO DE TRAVESSIA DE BALSA

5.1. Terraplenagem

5.1.1. Locação através de instrumentos de topografia (desvios e rampas)

Com os projetos disponibilizados e aprovados pela SETRAN, a locação deverá ser executada por equipe técnica de topografia, composta de engenheiro, topógrafo e auxiliares e com utilização de estação total. Deverá ser observada a fidelidade na locação do projeto, bem como as tolerâncias admitidas pelas normas vigentes.

5.1.2. Desmatamento, destocamento, limpeza de áreas com árvores $d < 0,15$ m

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 36/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Nenhum movimento de terra poderá ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento e limpeza não tenham sido totalmente concluídas.

As operações serão executadas na aérea mínima compreendida entre as estacas de amarração, "off-sets", com o acréscimo de 2 (dois) metros para cada lado. No caso de empréstimo, a área será a indispensável a sua exploração, nas destinadas a cortes exige-se que a camada de 60 (sessenta) centímetros abaixo do greide projetado fique isenta de tocos ou raízes.

O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será removido e estocado em local adequado.

Nas áreas destinadas a aterros de cota vermelha, superior a 2,00 m, o desmatamento será executado de modo que o corte das árvores fique, no máximo, nivelado ao terreno natural. Para aterros de cota vermelha, abaixo de 2,00 m, exige-se a remoção da capa do terreno contendo raízes e restos vegetais.

Para garantia da qualidade dos serviços o projeto fornecerá orientação de procedimento prévio, ao início das operações.

O material decorrente das operações de desmatamento, destocamento, limpeza, executados dentro dos limites da área, e retirado e estocado de forma que, após a exploração do empréstimo, o solo orgânico seja espalhado na área escavada, reintegrando-a à paisagem.

Não será permitido o uso de explosivos para remoção de vegetação. Outros obstáculos, sempre que possível, serão removidos por meio de equipamento convencional, mesmo que com certo grau de dificuldade, objeto de criteriosa análise e metodologia adequada.

5.1.3. Destocamento de árvores – d=0,15m a 0,30

Observem-se neste item, as determinações concernentes ao item 4.1.2.

5.1.4. Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria DMT 3000 a 5000, c/escavadeira

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O desenvolvimento da escavação se dará em fase da utilização adequada dos materiais

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 37/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será o mesmo depositado em local previamente escolhido para oportuna utilização.

Atendido o projeto e sendo técnica e economicamente aconselhável, as massas em excesso, removidas desde a etapa inicial dos serviços, que resultariam em bota-foras poderão ser integradas aos aterros, mediante compactação adequada, construindo alargamentos de plataformas, suavização dos taludes ou bermas de equilíbrio.

As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado no parágrafo anterior serão objeto de remoção, de modo a não se constituírem ameaça à estabilidade rodoviária, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região.

Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promove-se o rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40m e 0,60m, e execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, objeto de indicação nas especificações complementares, integrantes do projeto.

Deverão ser seguidas as normas DNER-ES 280/97, DNER-ES 278/97 e DNER-ISA 07, além do manual de implantação básica do DNER de 1996.

5.1.5. Compactação de aterros a 100% Proctor Normal

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras-de-arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos.

Os solos deverão ser preferencialmente utilizados à qualidade e a destinação previa indicadas no projeto.

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes a serem escavados,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 38/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



devidamente selecionados.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte ($ISC < 2\%$) e expansão maior do que 4%.

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solo selecionado na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais serão objeto especificações complementares indicadas no projeto. Não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

As operações de execução do aterro subordinam-se aos elementos técnicos constantes do projeto e compreendem:

Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as funções dos aterros.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta norma. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mas ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94.

Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido Ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados a umidade adequada e novamente compactada, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 39/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

Para a construção de aterros assente sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto indicara a solução a ser adotada. No caso, de consolidação por adensamento da camada mole, será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto, protegidos por camadas subseqüentes de material terroso devidamente compactado.

Nos locais de travessias de curso d' água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a construção das obras-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas, a fim de que o método empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em quaisquer obras-de-arte.

Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactadas mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos, na umidade descrita para o corpo dos aterros.

Durante a construção os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

5.1.6. Escavação, carga e transporte de material inservível (Bota-Fora) – DMT = 400m

Escavação, carga e transporte de material inservível, consistem nas operações de remoção dos materiais constituintes dos terrenos onde os solos não apresentam em seu estado natural, capacidade de suporte para apoio direto dos equipamentos de escavação. A operacionalização da escavação somente é possível com escavadeiras apoiadas fora da área de remoção, isto é, em aterros ou estivas colocadas para propiciar suporte adequado ao equipamento.

Esta classificação abrange solos localizados acima e abaixo do nível d'água, com teor de

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 40/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



umidade elevado.

5.1.7. Escavação, carga e transporte de solos moles (Bota-Fora) – DMT 800m a 1000m

Em locais de terreno alagado, toda área de escavação, sempre que possível, deve ser previamente drenada antes das operações de escavação e carga do material.

A água da área deve ser removida por meio de valetas de drenagem, drenos de talvegue, bombeamento ou qualquer outro processo com eficácia comprovada e que seja economicamente viável, estes processos devem estar especificados no projeto ou serem indicados pela fiscalização SETRAN.

Quando for executada abertura de vala para drenagem da água, a escavação deve ser executada, preferencialmente, de jusante para montante.

Quando as paredes das valas apresentarem instabilidade, a fiscalização SETRAN deve determinar o seu preenchimento com material inerte, envolvido ou não por manta filtrante, ou a construção de dreno de talvegue.

Em locais cuja inclinação do terreno não permita a drenagem da área por gravidade, deve ser executado poço de captação, para o qual devem ser conduzidas as águas por meio de valetas ou drenos de talvegue, para posterior esgotamento da água do poço por bombeamento.

A presença de água durante a escavação, exceto quando autorizada pela fiscalização, só é permitida no caso de dragagem.

O material escavado deve ser transportado para fora da faixa de construção e depositado em local indicado pelo projeto ou pela fiscalização, de modo que não interfira com a construção da obra. A deposição do material deve obedecer ao estabelecido nas normas e/ou recomendações dos órgãos fiscalizadores CONAMA, SEMAS OU SEMA.

5.1.8. Revestimento vegetal com grama em leivas.

A execução da proteção vegetal, através de enleivamento, consta basicamente das seguintes atividades:

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 41/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Preparo do solo, compreendendo o revolvimento do solo, nivelamento, regularização (quando tratar-se de taludes de aterro), cobertura com terra vegetal, adubação ou correção do solo.

As placas são assentadas sobre o solo previamente preparado e compactado com soquetes de madeira. Caso seja necessário, devem ser empregadas técnicas de fixação das leivas ao terreno utilizando-se ponteiros de madeira.

Quando necessário, deverá ser efetuada irrigação até a devida fixação da grama ao solo, observando-se os devidos cuidados para evitar erosões nos taludes.

5.1.9. Cerca de arame farpado c/mourão concreto seção quadrada AC/BC

A cerca delimitadora e de segurança da via de desvio de tráfego será construída com mourões suporte de concreto em seção quadrada de 10 cm x 10 cm e comprimento de 2,10 m, com fios de arame farpado, tanto quanto forem necessários fixados com arames lisos de aço zincado nº 14. Os mourões suporte devem estar fixados em distância de 2,50 m e ancorados com profundidade de 50 cm. Os mourões esticadores devem estar cravados a cada 50 m e nos pontos de mudança de direção deverão estar cravados com 60 cm de profundidade. Os mourões esticadores e de mudança de direção deverão estar apoiados por dois mourões de escora.

O arame farpado deve atender as características conforme elencado na norma DNER-EM 366/97.

Os mourões devem ser alinhados e apurados e o reaterro de suas fundações compactado, de modo a não sofrerem deslocamentos.

5.1.10. Recuperação de áreas de empréstimos

A recuperação das áreas indicadas em projeto ou selecionadas, onde serão escavados materiais a utilizar na execução do corpo de aterro da plataforma da via de acesso às balsas, deverá obedecer ao cumprimento fiel às recomendações das normas vigentes relativas, ou seja: DNER-281/97-Terraplenagem empréstimos,

Norma DNIT-070/2006-PRO - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras e
Norma DNIT-071/2006-ES - Tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por vegetação herbácea.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 42/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Em primeiro passo a recomposição topográfica e paisagística das áreas utilizadas para a extração do material de aterro e para a deposição de material inservível deverá contemplar as seguintes operações:

- A conformação de seções estáveis para áreas degradadas, por raspagem e retirada de entulho;
- A eventual execução de condições de drenagem superficial;
- A descompactação do solo, através de escarificação, visando o rompimento das camadas superficiais compactadas;
- A cobertura uniforme do local com a camada fértil do solo, removida e estocada adequadamente na limpeza e raspagem do local a ser explorado;
- Repovoamento com espécies vegetais da flora local, propiciando a aceleração do processo de regeneração natural.

5.2. Serviços de obras de arte correntes – rampas de acesso à balsa

5.2.1. Desmatamento manual em área alagada, desgalhamento de madeiras, classificação, recolhimento e armazenamento para cumprimento de legislações ambientais.

A realização deste trabalho deverá seguir os procedimentos de controle ambiental para supressão vegetal impostos pelas regulamentações vigentes e só poderá ser iniciado após a expedição das licenças pertinentes.

5.2.2. Cravação de estacas de madeira de Ø 0,20m para rampas de acesso à balsa.

As estacas de madeira deverão ser cravadas para suporte das rampas para operacionalização das balsas responsáveis pelas travessias de veículos. Onde terão que obedecer as seguintes exigências.

- A madeira a utilizada deverá ser de lei, resistente aos esforços e intempéries, e receber a aprovação prévia de fiscalização.
- Não deve apresenta-se verde – devendo possuir umidade inferior a 15%.
- Deverá ser sã, e isenta de fungos, nódoas, brancos e rachaduras.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 43/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- Deverá ser selecionada e utilizada racionalmente para aperfeiçoar a sua aplicação na fundação da rampa.
- A estocagem e armazenamento dos materiais deverão ser precedidos dos cuidados de proteção para evitar que os mesmos sofram deterioração.
- A espécie da madeira a ser utilizada deverá ser de Maçaranduba, ou Acapú, ou Jarana, ou Matá-Matá Preto, ou Cumarú, ou Sapucaia, ou Jatobá, ou Similar.
- Para a execução dos serviços deverá estar prevista a utilização racional do equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.
- Os equipamentos deverão estar em perfeito funcionamento.
- O bate estaca deve ser composto de torre com altura mínima de 10,00m, martelo de 1000 kg, motor propulsor de potência capaz de levantar o martelo, guincho e acessórios que facilitem o deslocamento.
- A relação entre o peso do pilão e o peso da estaca deverá ser igual ou superior a 1,00.
- Os equipamentos deverão ser vistoriados e aprovados pela fiscalização.

5.2.3. Escavação manual de cavas de 1ª categoria.

Nos locais de execução de blocos de infraestrutura ou vigas baldrames, poderão ser realizadas escavações manuais, se o tipo de terreno oferecer condições para tal. Na realização deste serviço, deverão ser obedecidos fielmente os preceitos contidos na NBR-9061/85-Segurança na Escavação a Céu Aberto.

5.2.4. Forma de placa compensada resinada

As formas em placas compensadas resinadas para superfície aparente deverão ser executadas de modo a garantir a geometria das peças, conforme projeto.

As formas não poderão sofrer deformações, deverão ser estanques, rígidas, sem defeitos e irregularidade que possam causar danos às dimensões e acabamento das peças estruturais.

O acabamento final do concreto deverá ser garantido pelo número de reuso das formas,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 44/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



devendo-se para isso adotar-se o a utilização de compensado revestido com resina de alta qualidade.

5.2.5. Escavação, carga e transporte de solos moles (Bota-Fora) DMT 800m a 1000m

Em locais de terreno alagado, toda área de escavação, sempre que possível, deve ser previamente drenada antes das operações de escavação e carga do material.

A água da área deve ser removida por meio de valetas de drenagem, drenos de talvegue, bombeamento ou qualquer outro processo com eficácia comprovada e que seja economicamente viável, estes processos devem estar especificados no projeto ou serem indicados pela fiscalização SETRAN.

Quando for executada abertura de vala para drenagem da água, a escavação deve ser executada, preferencialmente, de jusante para montante.

Quando as paredes das valas apresentarem instabilidade, a fiscalização SETRAN deve determinar o seu preenchimento com material inerte, envolvido ou não por manta filtrante, ou a construção de dreno de talvegue.

Em locais cuja inclinação do terreno não permita a drenagem da área por gravidade, deve ser executado poço da captação, para o qual devem ser conduzidas as águas por meio de valetas ou drenos de talvegue, para posterior esgotamento da água do poço por bombeamento.

A presença de água durante a escavação, exceto quando autorizada pela fiscalização, só é permitida no caso de dragagem.

O material escavado deve ser transportado para fora da faixa de construção e depositado em local indicado pelo projeto ou pela fiscalização, de modo que não interfira com a construção da obra. A deposição do material deve obedecer ao estabelecido nas normas e/ou recomendações dos órgãos fiscalizadores CONAMA, SEMAS OU SEMA.

5.2.6. Escavação, carga e transporte de mat. de 1ª categ. com escav. DMT=3000m.

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O desenvolvimento da escavação se dará em fase da utilização adequada dos materiais

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 45/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será o mesmo depositado em local previamente escolhido para oportuna utilização.

As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado no parágrafo anterior serão objeto de remoção, de modo a não se constituírem ameaça à estabilidade rodoviária, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região.

Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, são ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promove-se o rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40m e 0,60m, e execução de novas camadas, constituídas de matérias selecionadas, objeto de indicação nas especificações complementares, integrantes do projeto.

As valetas de proteção dos cortes serão obrigatoriamente executadas e revestidas, independentes das demais obras de proteção projetadas.

Nos cortes de altura elevada e prevista a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3m, valetas revestidas e proteção vegetal.

Deverão ser seguidas as normas DNER-ES 280/97, DNER-ES 278/97 e DNER-ISA 07, além do manual de implantação básica do DNER de 1996.

5.2.7. Espalhamento e compactação de aterros a 100% do PN

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

Preliminarmente à execução dos aterros, deverão estar concluídas as obras de arte correntes necessárias à drenagem da bacia hidrográfica interceptada pelos mesmos.

Os solos deverão ser preferencialmente utilizados à qualidade e a destinação previa indicadas no projeto.

Os solos para os aterros provirão de empréstimos ou de cortes a serem escavados,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 46/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



devidamente selecionados.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte ($ISC < 2\%$) e expansão maior do que 4%.

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solo selecionado na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais serão objeto especificações complementares indicadas no projeto. Não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

As operações de execução do aterro subordinam-se aos elementos técnicos constantes do projeto e compreendem:

Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as funções dos aterros.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta norma. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mas ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94.

Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados a umidade adequada e novamente compactada, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 47/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

Para a construção de aterros assente sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto indicara a solução a ser adotada. No caso, de consolidação por adensamento da camada mole, será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto, protegidos por camadas subsequentes de material terroso devidamente compactado.

Havendo a possibilidade de solapamento da saia do aterro em épocas chuvosas, providenciar a construção de enrocamento no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meio-fio conjugado com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saia do aterro. O detalhamento destas obras será apresentado no projeto.

Nos locais de travessias de curso d' água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a construção das obras-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas, a fim de que o método empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em quaisquer obras-de-arte.

Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactadas mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos, na umidade descrita para o corpo dos aterros.

Durante a construção os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial.

5.2.8. Confecção e lançamento de concreto magro em betoneira AC/BC

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (f_{ck} min) aos 28 dias, de 11 Mpa. Também deverá ser preparado

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 48/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



de acordo com o prescrito nas normas ABNT NBR-6118/80 e ABNT NBR-12.655.

5.2.9. Concreto estrutural de $f_{ck} = 30$ Mpa – confecção e lançamento

O traço de concreto a ser utilizado será devidamente testado em Laboratório e aprovado pela Fiscalização.

Os agregados graúdos serão em pedra britada, seixo rolado, britado ou não, não devem ser friáveis, e devem ser isentos de partículas aderentes, não podendo apresentar substâncias nocivas, tais como torrões de argila, matéria orgânica, etc.

O uso de aditivos quer sejam dispersantes, aeradores, aceleradores, etc., somente serão permitidos com a autorização da Fiscalização.

A água para preparação do concreto deverá ser clara e isenta de óleos, álcalis, matéria orgânica e antes da utilização, deve ser submetida à análise físico/química.

A fabricação do concreto será feita pela utilização de equipamento mecânico.

O adensamento será por intermédio de vibradores manuais, com agulhas em diâmetro compatível com o tipo de concreto e a estrutura a ser concretada.

O transporte do concreto será executado em caminhões betoneiras, que poderão estar embarcados ou não.

A cura do concreto será hidráulica, preferencialmente por intermédio de aspersão d'água, no entanto, podem ser utilizados quaisquer outros tipos de cura, dependendo do local de aplicação do concreto e em comum acordo com a Fiscalização.

A desforma do concreto somente poderá ocorrer após se atingir resistência compatível para essa operação, determinada em comum acordo com o projetista.

O controle tecnológico dos materiais a serem empregados e do concreto propriamente dito, serão realizados por equipe especializada e equipamentos adequados.

Este controle será efetuado nos agregados graúdos e miúdos, cimento e concreto, de acordo com a Norma NBR-12.654/92-Controle tecnológico dos materiais componentes do concreto.

O concreto deverá ter as características de resistência especificada em projeto e estar estatisticamente aceito, conforme recomendado nas normas NBR-6118, NBR-14.931-

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 49/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Execução de estruturas de concreto - procedimentos e NBR 12.655 - Concreto-Controle, preparo e recebimento.

5.2.10. Aço CA-50 – fornecimento, dobragem e colocação.

O aço a ser utilizado deverá ser oriundo de Usina de beneficiamento tradicional, com os respectivos selos de qualidade de cada lote fornecido. O fornecimento será em barras ou previamente cortados e dobrados, conforme o projeto e devidamente compatíveis com as dimensões da forma a ser concretada.

A armadura deverá estar devidamente amarrada de maneira a não sofrer deformações incompatíveis bem como para obedecer aos espaçamentos e transpasses determinados no projeto estrutural e seu armazenamento no canteiro deverá ser sobre cavaletes que não permitam contato com solo ou elementos nocivos, tipo elementos químicos de qualquer natureza.

O recobrimento, o prumo e o nível da malha serão garantidos por espaçadores industrializados ou fabricados na obra, com qualidade compatível e com a mesma resistência do concreto estrutural.

Não serão aceitas emendas no aço por solda, salvo se recomendadas e detalhadas pelo projetista e aprovadas pela fiscalização SETRAN.

Os ensaios de qualidade deverão apontar os resultados para as tensões de escoamento e ruptura e o alongamento respectivo. Deverão ser realizados concomitantemente, para as mesmas amostras os ensaios de dobramento.

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

5.2.11. Fornec. e crav. de estaca de madeira Ø 0,25m, para execução de linhas de donfins.

As estacas de madeira para confecção dos dolfinos de operacionalização das balsas responsáveis pelas travessias de veículos deverão ser de origem legal e ter ancoragem suficiente no terreno para exercer sua função plenamente. Após a cravação das 12 estacas, o feixe deve ser atracado com cabo de aço Ø 5/8" na parte superior e clipado com pelo

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 50/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



menos três clips.

5.2.12. Lastro de rachão, pedra jogada.

Nos locais em que forem encontrados no subleito, materiais com baixa capacidade de suporte ($CBR < 3\%$) e expansão $> 2\%$, deve-se efetuar a remoção e executar lastro com material de 2ª categoria enquadrado na faixa granulométrica de rachão de brita ou pedra de mão (127 mm a 305 mm) para após lançar material de 1ª categoria para a execução da camada de aterro.

5.2.13. Cerca arame farpado, com mourão de concreto, seção quadrada AC/BC

A cerca delimitadora e de segurança da via de desvio de tráfego será construída com mourões suporte de concreto em seção quadrada de 10 cm x 10 cm e comprimento de 2,10 m, com fios de arame farpado, tanto quanto forem necessários fixados com arames lisos de aço zincado nº 14. Os mourões suporte devem estar fixados em distância de 2,50 m e ancorados com profundidade de 50 cm. Os mourões esticadores devem estar cravados a cada 50 m e nos pontos de mudança de direção deverão estar cravados com 60 cm de profundidade. Os mourões esticadores e de mudança de direção deverão estar apoiados por dois mourões de escora.

O arame farpado deve atender as características conforme elencado na norma DNER-EM 366/97.

Os mourões devem ser alinhados e apurados e o reaterro de suas fundações compactado, de modo a não sofrerem deslocamentos.

5.2.14. Corpo BSTC D=0,60 m AC/DC/PC

Na execução dos berços, recomenda-se a utilização de gabaritos e no assentamento a utilização de cruzetas.

Os bueiros deverão dispor de seção de escoamento seguro dos deflúvios, o que representa atender às descargas de projeto para períodos de recorrências pré-estabelecidos

Para escoamento seguro e satisfatório o dimensionamento hidráulico deverá considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, cuidando ainda, evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no corpo estradal, como na própria tubulação e

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 51/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



dispositivos acessórios.

No caso de obras próximas a plataforma de terraplanagem, a fim de diminuir os riscos de degradação precoce do pavimento e principalmente, favorecer a segurança do tráfego, os bueiros deverão ser construídos de modo a impedir, também, a formação de película de água na superfície das pistas, favorecendo a ocorrência de acidentes.

Na execução do reaterro, após o assentamento das tubulações, utilizar recobrimento mínimo de 50 cm acima da geratriz superior da canalização.

O material de rejuntamento das tubulações será de argamassa, no traço 1:4, e deverá ser feito de modo a atingir 50% da circunferência média interna da tubulação na geratriz inferior e 50% na parte externa na geratriz superior, a fim de garantir a sua estanqueidade.

5.2.15. Boca BSTC D = 0,60 m normal.

Os materiais empregados na construção das bocas, berços e alas poderão ser: Concreto ciclópico, concreto simples, concreto armado ou alvenaria atendendo as normas vigentes da ABNT e deverá atender a resistência à compressão (fck min) aos 28 dias, de 11 Mpa.

5.2.16. Corpo BSTC D = 1,00 m AC/BC/PC.

Vide item 4.2.13

5.2.17. Boca BSTC D = 1,00 m normal

Vide item 4.2.14

5.2.18. Banqueta em concreto (meio-fio, sarjeta MFC 03)

Os meio-fios de concreto serão executados conforme indicações de projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNIT que constam do Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem, 2006.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (fck min) aos 28 dias, de 11 Mpa. Também deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas ABNT NBR-6118/80 e ABNT NBR 7187/87.

5.2.19. Entrada d'água (EDA-02)

As entradas d'água serão executadas conforme indicações de projeto. Na ausência de

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 52/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



projetos específicos deverão ser construídos dispositivos padronizados pelo DNIT que constam do Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem, 2006.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (f_{ck} min) aos 28 dias, de 11 Mpa. Também deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas ABNT NBR-6118/80 e ABNT NBR 7187/87.

5.2.20. Descida d' água (DAR-02).

As descidas d'água serão executadas conforme indicações de projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNIT que constam do Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem, 2006.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (f_{ck} min) aos 28 dias, de 11 Mpa. Também deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas ABNT NBR-6118/80 e ABNT NBR 7187/87.

5.2.21. Dissipador de energia (DEB-01).

Os dissipadores de energia serão executados conforme indicações de projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER que constam do Álbum de Projetos – Tipo de Drenagem, 1988. Devem-se seguir as indicações da DNER-ES 283/97.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (f_{ck} min) aos 28 dias, de 11 Mpa. Também deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas ABNT NBR-6118/80 e ABNT NBR 7187/87, além de atender o que dispõem as especificações do DNER.

5.2.22. Sarjetas trapezoidais de concreto – SCZ 02

As sarjetas trapezoidais de concreto serão executadas conforme indicações de projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNIT que constam do Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem, 2006.

O concreto utilizado deverá ser dosado experimentalmente para uma resistência característica à compressão (f_{ck} min) aos 28 dias, de 11 Mpa. Também deverá ser preparado de acordo com o prescrito nas normas ABNT NBR-6118/80 e ABNT NBR 7187/87.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 53/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



5.3. Pavimentação

5.3.1. Regularização do subleito

Na execução da regularização do subleito, toda a vegetação e/ou material orgânico existentes no leito da rodovia serão removidos. Após a execução de cortes, aterros e adição do material necessário para atingir o greide de projeto, procede-se a escarificação geral na profundidade de 20 cm, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Deverá ser executado controle de insumos como Caracterização do material, compactação e Índice de Suporte Califórnia (ISC), segundo as Normas DNER-ME 129/94 e DNER-ME 049/94, respectivamente.

5.3.2. Sub-base estabilizada granulometricamente com mistura solo/areia na pista

Camada de pavimentação complementar à base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito devidamente compactado e regularizado.

Deve ser executada seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma DNER –ES-301/97-Pavimentos flexíveis – Sub-base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço.

5.3.3. Base estabilizada granulometricamente com mistura solo/brita

Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

Deve ser executada seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma DNIT, 141/2010 – ES, Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço.

5.3.4. Imprimação

Consiste na aplicação de material betuminoso sobre a base concluída, antes da

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 54/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Deve ser executada seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma DNIT, 144/2014 – ES, Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.

5.3.5. Pintura de ligação

Consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre superfície de base ou revestimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as mesmas.

Deve ser executada seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma Pavimentos flexíveis, Pintura de ligação – DNER - 307/97 – ES.

5.3.6. Concreto betuminoso usinado a quente- capa de rolamento

Concreto Asfáltico - Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filer) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

Deve ser executada seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma Pavimentos flexíveis, Concreto asfáltico – DNIT - 031/2006 – ES.

5.3.7. Fornecimento e implantação de placa de sinalização totalmente refletiva

As placas de sinalização são dispositivos para controle do trânsito, verticais ao lado ou sobre a pista transmitindo mensagens fixas e eventualmente móveis mediante símbolos, ou legendas previamente conhecidas e legalmente instituídas, visando regulamentar, advertir ou indicar quanto ao uso das vias, pelos veículos e pedestres de forma mais segura e eficiente.

Material:

Chapas – Aço zincado, de espessura 1,25 mm, com mínimo de 270 g/m² de zinco. As chapas para placas totalmente refletivas terão superfície que irá receber a mensagem, preparada com “primer”.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 55/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



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 a luz diurna, como à noite sob luz refletida.

Os suportes poderão ser de madeira de durabilidade comprovada e ter seção de 3.1/2" x 3.1/2", ancoradas com concreto simples.

A fixação das placas aos suportes e às travessas será através de parafusos, porcas e contra porcas, proporcionando rigidez evitando que balancem e sejam deslocadas ou girem.

5.3.8. Pintura de faixa-tinta branca acrílica emulsão água – 2 anos

Deverá ser aplicada a tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva e durabilidade estimada em 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

Em dias de chuvas ou com o pavimento úmido, não será permitida a execução desse serviço.

5.3.9. Fornecimento e colocação da tacha refletiva bidirecional

Esses dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento deverão ser compostos de corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo as duas faces retrorrefletivas nas cores compatíveis com a marca viária, com função delineadora, especialmente à noite ou em trechos sujeitos à neblina ou chuvas intensas.

Preferencialmente, estes dispositivos devem ser implantados entre linhas de eixo quando duplas e contínuas, no meio dos segmentos entre linhas de eixo ou de bordo seccionadas, e deslocadas de 0,10 m a 0,15 m para o lado externo, no caso de linhas de bordo contínuas.

Quanto ao desempenho, estes dispositivos devem atender ao que preconizam as normas NBR 14.636 e ASTM D 4280.

A fixação deverá ocorrer por meio mecânico-químico com pino metálico e a cola utilizada deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, devendo ter um tempo de secagem que permita a liberação do tráfego em no máximo trinta minutos.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 56/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Antes da aplicação da cola deverá ser procedida limpeza do orifício através de ar comprimido e a superfície de contato deverá estar seca e isenta de pó ou detritos e deverá ser garantida aderência uniforme para evitar trechos do corpo em balanço.

5.3.10. Fornecimento e colocação de tachão refletivo bidirecional

Para a execução desse serviço devem ser atendidas as condições relativas ao item 4.3.10, observando as relações de proporcionalidade existente entre os dois dispositivos.

5.3.11. Calçada de concreto com junta seca (inclusive alicerce e baldrame)

As calçadas serão em concreto simples, de fck 15 Mpa e panos de dimensões iguais, delimitadas por fitas plásticas e concretados alternadamente com defasagem de três dias.

6. OBRA DE ARTE (PONTE)

6.1. Serviços preliminares

6.1.1. Locação através de instrumentos de topografia (ponte e encontros)

Com os projetos disponibilizados e aprovados pela SETRAN, a locação deverá ser executada por equipe técnica de topografia, composta de engenheiro, topógrafo e auxiliares e com utilização de estação total. Deverá ser observada a fidelidade na locação do projeto, bem como as tolerâncias admitidas pelas normas vigentes.

6.1.2. Cerca de Mourão de concreto com 10(dez) fios lisos

A cerca delimitadora e de segurança da obra será construída com mourões suporte de concreto em seção quadrada de 10 cm x 10 cm e comprimento de 2,10 m, com furos de distâncias regulamentares para permitir a passagem dos fios lisos, esses fios lisos devem ser fixados com arames lisos de aço zincado nº 14, aos mourões. Os mourões suporte devem estar fixados em distância de 2,50 m e ancorados com profundidade de 50 cm. Os mourões esticadores devem estar cravados a cada 50 m e nos pontos de mudança de direção deverão estar cravados com 60 cm de profundidade. Os mourões esticadores e de mudança de direção deverão estar apoiados por dois mourões de escora.

Os mourões devem ser alinhados e aprumados e o reaterro de suas fundações compactado,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 57/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



de modo a não sofrerem deslocamentos.

6.2. Pátio para construção e armazenamento de vigas

6.2.1. Desmatamento, destocamento, limpeza de áreas com árvores $d < 0,15$ m

Observem-se neste item, as determinações concernentes ao item 4.1.2.

6.2.2. Destocamento de árvores – $d = 0,15$ m a $0,30$

Observem-se neste item, as determinações concernentes ao item 4.1.3.

6.2.3. Escavação, carga e transporte material de 1ª categoria DMT 3000 a 5000, c/escavadeira

A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

O desenvolvimento da escavação se dará em fase da utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de material escavado nos cortes, para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será o mesmo depositado em local previamente escolhido para oportuna utilização.

Atendido o projeto e sendo técnica e economicamente aconselhável, as massas em excesso, removidas desde a etapa inicial dos serviços, que resultariam em bota-foras poderão ser integradas aos aterros, mediante compactação adequada, construindo alargamentos de plataformas, suavização dos taludes ou bermas de equilíbrio.

As massas excedentes que não se destinarem ao fim indicado no parágrafo anterior serão objeto de remoção, de modo a não se constituírem ameaça à estabilidade rodoviária, e nem prejudicarem o aspecto paisagístico ou meio ambiente da região.

Quando, ao nível da plataforma dos cortes, for verificada ocorrência de rocha, sã ou em decomposição, ou de solos de expansão maior que 2%, baixa capacidade de suporte ou de solos orgânicos, promove-se o rebaixamento, respectivamente, da ordem de 0,40m e 0,60m,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 58/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



e execução de novas camadas, constituídas de materiais selecionados, objeto de indicação nas especificações complementares, integrantes do projeto.

Deverão ser seguidas as normas DNER-ES 280/97, DNER-ES 278/97 e DNER-ISA 07, além do manual de implantação básica do DNER de 1996.

6.2.4. Compactação de aterros a 100% do Próctor Normal

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte ($ISC < 2\%$) e expansão maior do que 4%.

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solo selecionado na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais serão objeto especificações complementares indicadas no projeto. Não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

As operações de execução do aterro subordinam-se aos elementos técnicos constantes do projeto e compreendem:

Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, destinados a substituir eventualmente os materiais de qualidade inferior, previamente retirados, a fim de melhorar as funções dos aterros.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta norma. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mas ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94.

Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 59/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



homogeneizados, levados a umidade adequada e novamente compactada, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

A inclinação dos taludes de aterro, tendo em vista a natureza dos solos e as condições locais, será fornecida pelo projeto.

Para a construção de aterros assente sobre terreno de fundação de baixa capacidade de carga, o projeto indicara a solução a ser adotada. No caso, de consolidação por adensamento da camada mole, será exigido o controle por medição de recalques e, quando prevista, a observação da variação das pressões neutras.

Em regiões onde houver ocorrência predominante de areia, admite-se a execução de aterros com o emprego da mesma, desde que previsto em projeto, protegidos por camadas subsequentes de material terroso devidamente compactado.

Havendo a possibilidade de solapamento da saída do aterro em épocas chuvosas, providenciar a construção de enrocamento no pé do aterro. Na execução de banquetas laterais ou meio-fio conjugado com sarjetas revestidas, desde que previstas no projeto, as saídas de água serão convenientemente espaçadas e ancoradas na banquetta e na saída do aterro. O detalhamento destas obras será apresentado no projeto.

Nos locais de travessias de curso d' água ou passagens superiores, a construção dos aterros deve preceder a construção das obras-arte projetadas. Em caso contrário, todas as medidas de precaução deverão ser tomadas, a fim de que o método empregado para a construção dos aterros de acesso não origine movimentos ou tensões indevidas em quaisquer obras-de-arte.

Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactadas mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos, na umidade descrita para o corpo dos aterros.

Durante a construção os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial

6.2.5. Escavação mecanizada de cavas para bases

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 60/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Precedendo o início dos trabalhos, deverá ser executada a locação topográfica, bem como o ponto de apoio para o controle da profundidade de escavação.

É de primordial necessidade a sinalização de advertência e o isolamento da área.

A escavação deverá ser realizada com equipamento compatível com o local e o volume a ser escavado.

6.2.6. Lastro em concreto ciclópico $e=40$ cm

O concreto ciclópico deve ser constituído por concreto simples, preparado à parte, à cuja massa, por ocasião do lançamento nas formas, deve ser paulatinamente incorporada pedras ditas “de mão”, em quantidade de até 30% do volume de concreto simples a ser utilizado. A pedra “de mão” deve ser limpa e isenta de incrustações nocivas. Sua maior dimensão não deve ser superior a 35 cm, nem superior à metade da menor dimensão do elemento a ser construído.

O concreto a simples a ser utilizado na preparação do concreto ciclópico deve atender aos mesmos requisitos estabelecidos para concreto convencional, apresentando tensão de ruptura à compressão mínima de 11 Mpa.

6.2.7. Forma comum de madeira

As formas em madeira comum da região e deverão ser executadas de modo a garantir a geometria das peças, conforme projeto.

As formas não poderão sofrer deformações, deverão ser estanques, rígidas, sem defeitos e irregularidade que possam causar danos às dimensões e acabamento das peças estruturais.

O acabamento final do concreto deverá ser garantido pelo número de reuso das formas, devendo a cada concretagem serem corrigidas as depreciações ocorridas pelas ações de desformas.

6.2.8. Aço CA-50 – fornecimento, dobragem e colocação

O aço a ser utilizado deverá ser oriundo de Usina de beneficiamento tradicional, com os respectivos selos de qualidade de cada lote fornecido. O fornecimento será em barras ou previamente cortados e dobrados, conforme o projeto e devidamente compatíveis com as dimensões da forma a ser concretada.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 61/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



A armadura deverá estar devidamente amarrada de maneira a não sofrer deformações incompatíveis bem como para obedecer aos espaçamentos e transpasses determinados no projeto estrutural e seu armazenamento no canteiro deverá ser sobre cavaletes que não permitam contato com solo ou elementos nocivos, tipo elementos químicos de qualquer natureza.

O recobrimento, o prumo e o nível da malha serão garantidos por espaçadores industrializados ou fabricados na obra, com qualidade compatível e com a mesma resistência do concreto estrutural.

Não serão aceitas emendas no aço por solda, salvo se recomendadas e detalhados pelo projetista e aprovadas pela fiscalização SETRAN.

Os ensaios de qualidade deverão apontar os resultados para as tensões de escoamento e ruptura e o alongamento respectivo. Deverão ser realizados concomitantemente, para as mesmas amostras os ensaios de dobramento

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

6.2.9. Concreto estrutural fck = 30 Mpa – confecção e lançamento

O traço de concreto a ser utilizado será devidamente testado em Laboratório e aprovado pela Fiscalização.

Os agregados graúdos serão em pedra britada, seixo rolado, britado ou não, não devem ser friáveis, e devem ser isentos de partículas aderentes, não podendo apresentar substâncias nocivas, tais como torrões de argila, matéria orgânica, etc.

O uso de aditivos quer sejam dispersantes, aeradores, aceleradores, etc., somente serão permitidos com a autorização da Fiscalização.

A água para preparação do concreto deverá ser clara e isenta de óleos, álcalis, matéria orgânica e antes da utilização, deve ser submetida à análise físico/química.

A fabricação do concreto será feita pela utilização de equipamento mecânico.

O adensamento do concreto será por intermédio de vibradores manuais, com agulhas em diâmetro compatível com o tipo de concreto e a estrutura a ser concretada.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 62/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



O transporte do concreto será executado em caminhões betoneiras, que poderão estar embarcados ou não.

A cura do concreto será do tipo hidráulica, preferencialmente cura dependendo do local de aplicação do concreto por intermédio de aspersão d'água, no entanto, pode ser utilizado qualquer outro tipo de e em comum acordo com a Fiscalização.

A desforma do concreto somente poderá ocorrer após se atingir resistência compatível para essa operação, determinada em comum acordo com o projetista.

O controle tecnológico dos materiais a serem empregados e do concreto propriamente dito, serão realizados por equipe especializada e equipamentos adequados.

Este controle será efetuado segundo rege a Norma ABNT 12.654/92-Controle tecnológico dos materiais componentes do concreto

O concreto deverá ter as características de resistência especificada em projeto e estar estatisticamente aceito, de conformidade com as normas da ABNT, NBR-6118, NBR-14.931- Execução de estruturas de concreto - Procedimentos e NBR 12.655-Concreto Controle, preparo e recebimento.

6.3. Infraestrutura

6.3.1. Estacas com Escavação Mecânica para estrutura da Ponte (d=150 cm)

Fornecimento de tubos metálicos (camisas) calandradas e soldadas, longitudinal e transversalmente, ou em formato helicoidal, em chapa de aço 1/2", do tipo aço A36 ou similar, d=1500mm.

Os tubos metálicos deverão ser fabricados em aço ASTM A-36 ou similar de mesmas características, com diâmetro interno 1500 mm e espessura 12,5 mm (1/2"), por fabricante reconhecidamente tradicional e de qualidade comprovada.

Cuidados especiais deverão ser adotados durante a estocagem dos mesmos, no sentido de se evitar deslocamentos ou deformações nas peças.

A critério da Fiscalização deverão ser realizados ensaios para verificação das soldas das emendas.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 63/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



6.3.2. Lçamento, posicionamento, aprumo, soldagem e fixação de camisas metálicas no trecho livre e de lâmina d'água e no trecho em solo.

A fixação da camisa metálica tanto no leito do rio como em solo, deverá ser realizada por equipamentos de cravação adequado, compatível com o peso da camisa a ser instalada.

As profundidades serão aquelas determinadas em projeto, a partir dos ensaios geotécnicos e sondagens realizadas nos locais de cravação.

Especial atenção deverá ser dada à verticalidade das camisas e após a conclusão de cada par de camisas deverá ser efetuado levantamento topográfico (Us Built) das mesmas para parecer do projetista.

6.3.3. Escavação e remoção de material com SPT<50 golpes e Escavação e remoção de material com SPT>50 golpes

A escavação será feita pelo método mais adequado a cada um dos materiais a serem escavados, levando-se em conta a segurança e a produtividade exigida nesta operação.

A operação de retirada de material será executada por equipamentos montado em flutuante se em água ou plataforma para trabalho em solo.

Independentemente do tipo de equipamento a ser utilizado, o mesmo, deverá garantir uma perfeita limpeza das paredes do revestimento utilizado, para se evitar contaminação no concreto, que fará parte do corpo da estaca.

Toda operação de limpeza deverá ser feita mantendo-se o nível d'água no interior da estaca, numa altura compatível de maneira a se evitar a ocorrência de ruptura de fundo nas estacas, em solos onde este fenômeno poderá ocorrer.

6.3.4. Limpeza das estacas pelo processo de AIR LIFT

Para retirada de materiais oriundos da limpeza das camisas será utilizado equipamento dotado de sistema AIR LIFT, com predominância de uso de ar comprimido.

6.3.5. Aço CA-50 – Fornecimento, dobragem e colocação

As armaduras das estacas somente poderão ser instaladas após a limpeza do fuste e o fundo

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 64/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



da escavação.

Durante a confecção das armaduras deverão ser tomados os cuidados para se garantir as cotas e os recobrimentos especificados em projeto, bem como, aquelas características a cada tipo de sistema de concretagem.

Em função da densidade do aço das estacas o transpasse deverá ser garantido pelo método de clipagem.

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

6.3.6. Concreto estrutural submerso de $F_{ck} = 20 \text{ Mpa}$ – fornecimento

O concreto estrutural submerso deverá atender ao estabelecido em projeto e as boas técnicas características ao equipamento de produção, bem como as Normas Brasileiras em vigor.

6.3.7. Lançamento de concreto estrutural submerso, bombeado em tubo tremiê

Cuidados especiais deverão ser adotados durante o processo de aplicação do concreto, principalmente com relação à plasticidade e diâmetro dos agregados, para que sejam compatíveis com o diâmetro do tubo de concretagem. Ainda durante a concretagem, a retirada da tremonha deverá ocorrer de maneira a se manter o tubo dentro do concreto aplicado a fim de se evitar a contaminação do concreto de composição do fuste.

O fluxo de concreto deverá ser contínuo até o final dos trabalhos de enchimento de cada estaca e o processo estará concluído quando do expurgo total do concreto contaminado.

O concreto deverá ter as características de resistência especificadas em projeto e estar estatisticamente aceito conforme recomendado nas normas NBR-6118, NBR-14.931- Execução de estruturas de concreto - procedimentos, NBR-12.654/92-Controle tecnológico dos materiais componentes do concreto NBR 12.655-Concreto, Controle, preparo e recebimento.

6.3.8. Arrasamento de estacas

O arrasamento de estacas subaquáticas deverá seguir as recomendações das estacas em concreto pré-moldado, tomando-se o cuidado de atender as cotas especificadas em projeto.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 65/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Esta operação deverá ser realizada com apoio de equipamento náutico, principalmente, para se evitar a caída de restos de material no fundo do leito do rio.

6.3.9. Blocos de coroamento das Estacas para Estrutura da Ponte

- Escavação manual de cavas em material de 1ª categoria

Nos locais de execução de blocos de infraestrutura, poderão ser realizadas escavações manuais, se o tipo de terreno oferecer condições para tal. Na realização deste serviço, deverão ser obedecidos fielmente os preceitos contidos na NBR-9061/85-Segurança na Escavação a Céu Aberto.

- Forma comum de madeira

As formas em madeira comum da região e deverão ser executadas de modo a garantir a geometria das peças, conforme projeto.

As formas não poderão sofrer deformações, deverão ser estanques, rígidas, sem defeitos, empenos e irregularidade que possam causar danos às dimensões e acabamento das peças estruturais.

O acabamento final do concreto deverá ser garantido pelo número de reuso das formas, devendo a cada concretagem serem corrigidas as depreciações ocorridas pelas ações de desformas.

- Forma para o fundo dos blocos

As formas para o fundo de blocos poderão ser executadas em madeira ou qualquer tipo de forma racionalizada, desde que escoradas e cimbradas de forma a se garantir rigidez necessária.

A desforma poderá ser realizada após a verificação da resistência do concreto e aprovação da Fiscalização.

- Escoramento metálico de forma para o fundo do bloco

Os escoramentos das formas para fundo dos blocos serão preferencialmente em estrutura metálica, dimensionados de maneira a garantir a sua estabilidade.

No caso de blocos localizados sobre o leito do rio estes escoramentos deverão ser

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 66/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



projetados e apresentados à Fiscalização para aprovação.

A desforma será feita cuidadosamente e após verificação da resistência do concreto, devendo-se tomar o cuidado de ser fazer um plano de desforma, no sentido de não se introduzir esforços não previstos na estrutura

➤ Montagem de plataforma de trabalho sobre lâmina d'água

As plataformas de trabalho devem ser obrigatoriamente, um seguimento da estrutura metálica do escoramento de forma do fundo do bloco, devendo ter capacidade suficiente para absorver as solicitações a ela impostas pelo armazenamento do material a ser utilizado e pela movimentação de pessoas. Devendo ainda ser dotadas de guarda corpo e sinalização de advertência.

➤ Aço CA 50 – fornecimento, dobragem e colocação

O aço a ser aplicado na obra, deverá ser oriundo de Usina de beneficiamento tradicional, com os respectivos selos de qualidade de cada lote fornecido. O fornecimento será em barras ou previamente cortados e dobrados, conforme o projeto e devidamente compatíveis com as dimensões da forma a ser concretada.

A armadura deverá estar devidamente amarrada de maneira a não sofrer deformações incompatíveis bem como para obedecer aos espaçamentos e transpasses determinados no projeto estrutural e seu armazenamento no canteiro deverá ser sobre cavaletes que não permitam contato com solo ou elementos nocivos, tipo elementos químicos de qualquer natureza.

O recobrimento o prumo e o nível da malha serão garantidos por espaçadores industrializados ou fabricados na obra, com qualidade compatível com o concreto estrutural.

Não serão aceitas emendas no aço por solda, salvo se recomendadas e detalhados pelo projetista e aprovadas pela fiscalização SETRAN.

Os ensaios de qualidade deverão apontar os resultados para as tensões de escoamento e ruptura e o alongamento respectivo. Deverão ser realizados concomitantemente, para as mesmas amostras os ensaios de dobramento.

O sobrepeso resultante do desbitolamento do aço deverá ser indicado nos testes.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 67/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

➤ **Concreto magro – fornecimento e lançamento**

O concreto magro deve ser utilizado como superfície de regularização e proteção dos blocos de coroamento das estacas em solo. Sua aplicação é feita sobre solo devidamente apoiado em uma camada em forma geral, de 5 a 10 cm e com a largura sobressaindo de 5 a 10 cm para cada lado da fundação.

Os agregados a serem utilizados devem atender às especificações da norma ABNT, NBR-12.654/92-Controle tecnológico dos materiais componentes do concreto.

O cimento a ser empregado será o cimento Portland, adequado a cada condição de trabalho.

O transporte e armazenamento do cimento deverão ser adequados a manutenção das características físico-químicas do mesmo.

Os agregados deverão ser resistentes e inertes, bem como armazenados isoladamente e separados do solo.

A água para preparação dos concretos deverá isenta de óleo, álcalis, matérias orgânicas, etc e antes da utilização, deve ser submetida à análise físico/química. Os aditivos somente serão empregados mediante a autorização expressa da Fiscalização.

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado, dependerão do tipo e dimensões do serviço executado.

O lançamento do concreto somente poderá ser iniciado após os resultados dos traços experimentais, do plano de concretagem, este previamente submetido à apreciação da Fiscalização, tendo sido previamente aprovado o sistema de transporte até o local de aplicação do concreto.

O adensamento do concreto será por intermédio de vibradores manuais, com agulhas em diâmetro compatível com o tipo de concreto e a estrutura a ser concretada.

O concreto deverá ter as características de resistência especificada em projeto e estar estatisticamente aceito, conforme especificado na Norma da ABNT, NBR-12.655-Concreto, Controle, preparo e recebimento.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 68/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- Concreto estrutural de $f_{ck} = 25$ Mpa – fornecimento e lançamento

O cimento a ser empregado será o cimento Portland, adequado a cada condição de trabalho.

O transporte e armazenamento do cimento deverão ser adequados à manutenção das características físico-químicas do mesmo.

Os agregados deverão ser resistentes e inertes, bem como armazenados isoladamente e separados do solo.

A água para preparação dos concretos deverá isenta de óleo, álcalis, matérias orgânicas etc, e antes da utilização, deve ser submetida à análise físico/química. Os aditivos somente serão empregados mediante a autorização expressa da Fiscalização.

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado, dependerão do tipo e dimensões do serviço executado.

O lançamento do concreto somente poderá ser iniciado após os resultados dos traços experimentais, do plano de concretagem, este previamente submetido à apreciação da Fiscalização, tendo sido previamente aprovado o sistema de transporte até o local de aplicação do concreto.

O adensamento do concreto será por intermédio de vibradores manuais, com agulhas em diâmetro compatível com o tipo de concreto e a estrutura a ser concretada.

A cura do concreto será hidráulica, no entanto, podem ser utilizados quaisquer outros tipos em comum acordo com a Fiscalização.

O concreto deverá ter as características de resistência especificadas em projeto e estar estatisticamente aceito conforme recomendado nas normas NBR-6118, NBR-14.931-Execução de estruturas de concreto - procedimentos, NBR-12.654/92-Controlé tecnológico dos materiais componentes do concreto NBR 12.655-Concreto, Controle, preparo e recebimento.

6.4. Mesoestrutura

6.4.1. Pilares

- Forma deslizante ou trepante para pilares

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 69/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



O sistema de formas a ser utilizado poderá ser tanto deslizante como trepante, cabendo ao executor optar por aquele que seja julgado mais adequado para a estrutura.

Tanto num caso como no outro, o equipamento a ser utilizado deverá atender as boas normas de qualidade.

A opção a ser escolhida, deslizante ou trepante, deverá resultar num produto final, com características geométricas, acabamento do concreto, verticalidade, inserts etc., conforme previsto em projeto.

Durante a fase de execução deverá ser acompanhada por equipe de topografia, para se garantir a qualidade dos serviços.

O transporte vertical do concreto deverá ser realizado utilizando-se equipamento adequado, bombas, guias, guindaste e etc., com capacidades de trabalho compatíveis com as cargas a serem transportadas.

- Aço CA50 – fornecimento, dobração e colocação

O aço a ser aplicado na obra, deverá ser oriundo de Usina de beneficiamento tradicional, com os respectivos selos de qualidade de cada lote fornecido. O fornecimento será em barras ou previamente cortados e dobrados, conforme o projeto e devidamente compatíveis com as dimensões da forma a ser concretada.

A armadura deverá estar devidamente amarrada de maneira a não sofrer deformações incompatíveis bem como para obedecer aos espaçamentos e transpasses determinados no projeto estrutural e seu armazenamento no canteiro deverá ser sobre cavaletes que não permitam contato com solo ou elementos nocivos, tipo elementos químicos de qualquer natureza.

O recobrimento o prumo e o nível da malha serão garantidos por espaçadores industrializados ou fabricados na obra, com qualidade compatível com o concreto estrutural.

Não serão aceitas emendas no aço por solda, salvo se recomendadas e detalhadas pelo projetista e aprovadas pela fiscalização SETRAN.

Os ensaios de qualidade deverão apontar os resultados para as tensões de escoamento e ruptura e o alongamento respectivo. Deverão ser realizados concomitantemente, para as

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 70/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



mesmas amostras os ensaios de dobramento.

O sobrepeso resultante do desbitolamento do aço deverá ser indicado nos testes.

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

- Concreto estrutural de Fck – 25 Mpa – fornecimento e lançamento

O cimento a ser empregado será o cimento Portland, adequado a cada condição de trabalho.

O transporte e armazenamento do cimento deverão ser adequados à manutenção das características físico-químicas do mesmo.

Os agregados devem ser resistentes e inertes, bem como armazenados isoladamente e separados do solo.

A água para preparação dos concretos deverá isenta de óleo, álcalis, matérias orgânicas etc, e antes da utilização, deve ser submetida à análise físico/química. Os aditivos somente serão empregados mediante a autorização expressa da Fiscalização.

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado, dependerão do tipo e dimensões do serviço executado.

O lançamento do concreto somente poderá ser iniciado após os resultados dos traços experimentais, da apresentação do plano de concretagem, este previamente submetido a apreciação da Fiscalização, tendo sido previamente aprovado o sistema de transporte até o local de aplicação do concreto.

O adensamento do concreto será por intermédio de vibradores manuais, com agulhas em diâmetro compatível com o tipo de concreto e a estrutura a ser concretada.

A cura do concreto será hidráulica, no entanto, podem ser utilizados quaisquer outros tipos em comum acordo com a Fiscalização.

O concreto deverá ter as características de resistência especificadas em projeto e estar estatisticamente aceito conforme recomendado nas normas NBR-6118, NBR-14.931- Execução de estruturas de concreto - procedimentos, NBR-12.654/92-Controle tecnológico dos materiais componentes do concreto NBR 12.655-Concreto, Controle, preparo e

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 71/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



recebimento.

6.4.2. Travessa de apoio, encontros, alas e cortina

➤ Forma de placa compensada plastificada

As formas em placas compensadas plastificadas para superfície aparente deverão ser executadas de modo a garantir a geometria das peças, conforme projeto.

As formas não poderão sofrer deformações, deverão ser estanques, rígidas, sem defeitos e irregularidade que possam causar danos às dimensões e acabamento das peças estruturais.

O acabamento final do concreto deverá ser garantido pelo número de reuso das formas, devendo-se para isso adotar-se o a utilização de compensado revestido com resina de alta qualidade.

➤ Viga transversal de comprimento = 8,20 m, $F_{ck} = 35,0$ Mpa com armadura auto-aderente

Todas as vigas pré-fabricadas na obra serão executadas em formas do tipo racionalizadas podendo ser a superfície de contato em chapa de madeira ou metálica. Este item deverá atender a todas as exigências relativas à fabricação de estruturas, conforme definido em itens constantes desta especificação.

Os “inserts” a serem instalados nas vigas deverão estar localizados em pontos definidos pelo projeto e locados com auxílio da topografia e devidamente fixos, para se evitar deslocamentos durante o processo de concretagem da peça estrutural.

Deve-se salientar a especial importância durante a desforma, transporte, estoque e a montagem, para que a peça não sofra deformações e danos, utilizando-se equipamentos adequados.

Os concretos das peças deverão ter características mecânicas em conformidade com o especificado em projeto, no sentido de se evitar deformações incompatíveis com a estrutura durante o processo de tensionamento, do aço das armaduras frouxas.

Imediatamente após a retirada das formas laterais deve ser iniciada a cura do concreto por processo químico ou aspersão d'água à exaustão.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 72/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



A superfície de acabamento deverá ter as características solicitadas em projeto, principalmente na face do banzo superior, onde se deve prever uma rugosidade para melhorar a aderência entre as vigas e o concreto do tabuleiro.

As peças só poderão ter aplicadas suas protensões iniciais para a retirada do berço após o concreto atingir a resistência determinada em projeto.

O concreto deverá ter as características de resistência especificada em projeto e, estar estatisticamente aceito, conforme especificado.

O aço CP utilizado na confecção das armaduras ativas das vigas deverá ser oriundo de fabricante de qualidade reconhecida e toda partida chegada à obra deverá ser acompanhada de certificado de qualidade que deverão atender às exigências mecânicas conforme prescrito na Norma ABNT-NBR-6349/2008-Barras e Fios de Aço para Armaduras de Protensão - Ensaio de Tração. Ensaios ou inspeções complementares julgadas necessárias poderão ser solicitados pela Fiscalização SETRAN.

Cuidados especiais devem ser considerados durante o processo de estocagem na obra, devendo ser evitado o contato do aço com quaisquer elementos que possam provocar a oxidação do mesmo. As bobinas não devem ser armazenadas em contato direto com o solo.

O desenrolamento dos cabos das bobinas deverá ser executado sobre uma superfície limpa, para ser cortado nos comprimentos adequados ao projeto e ao tipo de equipamento de protensão, a ser utilizado na obra.

Os cabos deverão ser preparados e identificados, antes de sua instalação na peça a ser utilizada.

- Cimbramento para travessas de apoio, encontros, cortinas e alas.

Durante a concretagem dos pilares, deverá ser observada a necessidade de se deixar “inserts” que permitam a fixação de peças metálicas (treliças), que servirão de escoramento para as vigas transversais de travamento dos mesmos.

Este cimbramento deverá ser projetado dentro da compatibilidade com a carga de trabalho. A montagem e desmontagem da estrutura deverão ser feitas por equipe especializada neste tipo de trabalho, utilizando equipamentos adequados para movimentação de cargas e

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 73/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



estruturas auxiliares, que permitirão a execução dos trabalhos dentro dos critérios de segurança exigidos para este serviço.

➤ **Aço CA50 – fornecimento, dobragem e colocação**

Todo o aço a ser aplicado na obra, deverá ser oriundo de Usina de beneficiamento tradicional, com os respectivos selos de qualidade de cada lote fornecido. O fornecimento será em barras ou previamente cortados e dobrados, conforme o projeto e devidamente compatíveis com as dimensões da forma a ser concretada.

A armadura deverá estar devidamente amarrada de maneira a não sofrer deformações incompatíveis bem como para obedecer aos espaçamentos e transpasses determinados no projeto estrutural e seu armazenamento no canteiro deverá ser sobre cavaletes que não permitam contato com solo ou elementos nocivos, tipo elementos químicos de qualquer natureza.

O recobrimento o prumo e o nível da malha serão garantidos por espaçadores industrializados ou fabricados na obra, com qualidade compatível com o concreto estrutural.

Não serão aceitas emendas no aço por solda, salvo se recomendadas e detalhados pelo projetista e aprovadas pela fiscalização SETRAN.

Os ensaios de qualidade deverão apontar os resultados para as tensões de escoamento e ruptura e o alongamento respectivo. Deverão ser realizados concomitantemente, para as mesmas amostras os ensaios de dobramento.

O sobrepeso resultante do desbitolamento do aço deverá ser indicado nos testes.

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

➤ **Concreto estrutural de $F_{ck} = 25$ Mpa – fornecimento e lançamento**

Os traços dos concretos a serem utilizados serão devidamente testados em Laboratório e aprovados pela Fiscalização.

Os agregados graúdos serão em pedra britada, seixo rolado, britado ou não, isentos de partículas aderentes, não podendo apresentar substâncias nocivas, tais como torrões de argila, matéria orgânica.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 74/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



A água para preparação dos concretos deverá isenta de óleo, álcalis, matérias orgânicas etc, e antes da utilização, deve ser submetida à análise físico/química. Os aditivos somente serão empregados mediante a autorização expressa da Fiscalização.

A fabricação do concreto será feita pela utilização de equipamento mecânico.

O adensamento do concreto será por intermédio de vibradores manuais, com agulhas em diâmetro compatível com o tipo de concreto e a estrutura a ser concretada

O transporte do concreto será executado em caminhões betoneiras, que poderão estar embarcados ou não.

A cura do concreto será hidráulica por aspersão de água, no entanto, poderão ser utilizados quaisquer outros tipos de cura, dependendo do local de aplicação do concreto e em comum acordo com a Fiscalização.

A desforma do concreto somente poderá ocorrer após o mesmo atingir, resistência compatível para essa operação, determinada em comum acordo com o projetista.

O controle tecnológico dos materiais a serem empregados e do concreto propriamente dito, serão realizados por equipe especializada e equipamentos adequados.

Este controle será efetuado segundo a Norma da ABNT, NBR-12.654/92-Controle tecnológico dos materiais componentes do concreto.

O concreto especificado em projeto e estatisticamente aceito, conforme recomendado nas Normas da ABNT, NBR-6118, NBR-14.931-Execução de estruturas de concreto procedimentos e NBR 12.655-Concreto Controle, preparo e recebimento.

- Aparelho de apoio em aço e PTFE para carga de 3000 kN – fornecimento e instalação

São aparelhos de apoio metálicos, com superfície de deslizamento em teflon devendo ser resistentes à corrosão.

A sua instalação deverá ser feita conforme o projeto, devendo a superfície de contato com o concreto, ser limpa, para a colagem com material epoxídico.

- Aparelho de apoio em neoprene fretado – fornecimento e instalação

São elementos de vinculação que associam as peças estruturais e permitem a sua

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 75/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



movimentação de translação, rotação ou ambas.

Os aparelhos de apoio em neoprene fretado, são constituídos de um bloco de elastômero vulcanizado reforçado por chapas de aço e devem atender as prescrições da Norma NBR-9783.

Deverão ser reservados durante a fabricação do lote, um ou mais aparelhos com as dimensões necessárias para execução dos testes de liberação e embarque dos aparelhos, nas instalações do fabricante

A sua colocação e a solidarizarão à estrutura são detalhes específicos do projeto.

6.4.3. Estrutura de apoio à treliça lançadeira

➤ Forma de placa compensada plastificada

As formas em placas resinadas para superfície aparente deverão ser executadas de modo a garantir a geometria das peças, conforme projeto.

As formas não poderão sofrer deformações, deverão ser estanques, rígidas, sem defeitos e irregularidade que possam causar danos às dimensões e acabamento das peças estruturais.

O acabamento final do concreto deverá ser garantido pelo número de reuso das formas, devendo-se para isso adotar-se o a utilização de compensado revestido com resina de alta qualidade.

➤ Aço CA50 – fornecimento e colocação

Todo o aço a ser aplicado na obra, deverá ser oriundo de Usina de beneficiamento tradicional, com os respectivos selos de qualidade de cada lote fornecido. O fornecimento será em barras ou previamente cortados e dobrados, conforme o projeto e devidamente compatíveis com as dimensões da forma a ser concretada.

A armadura deverá estar devidamente amarrada de maneira a não sofrer deformações incompatíveis bem como para obedecer aos espaçamentos e transpasses determinados no projeto estrutural e seu armazenamento no canteiro deverá ser sobre cavaletes que não permitam contato com solo ou elementos nocivos, tipo elementos químicos de qualquer natureza.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 76/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



O recobrimento o prumo e o nível da malha serão garantidos por espaçadores industrializados ou fabricados na obra, com qualidade compatível com o concreto estrutural.

Não serão aceitas emendas no aço por solda, salvo se recomendadas e detalhados pelo projetista e aprovadas pela fiscalização SETRAN.

Os ensaios de qualidade deverão apontar os resultados para as tensões de escoamento e ruptura e o alongamento respectivo. Deverão ser realizados concomitantemente, para as mesmas amostras os ensaios de dobramento.

O sobrepeso resultante do desbitolamento do aço deverá ser indicado nos testes.

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

- Concreto estrutural de $F_{ck} = 25 \text{ Mpa}$ – fornecimento e lançamento

Os traços dos concretos a serem utilizados serão devidamente testados em Laboratório e aprovados pela Fiscalização.

Os agregados graúdos serão em pedra britada, seixo rolado, britado ou não, isentos de partículas aderentes, não podendo apresentar substâncias nocivas, tais como torrões de argila, matéria orgânica.

A água para preparação dos concretos deverá isenta de óleo, álcalis, matérias orgânicas etc, e antes da utilização, deve ser submetida à análise físico/química. Os aditivos somente serão empregados mediante a autorização expressa da Fiscalização.

A fabricação do concreto será feita pela utilização de equipamento mecânico.

O transporte do concreto será executado em caminhões betoneiras, que poderão estar embarcados ou não.

O adensamento do concreto será por intermédio de vibradores manuais, com agulhas em diâmetro compatível com o tipo de concreto e a estrutura a ser concretada.

A cura do concreto será hidráulica por aspersão de água, no entanto, poderão ser utilizados quaisquer outros tipos de cura, dependendo do local de aplicação do concreto e em comum acordo com a Fiscalização.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 77/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



A desforma do concreto somente poderá ocorrer após o mesmo atingir, resistência compatível para essa operação, determinada em comum acordo com o projetista.

O controle tecnológico dos materiais a serem empregados e do concreto propriamente dito, serão realizados por equipe especializada e equipamentos adequados.

Este controle será efetuado segundo o que rege a Norma da ABNT 12.654/92-Controlle tecnológico dos materiais componentes do concreto

O concreto especificado em projeto e estatisticamente aceito, conforme recomendado nas Normas da ABNT, NBR-6118, NBR-14.931-Execução de estruturas de concreto procedimentos e NBR 12.655-Concreto Controle, preparo e recebimento.

6.5. Superestrutura

6.5.1. Vigas longarinas

- Viga pré-fabricada protendida de seção e, "I", altura máxima igual a 2 m, distância mínima entre eixos de 2,45 m e comprimento de 40 m, $F_{ck} = 50 \text{ Mpa}$

Observem-se neste item, as determinações anteriores.

6.5.2. Tabuleiro

- Cimbramento para lajes do tabuleiro

Durante a concretagem, deverá ser observada a necessidade de se deixar "inserts" que permitam a fixação do cimbramento, que servirão de escoramento para as formas e/ou pré-laje.

Este cimbramento deverá ser projetado de madeira compatível com a carga de trabalho. A sua montagem deverá obedecer rigorosamente ao projeto e executada dentro de rigorosa exigência de segurança.

- Forma de placa compensada plastificada

As formas em placas resinadas para superfície aparente deverão ser executadas de modo a garantir a geometria das peças, conforme projeto.

As formas não poderão sofrer deformações, deverão ser estanques, rígidas, sem defeitos e irregularidade que possam causar danos às dimensões e acabamento das peças estruturais.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 78/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



O acabamento final do concreto deverá ser garantido pelo número de reuso das formas, devendo-se para isso adotar-se o a utilização de compensado revestido com resina de alta qualidade.

- Laje forma de concreto pré-fabricada, espessura = 7,0 cm e comprimento = 1,9 m e largura = 0,50 m e laje forma de concreto pré-fabricada, espessura = 7,0 cm e comprimento = 3,45 m, largura = 0,30 m.

Esta estrutura deverá ser pré-fabricada e, portanto, todos os cuidados inerentes a este tipo de serviço deverão ser tomados.

Qualidades das formas, que preferencialmente deverão ser metálicas, possibilitando um reusam compatível com a qualidade final do concreto.

Por se tratar de uma peça estrutural esbelta, o seu manuseio durante o processo de fabricação, e o transporte para o local de sua aplicação deverão ser adequados, evitando-se qualquer tipo de fissura. Não serão aceitas peças que apresentem trincas ou fissuras que possam vir comprometer a estabilidade e/ou a durabilidade da obra.

As formas utilizadas deverão ser limpas, isentas de qualquer tipo de reentrância; deve-se prever o uso de desmoldantes adequados.

A cura das peças poderá ser aquela que melhor atenda as condições locais e que seja devidamente aprovada pela Fiscalização.

Deverá ser previsto na sua parte superior, uma rugosidade, que permita uma aderência com o concreto a ser aplicado, quando da concretagem do tabuleiro da ponte.

O método de lançamento será aquele que permita o bom atendimento ao cronograma da obra.

O concreto deverá ter as características de resistência especificadas em projeto e estar estatisticamente aceito, conforme recomendado nas Normas da ABNT 12.654/92-Controlle tecnológico dos materiais componentes do concreto, NBR-6118, NBR-14.931-Execução de estruturas de concreto procedimentos e NBR 12.655-Concreto Controle, preparo e recebimento.

- Aço CA50 – fornecimento, dobragem e colocação

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 79/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Todo o aço a ser aplicado na obra, deverá ser oriundo de Usina de beneficiamento tradicional, com os respectivos selos de qualidade de cada lote fornecido. O fornecimento será em barras ou previamente cortados e dobrados, conforme o projeto e devidamente compatíveis com as dimensões da forma a ser concretada.

A armadura deverá estar devidamente amarrada de maneira a não sofrer deformações incompatíveis bem como para obedecer aos espaçamentos e transpasses determinados no projeto estrutural e seu armazenamento no canteiro deverá ser sobre cavaletes que não permitam contato com solo ou elementos nocivos, tipo elementos químicos de qualquer natureza.

O recobrimento, o prumo e o nível da malha serão garantidos por espaçadores industrializados ou fabricados na obra, com qualidade compatível com o concreto estrutural.

Não serão aceitas emendas no aço por solda, salvo se recomendadas e detalhadas pelo projetista e aprovadas pela fiscalização SETRAN.

Os ensaios de qualidade deverão apontar os resultados para as tensões de escoamento e ruptura e o alongamento respectivo. Deverão ser realizados concomitantemente, para as mesmas amostras os ensaios de dobramento.

O sobrepeso resultante do desbitolamento do aço deverá ser indicado nos testes.

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR 7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

- Concreto estrutural de $F_{ck} = 30 \text{ Mpa}$ – confecção e lançamento

Os traços dos concretos a serem utilizados serão devidamente testados em Laboratório e aprovados pela Fiscalização.

Os agregados graúdos serão em pedra britada, seixo rolado, britado ou não, isentos de partículas aderentes, não podendo apresentar substâncias nocivas, tais como torrões de argila, matéria orgânica.

A fabricação do concreto será feita pela utilização de equipamento mecânico.

A água para preparação dos concretos deverá isenta de óleo, álcalis, matérias orgânicas etc, e antes da utilização, deve ser submetida à análise físico/química. Os aditivos somente serão

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 80/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



empregados mediante a autorização expressa da Fiscalização.

O adensamento do concreto será por intermédio de vibradores manuais, com agulhas em diâmetro compatível com o tipo de concreto e a estrutura a ser concretada.

O transporte do concreto será executado em caminhões betoneiras, que poderão estar embarcados ou não.

A cura do concreto será hidráulica por aspersão de água, preferencialmente, no entanto, poderão ser utilizados quaisquer outros tipos de cura, dependendo do local de aplicação do concreto e em comum acordo com a Fiscalização.

A desforma do concreto somente poderá ocorrer após se atingir à resistência compatível para essa operação, determinada em comum acordo com o projetista.

O controle tecnológico dos materiais a serem empregados e do concreto propriamente dito, serão realizados por equipe especializada e equipamentos adequados.

Este controle será efetuado de acordo com a Norma Brasileira NBR-12.654/92-Controle tecnológico dos materiais componentes do concreto.

O concreto deverá ter as características de resistência especificadas em projeto e estar estatisticamente aceito conforme recomendado nas normas NBR-6118, NBR-14.931-Execução de estruturas de concreto procedimentos e NBR 12.655-Concreto-Controle, preparo e recebimento.

6.6. Encabeçamentos

6.6.1. Agulhamento

- Estaca pré-moldada de concreto, seção 0,25m x 0,25 m para 35 t – fornecimento e cravação

Preliminarmente à execução das fundações, prever alguns serviços complementares, tais como: Escavações, escoramentos, drenagem de cavas e rebaixamento de lençóis d'água.

O concreto devera satisfazer a especificação DNER-ES 330/97 e apresentar qualidades outras, tais como: Permeabilidade, estanqueidade, compatibilidade com a agressividade do meio ambiente, exposição ou confinamento ou presença de água.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 81/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



O concreto para a execução da estaca deverá ser lançado na fôrma de maneira contínua, convenientemente vibrado. Cuidados especiais deverão ser tomados para não deslocar a armadura, mantendo o recobrimento igual ou superior a 3,0cm, para obter o acabamento da face superior tão perfeito quanto o das demais. As fôrmas deverão estar em posição horizontal e sobre plataforma indeformável, nivelada e drenada.

A suspensão das estacas, e o transporte para o bate-estacas merecem cuidados especiais do executante, como providenciar a substituição das estacas eventualmente danificadas por outras em perfeitas condições de utilização, sem ônus adicional para o contratante.

Quanto às condições construtivas, a cravação das estacas poderá ser feita por percussão ou perfuração. A escolha do equipamento será de acordo com o tipo de dimensão da estaca, características do solo, condições de vizinhança e peculiaridades do local.

No caso em que a cravação das estacas seja por percussão, o projeto estrutural deverá especificar, o comprimento aproximado da estaca, peso e altura de queda do martelo e nega nos dez últimos golpes. Não será aceita, em qualquer caso, penetração superior ao definido no projeto para os 10 últimos golpes.

Toda estaca danificada nas operações de cravação devido a defeitos internos, ou de cravação, deslocamento de posição, ou topo abaixo da cota de arrasamento fixada no projeto, será corrigida as expensas do executante, que adotará um dos procedimentos seguintes:

A estaca será arrancada e cravada outra no local;

Uma segunda estaca será cravada em posição adjacente a da estaca defeituosa;

A estaca será emendada com uma extensão suficiente para atender o objetivo,

Para demais especificações de execução, deve-se seguir as recomendações da DNER-ES 334/97.

➤ Forma comum de madeira

As formas em madeira comum da região e deverão ser executadas de modo a garantir a geometria das peças, conforme projeto.

As formas não poderão sofrer deformações, deverão ser estanques, rígidas, sem defeitos,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 82/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



empenos e irregularidade que possam causar danos às dimensões e acabamento das peças estruturais.

O acabamento final do concreto deverá ser garantido pelo número de reuso das formas, devendo a cada concretagem serem corrigidas as depreciações ocorridas pelas ações de desformas.

- Concreto de fck = 20 Mpa – confecção e lançamento

O cimento a ser empregado será o cimento Portland, adequado a cada condição de trabalho.

O transporte e armazenamento do cimento deverão ser adequados à manutenção das características físico-químicas do mesmo.

Os agregados deverão ser resistentes e inertes, bem como armazenados isoladamente e separados do solo.

A água para preparação dos concretos deverá isenta de óleo, álcalis, matérias orgânicas etc, e antes da utilização, deve ser submetida à análise físico/química. O

Os aditivos somente serão empregados mediante a autorização expressa da Fiscalização.

A natureza, capacidade e quantidade do equipamento a ser utilizado, dependerão do tipo e dimensões do serviço executado.

O lançamento do concreto somente poderá ser iniciado após os resultados dos traços experimentais, do plano de concretagem, este previamente submetido à apreciação da Fiscalização, tendo sido previamente aprovado o sistema de transporte até o local de aplicação do concreto.

O concreto deverá ter as características de resistência especificada em projeto e estar estatisticamente aceito conforme recomendado nas Normas da ABNT 12.654/92-Controlle tecnológico dos materiais componentes do concreto, NBR-6118, NBR-14.931-Execução de estruturas de concreto procedimentos e NBR 12.655-Concreto Controle, preparo e recebimento.

- Aço CA50 – fornecimento, dobragem e colocação

Todo aço a ser aplicado na obra, deverá ser oriundo de Usina de beneficiamento tradicional,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 83/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



com os respectivos selos de qualidade de cada lote fornecido. O fornecimento será em barras ou previamente cortados e dobrados, conforme o projeto e devidamente compatíveis com as dimensões da forma a ser concretada.

A armadura deverá estar devidamente amarrada de maneira a não sofrer deformações incompatíveis bem como para obedecer aos espaçamentos e transpasses determinados no projeto estrutural e seu armazenamento no canteiro deverá ser sobre cavaletes que não permitam contato com solo ou elementos nocivos, tipo elementos químicos de qualquer natureza.

O recobrimento o prumo e o nível da malha serão garantidos por espaçadores industrializados ou fabricados na obra, com qualidade compatível com o concreto estrutural.

Não serão aceitas emendas no aço por solda, salvo se recomendadas e detalhados pelo projetista e aprovadas pela fiscalização SETRAN.

Os ensaios de qualidade deverão apontar os resultados para as tensões de escoamento e ruptura e o alongamento respectivo. Deverão ser realizados concomitantemente, para as mesmas amostras os ensaios de dobramento.

O sobrepeso resultante do desbitolamento do aço deverá ser indicado nos testes.

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

- Geogrelha tipo FORTRAC R 200/200-30 ou similar

Pode ser definida como Geogrelha biaxial de filamentos de poliéster com modulo de elasticidade inicial superior a 3.000 km/m em ambas as direções, com abertura de malha de 30 mm e borda dimensionada para receber costura de alta resistência.

Suas propriedades requeridas devem seguir as normas da ABNT 12.824 e ABNT 13.134.

O terreno onde será posicionada a Geogrelha deve ser preparado de forma a estar o mais plano e limpo possível. No caso de Geogrelha para aterro sobre estacas e capitéis, o terreno deve ser nivelado com areia, com um recobrimento mínimo de 5 cm sobre os capitéis.

A Geogrelha deve ser aplicada transversalmente ao eixo do aterro, de forma manual ou por equipamentos que não danifiquem o material, devendo estar o mais esticado possível, sem

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 84/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



apresentar dobras.

A Geogrelha pode ser cortada no local de instalação, de acordo com as dimensões especificadas em projeto, com o uso de faca ou tesoura.

Painéis adjacentes de Geogrelha devem receber costura tripla com cabo de poliéster de alta tenacidade (resistência à tração superior a 9,00KN), executada de acordo com especificação do fabricante. A borda da Geogrelha deve ser especificamente dimensionada para receber esse tipo de costura. Essa costura deve ser testada em laboratório credenciado, de forma a garantir o valor mínimo especificado em projeto.

Sobreposições na direção longitudinal da Geogrelha não devem ser permitidas. O solo de aterro deve ser espalhado e compactado dentro de no máximo 30 dias para evitar tempo excessivo de exposição. No caso de aterro sobre estacas e capitéis, deve-se compactar o aterro com energia máxima desde as primeiras camadas, para mobilizar a resistência à tração da Geogrelha durante a execução da obra

- Manta geotêxtil tipo FORTRAC RT-09 (180g/m²) ou similar

Consiste em geotêxtil não tecido de filamentos contínuos de poliéster com resistência ao funcionamento superior a 1,7 kN e resistência a tração longitudinal superior a 9,00kN/m. Deve seguir as especificações da ABNT 13.359 e ABNT 12.824.

A união das mantas de geotêxtil deve seguir as recomendações específicas e podem ser efetuadas por sobreposição ou por costura. No caso de união por sobreposição, esta deve ser de no mínimo 75 cm. No caso de união por costura mecânica, deve-se garantir no mínimo 50% da resistência a tração especificada.

O solo de aterro deve ser espalhado e compactado de modo que minimize o risco de formação de dobras e movimentações do geotêxtil; o sentido de lançamento do solo deve ser contrário ao das sobreposições.

O geotêxtil deve ser coberto como solo dentro 30 dias no máximo, para evitar tempo excessivo de exposição. As máquinas e equipamentos de construção não devem operar em contato direto com geotêxtil. Um mínimo de 15 cm de solo deve ser espalhado sobre o geotêxtil para permitir o tráfego de máquinas sobre a área coberta com o geotêxtil.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 85/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



No caso de aterros sobre solos moles, as primeiras camadas de compactação devem ser executadas segundo recomendações específicas constantes no projeto executivo; normalmente deve-se evitar grande energia de compactação nas primeiras camadas, próximo ao solo mole.

➤ Aterro com compactação para encontro de pontes

O solo que vai formar a terra armada, que também é chamado de volume armado, é formado por camadas sucessivas e compactadas. Esse maciço, depois de consolidado, deverá ter no mínimo um ângulo de atrito interno de 25°. Quanto ao material de composição, a NBR-9.286 recomenda que sejam usados solos naturais ou de origem industrial, e que não contenham terra vegetal ou detritos domésticos.

As camadas devem ser executadas em consonância com a Norma NBR-7.182/86-Solo-Ensaio de compactação.

➤ Terra armada – ECE – Encontro portante $0,00 \leq h \leq 6,00$ m

As contenções em terra armada dos encontros para este limite, serão executadas de acordo com os projetos executivos apresentados e aprovados pela fiscalização SETRAN e devem obedecer as prescrições da Norma da ABNT, NBR-9286-Terra armada.

Deverá ser efetuado o controle tecnológico dos materiais e do concreto utilizados na construção das escamas da parede de contenção de conformidade com as normas ABNT, NBR-6118, NBR 12.654/92-Controle tecnológico dos materiais componentes do concreto e NBR-12.655-Concreto-Controle, preparo e recebimento.

6.7. Pavimentação

6.7.1. Sub-base estabilizada granulometricamente c/mistura solo/areia pista.

Camada de pavimentação complementar à base e com as mesmas funções desta, executada sobre o subleito ou reforço do subleito devidamente compactado e regularizado.

Deve ser executada seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma DNER – ES-301/97-Pavimentos flexíveis – Sub-base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço.

6.7.2. Base estabilizada granulometricamente c/mistura solo/brita

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 86/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado.

Deve ser executada seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma DNIT, 141/2010 – ES, Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente – Especificação de serviço.

6.7.3. Imprimação para rampas de acesso à ponte

Consiste na aplicação de material betuminoso sobre a base concluída, antes da execução do revestimento asfáltico, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilização e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Deve ser executada seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma DNIT, 144/2014 – ES, Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico – Especificação de serviço.

6.7.4. Pintura de Ligação para rampas de acesso à ponte

Consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre superfície de base ou revestimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as mesmas.

Deve ser executada seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma Pavimentos flexíveis, Pintura de ligação – DNER - 307/97 – ES.

6.7.5. Concreto betuminoso usinado a quente para rampas de acesso à ponte

Concreto Asfáltico - Mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filer) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente.

Deve ser executado seguindo rigorosamente os preceitos concernentes à Norma Pavimentos flexíveis, Concreto asfáltico – DNIT - 031/2006 – ES.

6.7.6. Fornecimento e implantação de placa de sinalização totalmente refletiva

As placas de sinalização são dispositivos para controle do trânsito, verticais ao lado ou sobre a pista transmitindo mensagens fixas e eventualmente móveis mediante símbolos, ou

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 87/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



legendas previamente conhecidas e legalmente instituídas, visando regulamentar, advertir ou indicar quanto ao uso das vias, pelos veículos e pedestres de forma mais segura e eficiente.

Material:

Chapas – Aço zincado, de espessura 1,25 mm, com mínimo de 270 g/m² de zinco. As chapas para placas totalmente refletivas terão superfície que irá receber a mensagem, preparada com “primer”.

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 a luz diurna, como à noite sob luz refletida.

Os suportes poderão ser de madeira de durabilidade comprovada e ter seção de 3.1/2” x 3.1/2”, ancoradas com concreto simples.

A fixação das placas aos suportes e às travessas será através de parafusos, porcas e contra-porcas, proporcionando rigidez evitando que balancem e sejam deslocadas, girem.

6.7.7. Fornecimento e colocação de tacha refletiva bidirecional

Esses dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento deverão ser compostos de corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo as duas faces retrorrefletivas nas cores compatíveis com a marca viária, com função delimitadora, especialmente à noite ou em trechos sujeitos à neblina ou chuvas intensas.

Preferencialmente, estes dispositivos devem ser implantados entre linhas de eixo quando duplas e contínuas, no meio dos segmentos entre linhas de eixo ou de bordo seccionadas, e deslocadas de 0,10 m a 0,15 m para o lado externo, no caso de linhas de bordo contínuas.

Quanto ao desempenho, estes dispositivos devem atender ao que preconizam as normas NBR 14.636 e ASTM D 4280.

A fixação deverá ocorrer por meio mecânico-químico com pino metálico e a cola utilizada deve oferecer perfeita aderência da tacha ao pavimento asfáltico ou de concreto, devendo ter um tempo de secagem que permita a liberação do tráfego em no máximo trinta minutos.

Antes da aplicação da cola deverá ser procedida limpeza do orifício através de ar comprimido

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 88/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



e a superfície de contato deverá estar seca e isenta de pó ou detritos e deverá ser garantida aderência uniforme para evitar trechos do corpo em balanço.

Em dias de chuvas ou com o pavimento úmido, não será permitida a execução desse serviço.

6.7.8. Fornecimento e colocação de tachão refletivo bidirecional

Para a execução desse serviço devem ser atendidas as condições relativas ao item 5.7.4, observando as relações de proporcionalidade existente entre os dois dispositivos.

6.7.9. Pintura de faixa com tinta acrílica (L=15 cm)

Deverá ser aplicada a tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva e durabilidade estimada em 24 meses, para atender às condições de segurança e conforto do usuário.

6.7.10. 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.

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.

• **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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 89/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



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/DNIT. Não devem ser utilizadas placas amassadas e/ou arranhadas.

• **Execução**

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

- 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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 90/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



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.

6.8. Acabamentos

6.8.1. Junta elastomérica tipo JEENE ou similar.

Estas juntas deverão ser fabricadas e instaladas por empresa especializada e pessoal habilitado para execução deste serviço.

Durante a fase de concretagem das peças estruturais, deverão ser previstas as instalações futuras das juntas. Este espaço deverá estar perfeitamente de acordo com a espessura necessária à instalação das mesmas.

Na fase de execução destas juntas, a superfície do concreto deverá estar perfeitamente limpa e isenta de qualquer material, que possa dificultar a aderência do concreto antigo com o material polimérico de fixação das peças elastoméricas, que irão compor a junta tipo JEENE.

6.8.2. Guarda-rodas pré-fabricado padrão DNER, comprimento 2,5 m

O guarda rodas a ser executado será conforme o padrão DNER. As armaduras e o concreto devem atender à especificação do projetista.

6.8.3. Dreno de PVC d=75 mm (Buzinotes).

Estes drenos deverão ser locados e instalados conforme definição de projeto. Especial atenção deve ser dada à sua ancoragem no concreto com a finalidade de evitar vazios entre o concreto e a parede de PVC, que possam provocar percolação de água no local.

6.8.4. Laje de transição

A laje de transição será executada conforme o especificado em projeto, devendo-se tomar cuidado no preparo do apoio no encontro da ponte e o aterro de apoio da laje devidamente compactado, de maneira a se evitar recalques indesejáveis nos encontros.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 91/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



6.8.5. Defensas metálicas semimaleáveis simples – fornecimento e implantação manual

As defensas metálicas devem ser posicionadas conforme as diretrizes da DNER-ES 144/85. O mesmo para as especificações construtivas, seguindo os desenhos, projetos-tipo e condições gerais de instalação constantes dessa norma, para cada situação considerada.

6.8.6. Guarda-corpo em tubos galvanizados de 2.½”.

Os guarda-corpos em tubos galvanizados de 2 ½” deverão ser executados de forma padronizada e tomados os cuidados específicos no controle de qualidade dos elementos, quanto sua fabricação.

Antes da aplicação da pintura anticorrosiva o substrato deve receber um fundo em primer metal para melhor aderência da camada de acabamento.

6.8.7. Sistema de iluminação de plataforma da ponte, alimentados por baterias carregadas com células solares, fornecimento e colocação.

Sistema fotovoltaico isolado cujos componentes básicos devem apresentar desempenhos satisfatórios. As luminárias fornecidas devem apresentar aberturas suficientes de forma a não permitir pontos de escuridão entre os postes.

O sistema a ser utilizado deve ser apresentado para a aprovação da fiscalização SETRAN.

6.8.8. Revestimento vegetal com gramas em placas

A execução desse serviço deve seguir as seguintes etapas:

- Retirada de tocos, raízes e conformação do terreno,
- Aplainamento do terreno, com utilização de rastelo ou enxada,
- Lançamento de terra vegetal, se necessário,
- Assentamento das placas de gramíneas, de baixo para cima, utilizando ponteiros de madeira caso necessário.

-Irrigação nos primeiros dias para auxiliar a fixação da grama no solo.

6.8.9. Demolição de dispositivos de concreto armado

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 92/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Para a execução desse serviço poderá ser utilizado tanto equipamento mecânico, tipo rompedor pneumático ou ferramentas manuais. Devem ser tomados cuidados relativos à segurança tanto do operador quanto de pessoas circulantes nas áreas próximas, limitando-se as áreas de operações com cercas móveis e equipamentos de proteção individual. Sinalizar com placas de advertências. Após a demolição, o material fragmentado deverá ser transportado para local destinado a bota-fora.

6.9. Flutuantes

6.9.1. Fornecimento e operação de apoio náutico (conjunto)

O conjunto flutuante e rebocador deverão ser dimensionados em quantidade e tipos sempre compatíveis ao tipo de carga a ser transportada. Todo e qualquer transporte deverá ocorrer mediante o apoio de equipe treinada para este tipo de serviço.

Todos os procedimentos de atracação, desatracação, embarque e desembarque de materiais deverão ser monitorados pela equipe de apoio e deverão ser compatíveis com a correnteza das águas, no local de operação.

Os sistemas de atracação devem apresentar, sempre, total condição de operação.

A instalação das cargas, no convés dos flutuantes, a serem transportadas, deverá ser realizada mediante estudo náutico, atendendo uma sequência compatível com o conjunto (flutuante/rebocador).

A CONTRATADA deverá dispor durante todo o prazo contratual, um barco de apoio para transporte dos colaboradores e uma lancha rápida para a fiscalização, incluindo tripulação e combustível.

6.9.2. Sinalização náutica, conforme NORMAM da Marinha – fornecimento e instalação

O sistema de sinalização para a proteção da ponte deve atender ao que preconiza a norma NORMAM da Marinha do Brasil.

7. SISTEMA DE PROTEÇÃO DOS PILARES

7.1. Estacas subaquáticas com escavação mecânica para estrutura do sistema de

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 93/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



proteção dos pilares (d=70 cm).

7.1.1. Fornecimento de tubos metálicos (camisas).

As camisas metálicas serão do tipo calandradas e soldadas, longitudinal e transversalmente ou em formato helicoidal, em chapa de 3/8", aço A36 ou similar, d=700mm.

Os tubos metálicos deverão ser fabricados em aço ASTM A-36 ou similar de mesmas características, com diâmetro interno 700 mm e espessura 10 mm (3/8"), por fabricante reconhecidamente tradicional e de qualidade comprovada.

Cuidados especiais deverão ser adotados durante a estocagem dos mesmos, no sentido de se evitar deslocamentos ou deformações nas peças.

Ao critério da Fiscalização poderão ser realizados ensaios para verificação das soldas das emendas.

7.1.2. Lçamento e posicionamento, aprumo, soldagem e fixação de camisas metálicas

Será executado no trecho livre e de lâmina d'água e lçamento, posicionamento, aprumo, soldagem e fixação de camisas metálicas no trecho em solo.

A fixação da camisa metálica tanto no leito do rio como em solo, deverá ser realizada por equipamentos de cravação adequado, compatível com o peso da camisa a ser instalada.

As profundidades serão aquelas determinadas em projeto, a partir dos ensaios geotécnicos e sondagens realizadas nos locais de cravação. Especial atenção deverá ser dada à verticalidade das camisas e após a conclusão de cada camisa deverá ser efetuado levantamento topográfico (Us Built) das mesmas para parecer do projetista.

7.1.3. Escavação e remoção de material com SPT < 50 golpes e 4.1.5-Escavação e remoção de material com SPT > 50 golpes.

A escavação será feita pelo método mais adequado a cada um dos materiais a serem escavados, levando-se em conta a segurança e a produtividade exigida nesta operação.

A operação de retirada de material será executada por equipamentos montados em flutuantes em água ou plataforma para trabalho em solo.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 94/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



Independentemente do tipo de equipamento a ser utilizado, o mesmo, deverá garantir uma perfeita limpeza das paredes do revestimento utilizado, para se evitar contaminação no concreto, que fará parte do corpo da estaca.

Toda operação de limpeza deverá ser feita mantendo-se o nível d'água no interior da estaca, numa altura compatível de maneira a se evitar a ocorrência de ruptura de fundo nas estacas, em solos.

7.1.4. Limpeza das estacas pelo processo de AIR LIFT

Para retirada de materiais oriundos da limpeza das camisas será utilizado equipamento dotado de sistema AIR LIFT, com predominância de uso de ar comprimido.

7.1.5. Aço CA-50 – fornecimento, dobragem e colocação

As armaduras das estacas somente poderão ser instaladas após a limpeza do fuste e o fundo da escavação.

Durante a confecção das armaduras deverão ser tomados os cuidados para se garantir as cotas e os recobrimentos especificados em projeto, bem como, aquelas características a cada tipo de sistema de concretagem.

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

7.1.6. Concreto estrutural submerso de fck = 35 Mpa – fornecimento

O concreto estrutural submerso deverá atender ao estabelecido em projeto e as boas técnicas características ao equipamento de produção, bem como as Normas Brasileiras em vigor.

7.1.7. Lançamento de concreto estrutural submerso, bombeado 3m tubo tremiê

Cuidados especiais deverão ser adotados durante o processo de aplicação do concreto, principalmente com relação à plasticidade e diâmetro dos agregados do concreto que sejam compatíveis com o diâmetro do tubo de concretagem. Ainda durante a concretagem as puxadas do tubo de concretagem, deverão ocorrer de maneira a se manter o tubo dentro do concreto aplicado, para se evitar a contaminação do concreto na hora da concretagem deve-se deixar sair do interior da estaca todo o concreto contaminado, que fica em contato com

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 95/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



água.

O fluxo de concreto deverá ser contínuo até o final dos trabalhos de concretagem de cada estaca.

O concreto deverá ter as características de resistência especificadas em projeto e estar estatisticamente aceito conforme recomendado nas Normas da ABNT 12.654/92-Control de tecnológico dos materiais componentes do concreto, NBR-6118, NBR-14.931-Execução de estruturas de concreto procedimentos e NBR 12.655-Concreto Controle, Preparo e Recebimento.

7.2. Arrasamento de estacas

O arrasamento de estacas subaquáticas deverá seguir as recomendações das estacas em concreto pré-moldado, tomando-se o cuidado de atender as cotas especificadas em projeto.

Esta operação deverá ser realizada com apoio de equipamento náutico, principalmente, para se evitar a queda de restos de material no fundo do leito do rio.

7.2.1. Contraventamento de estacas

Após a conclusão da cravação de cada linha de estacas para os blocos de proteção dos pilares, deverão ser soldados perfis de capacidade suficiente para solidarizar o conjunto de estacas contra choques indevidos ou ação da maré. Na conclusão da cravação de todas as estacas deverá ser completada a solidarização do conjunto.

7.3. Blocos de coroamento das estacas para sistema de proteção dos pilares

7.3.1. Forma comum de madeira

As formas em madeira comum da região e deverão ser executadas de modo a garantir a geometria das peças, conforme projeto.

As formas não poderão sofrer deformações, deverão ser estanques, rígidas, sem defeitos, empenos e irregularidade que possam causar danos às dimensões e acabamento das peças estruturais.

O acabamento final do concreto deverá ser garantido pelo número de reuso das formas,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 96/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



devendo a cada concretagem serem corrigidas as depreciações ocorridas pelas ações de desformas.

7.3.2. Forma para o fundo dos blocos

As formas para o fundo de blocos poderão ser executadas em madeira ou qualquer tipo de forma racionalizada, desde que escoradas e cimbradas de forma a se garantir rigidez necessária.

A desforma poderá ser realizada após a verificação da resistência do concreto e aprovação da Fiscalização.

7.3.3. Escoramento metálico de forma para o fundo do bloco

Os escoramentos das formas para fundo dos blocos serão preferencialmente em estrutura metálica, dimensionados de maneira a garantir a sua estabilidade.

Para os blocos em questão estes escoramentos deverão ser projetados e apresentados à Fiscalização da SETRAN para aprovação.

A desforma será feita cuidadosamente e após verificação da resistência do concreto, devendo-se tomar o cuidado de ser fazer um plano de desforma, no sentido de não se introduzir esforços não previstos na estrutura.

7.3.4. Montagem de plataforma de trabalho sobre lâmina d'água

As plataformas de trabalho devem ser obrigatoriamente, um seguimento da estrutura metálica do escoramento de forma do fundo do bloco, devendo ter capacidade suficiente para absorver as solicitações a ela impostas pelo armazenamento do material a ser utilizado e pela movimentação de pessoas. Devendo ainda ser dotadas de guarda corpo e sinalização de advertência.

7.3.5. Aço CA 50 – fornecimento, dobragem e colocação

O aço a ser aplicado na obra, deverá ser oriundo de Usina de beneficiamento tradicional, com os respectivos selos de qualidade de cada lote fornecido. O fornecimento será em barras ou previamente cortados e dobrados, conforme o projeto e devidamente compatíveis com as dimensões da forma a ser concretada.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 97/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



A armadura deverá estar devidamente amarrada de maneira a não sofrer deformações incompatíveis bem como para obedecer aos espaçamentos e transpasses determinados no projeto estrutural e seu armazenamento no canteiro deverá ser sobre cavaletes que não permitam contato com solo ou elementos nocivos, tipo elementos químicos de qualquer natureza.

O recobrimento, o prumo e o nível da malha serão garantidos por espaçadores industrializados ou fabricados na obra, com qualidade compatível com o concreto estrutural.

Não serão aceitas emendas no aço por solda, salvo se recomendadas e detalhadas pelo projetista e aprovadas pela fiscalização SETRAN.

Os ensaios de qualidade deverão apontar os resultados para as tensões de escoamento e ruptura e o alongamento respectivo. Deverão ser realizados concomitantemente, para as mesmas amostras os ensaios de dobramento.

O sobrepeso resultante do desbitolamento do aço deverá ser indicado nos testes.

As armaduras deverão atender ao disposto nas Normas ABNT, NBR-7480/96, NBR-6152 e NBR-6153.

7.3.6. Concreto estrutural submerso de $f_{ck} = 35 \text{ Mpa}$ – fornecimento e lançamento

O concreto estrutural submerso deverá atender ao estabelecido em projeto e as boas técnicas características ao equipamento de produção.

Cuidados especiais deverão ser adotados durante o processo de aplicação do concreto, principalmente com relação à plasticidade e diâmetro dos agregados, para que sejam compatíveis com o diâmetro do tubo de concretagem. Ainda durante a concretagem, a retirada da tremonha deverá ocorrer de maneira a se manter o tubo dentro do concreto aplicado a fim de se evitar a contaminação do concreto de composição do fuste.

O fluxo de concreto deverá ser contínuo até o final dos trabalhos de enchimento de cada estaca e o processo estará concluído quando do expurgo total do concreto contaminado.

O concreto deverá ter as características de resistência especificadas em projeto e estar estatisticamente aceito conforme recomendado nas Normas da ABNT 12.654/92-Controle tecnológico dos materiais componentes do concreto, NBR-6118, NBR-14.931-Execução de

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 98/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



estruturas de concreto procedimentos e NBR 12.655-Concreto Controle, Preparo e Recebimento.

7.3.7. Treliças com pintura anticorrosiva para sistema de proteção dos pilares – fornecimento e instalação.

As treliças são constituídas de perfis em aço A-588 G50(SAC 350), com ligações soldados com eletrodos E-7018 G, em filete. A critério da fiscalização da SETRAN, poderá ser solicitado ensaios de eficiência das soldas através de ensaios não destrutivos (ultrassom e/ou líquido penetrante – LP).

Antes da aplicação da pintura anticorrosiva o substrato deve receber um fundo em primer metal para melhor aderência da camada de acabamento. As chapas de fixação do conjunto de treliças nos blocos deverão receber o mesmo tratamento.

7.3.8. Inserte de concreto armado seção 0,25m x 0,25m x 5m, com suporte para fixação em blocos de proteção dos pilares – fornecimento e instalação.

Os insertes funcionarão como elementos de sacrifício durante as colisões. Para tal, deverão ser de madeira de boa qualidade, resistência e durabilidade e de origem legal.

Não serão aceitas peças com seções diferentes da de projeto, peças lascadas (rachadas) ou deterioradas.

8. TRANSPORTES

8.1. Transporte local c/basculante, 5m³, rodovia pavimentada

Transporte de materiais em estradas pavimentadas para a produção da obra, em caminhões basculantes com capacidade para transporte de até 5 m³ de material.

8.2. Transporte local c/carroceria c/guindaste rodovia pavimentada

Transporte de materiais em estradas pavimentadas para a produção da obra, com caminhões dotados de guindastes ou elevadores de cargas.

8.3. Transporte comercial c/carroceria rodovia pavimentada

Transporte dos equipamentos necessários para a construção da ponte, tais como: camisas

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 99/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



metálicas, cordoalhas, equipamentos para cravação de estacas, treliça de lançamento de vigas, madeira para escoramento e cimbramento, ferramentas em geral, etc... , efetuado em caminhões do tipo carroceria longa.

8.4. Transporte comercial c/basculante 10m³, rodovia pavimentada

Transporte de materiais em estradas pavimentadas para a produção da obra, em caminhões basculantes com capacidade para transporte de até 10 m³ de material.

9. CONTROLE TECNOLÓGICO

9.1. Armadura doce/armadura de protensão

9.1.1. Controle Tecnológico

- **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.

Para controle das armaduras do concreto protendido, devem ser exigidos os certificados de ensaios do material fornecido pelo fabricante, contendo a data da realização dos ensaios, identificação dos lotes com a quantidade e numeração respectiva do Rolo e as características dimensionais, mecânicas e químicas do lote de acordo com a ABNT NBR 7482 (fios) e ABNT NBR 7483 (cordoalhas).

Deve ser verificada a integridade física das armaduras.

- **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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 100/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



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 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%.

As tolerâncias exigidas para as armaduras de protensão, são as definidas no Projeto Executivo.

- **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 a seguir.

MASSA MÁXIMA DOS LOTES (T)

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 101/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



BITOLA	CATEGORIA DO AÇO			
	CA-25	CA-40	CA-50	CA-60
Ø (mm)				
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	-
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.

• **Ensaio**

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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 102/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



circular, que possua o mesmo peso, por metro linear que a barra ensaiada.

Ao comprador será fornecido pelo laboratório o certificado desses ensaios.

• **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.

A amostragem de controle da armadura de protensão, se fará através de ensaios especializados, com amostra retirada da extremidade de um Rolo para cada 25 ton do mesmo lote.

• **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 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.

• **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;

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 103/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- 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.

• **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 180º 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.

PROPRIEDADES MECÂNICAS EXIGÍVEIS DE BARRAS E FIOS DE AÇO
DESTINADOS À ARMADURA PARA CONCRETO ARMADO

ENSAIOS DE TRAÇÃO (VALORES MÍNIMOS)				ENSAIO DE DOBRAMENTO A 1800
Categoria	Resistência Característica de Escoamento (A) f	Limite de Resistência (B) F St	Alongamento 10(%) (C) Para Aço Classe A	Diâmetro de Pino (mm) (D) 20 20
DOCUMENTAÇÃO		RESPONSÁVEL TÉCNICO		FOLHA: 104/112
DIRTEC				VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



ENSAIOS DE TRAÇÃO (VALORES MÍNIMOS)				ENSAIO DE DOBRAMENTO A 1800	
	y _k (MPa)	(MPa)			
CA-25	250	1,20 f _y	18	20	40
CA-40	400	1,10 f _y	10	30	50
CA-50	500	1,10 f _y	8	40	60
CA-60	600	1,05 f _y	-	50	-

- (A) Valor característico do limite superior de escoamento (LE da NBR-6152 ou f_y 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 Ø > 32 categorias CA-40 e CA-50 devem ser dobradas sobre pinos de 8 Ø (em mm)
- (E) f_{st} mínimo de 660 MPa.

9.2. Estruturas de concreto

• 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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 105/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



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.

• **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;
- 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).

• **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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 106/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



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.

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.

9.3. Fôrmas

- **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 contraventadas de modo a permitir que as mesmas suportem, sem deformação ou movimento, o peso do concreto e a movimentação de pessoal, materiais

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 107/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



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.

- **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.

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.

- **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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 108/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



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

- **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 fiquem 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.

10. SINALIZAÇÃO

10.1. 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.

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.

- **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,

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 109/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



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/DNIT. Não devem ser utilizadas placas amassadas e/ou arranhadas.

• **Execução**

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

- 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;

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 110/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



- 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.

• **Manejo Ambiental**

Tomar cuidado especial com a manipulação e armazenagem de produtos químicos, poluentes ou inflamáveis, que deverão ser feitas em local apropriado (local coberto e abrigado, de acesso restrito, com piso impermeabilizado e com sistema de contenção) e aprovado pela Fiscalização da CONTRATANTE, a fim de evitar derramamento, danos ao meio ambiente e incêndios.

É de responsabilidade da CONTRATADA a retirada de todo o entulho/resíduo de qualquer natureza, gerado durante a execução dos serviços descartando-o em local apropriado aprovado previamente pela Fiscalização da CONTRATANTE, conforme a NBR 10.004 e Resolução 307/2002 do CONAMA.

O lixo doméstico gerado durante a execução deverá ser separado e acondicionado em sacos plásticos descartáveis convenientemente fechados e em perfeitas condições de conservação e higiene e transportado para local apropriado ao seu destino.

Após os término das obras, deverão ser removidas das áreas de serviços todas as instalações provisórias, inclusive acessos e sobras de materiais, deixando o local em perfeitas condições de utilização e de limpeza.

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.

11. DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA FINAL DA OBRA

Após a conclusão dos serviços, a contratada deverá efetuar a sua desmobilização incluindo a

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 111/112
DIRTEC		VERSÃO: 01



GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES
DIRETORIA TÉCNICA DE TRANSPORTES
COORDENADORIA DE OBRAS



remoção das instalações e a limpeza total do local.

Belém, 03 de janeiro de 2018.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO	FOLHA: 112/112
DIRTEC		VERSÃO: 01