

**MANUTENÇÃO DE PONTES DE
MADEIRA DO
10º NÚCLEO REGIONAL**

**TERMO DE REFERÊNCIA
MEMORIAL E ESPECIFICAÇÕES
TÉCNICAS**

FEVEREIRO / 2018



SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO	4
2. CONCEITOS	4
2.1. Inspeção	5
2.2. Reabilitação	6
2.3. Recuperação	6
2.4. Reforço	6
2.5. Manutenção	6
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS	8
4. PROCEDIMENTOS	15
5. CONSIDERAÇÕES PARTICULARES	16
5.1. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	16
5.1.1. ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	16
5.1.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL	16
5.2. DESPESA DE LEGALIZAÇÃO	17
5.3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	17
5.4. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	17
5.5. MOBILIZAÇÕES	17
5.6. PROJETO	18

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. MATERIAL	20
1.1. MADEIRA	20
1.2. CONCRETO: MATERIAIS BÁSICOS – FORMA – ARMADURA – CONCRETO	20
1.2.1. FORMA E ESCORAMENTO	21
1.2.2. BARRAS DE AÇO	21
1.2.2.1 Tolerâncias	21
1.2.2.2 Ensaios	22
1.2.3. CONCRETO	22
1.2.2.3 Materiais Básicos para confecção do concreto	22
2. EXECUÇÃO	23
2.1. LOCAÇÃO	23
2.2. PROCEDIMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI	23

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 2/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



2.3.	PROCEDIMENTOS DE CONFEÇÃO DO CONCRETO	25
2.4.	SINALIZAÇÃO VERTICAL	27
2.5.	MANEJO AMBIENTAL.....	28
2.6.	DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA FINAL DA OBRA.....	28
2.7.	MEDIÇÃO E PAGAMENTO	28

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 3/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO

As rodovias e estradas (rurais) são de grande importância para o desenvolvimento do Estado, seja do ponto de vista social ou do ponto de vista econômico, pois permitem o escoamento das produções agrícolas e a entrada dos insumos que permitem o desenvolvimento das regiões, além de proporcionar o livre deslocamento das populações.

Muitas dessas estradas precisam de construções de pontes em algum ponto de seu trajeto, disponibilizando a continuidade do tráfego e a integração das comunidades.

Antigamente, com a abundância e disponibilidade de material de capacidade de resistência compatível com a solicitação das cargas para a construção, aliado a diferença do custo quando comparado com as pontes em concreto armado, bem como, a facilidade de construção, levaram a adotar-se a implantação de pontes em madeira de lei.

Hoje, com o aumento do Trem – Tipo dos transportes rodoviários e a dificuldade da seleção da madeira de melhor resistência, somada as necessidades de tráfego, algumas pontes do Estado, estão sendo substituídas por pontes de concreto armado.

A substituição apresenta um planejamento cujas variáveis atendam as necessidades locais desenvolvimentistas, de tráfego e do histórico de intervenções em pontes de madeira existentes.

O Estado do Pará que possui área total de 1.248.000,00 km² apresenta somente na malha rodoviária estadual 340 pontes construídas em madeira de lei em suas diversas regiões de integração conforme cadastro atualizado em 2017, totalizando 5.757m de extensão de pontes de madeira de lei.

Cabe à SETRAN, cuidar desse patrimônio e não permitir a paralisação do tráfego que possam trazer prejuízos sociais e materiais às populações das regiões de todo o Estado, cuidando das manutenções das pontes de madeira existentes.

2. CONCEITOS

A manutenção de pontes pode ser definida como o conjunto de atividades que permitem manter a integridade estrutural em um nível adequado de uso.

Os defeitos raramente são detectados antes que se tornem tão sérios, que os reparos tenham que ser feitos com urgência; o resultado, na melhor das hipóteses, é que o planejamento e os orçamentos de manutenção ficam prejudicados e, na pior das hipóteses, a estrutura é colocada em desuso enquanto os reparos são executados.

Pode-se observar que a conservação de Obras de Arte Especiais (OAEs) rodoviárias é uma das atividades mais importantes a serem executadas pelos setores públicos e privados responsáveis pelas rodovias, tendo em conta que:

As condições de uso, hoje muito influenciadas pela legislação ambiental (cada vez mais rígida),

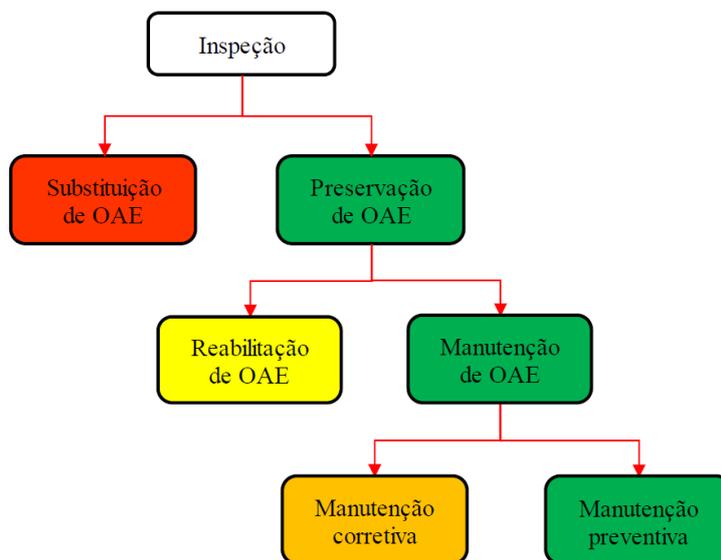
DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 4/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



preveem uma manutenção constante e eficiente, devido às dificuldades econômicas que na maioria dos casos apresentam os órgãos públicos, sendo necessário que sejam programadas e executadas nos devidos tempos, com o objeto de minimizar os recursos que essas atividades demandem. (4 EMM, 2012)

As pontes são consideradas como um ponto crítico nas rodovias e por isso devem ser tratadas de forma separada na manutenção. Algumas agências incluem a reabilitação dentre os processos de manutenção, sendo esta atividade voltada na atualização da estrutura para melhorar as condições, se comparadas com as atuais. Assim, as atividades de manutenção deverão estar focadas em evitar o redesenho e desenvolvimento de novos projetos da estrutura.

Segundo a FHWA (2011), as atividades de conservação a serem feitas em OAEs, podem ser agrupadas em três linhas de atuação: substituição, reabilitação e manutenção, sendo todas elas baseadas em processos de inspeção adequados e programados, como apresentado a seguir.



2.1. Inspeção

Atividade técnica especializada que abrange a coleta de elementos, de projeto e de construção, o exame minucioso da estrutura, a elaboração de relatórios, a avaliação do estado da obra e as recomendações, que podem ser de nova vistoria, de obras de manutenção, de obras de recuperação, de reforço ou de reabilitação.

Os tipos de inspeção podem ser:

- **Inspeção cadastral:** É a primeira inspeção que se realiza em uma estrutura e, preferencialmente ou mesmo, obrigatoriamente, logo após sua construção, quando ainda se encontram disponíveis os elementos de projeto e os relatórios da fiscalização ou supervisão, que devem conter todos os informes construtivos. Trata-se de uma inspeção fartamente documentada que servirá de referência para todas as inspeções posteriores. Deve ser minuciosa e realizada por uma equipe comandada por um inspetor, com as características

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 5/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



definidas na NORMA DNIT 010/2004-PRO.

- **Inspeção rotineira:** Estas inspeções são habitualmente realizadas a cada dois anos. Nessas inspeções deve ser verificada visualmente a evolução de falhas detectadas em inspeções anteriores, bem como anotados novos defeitos e ocorrências, tais como reparos, reforços, recuperações e qualquer modificação de projeto, realizadas nesse período.
- **Inspeção extraordinária:** É uma inspeção não programada, solicitada para avaliar um dano estrutural excepcional, causado pelo homem ou pela natureza.
- **Inspeções especiais:** São basicamente inspeções visuais pormenorizadas, realizadas em intervalo não superior aos cinco anos e comandadas por um inspetor sênior. As partes de difícil acesso deverão ser examinadas através de lunetas, andaimes ou veículos especiais dotados de lança e gôndolas. Pode, ainda, ser necessário complementar as observações e medições convencionais com medidas de flechas e deformações, efetuadas com instrumental de precisão.

As Inspeções Especiais devem ser realizadas quando:

- A Inspeção Cadastral ou a Inspeção Rotineira revelarem defeitos graves ou críticos na estrutura da obra;
 - Em estruturas que se distinguem por seu vulto ou complexidade, em intervalos regulares e não superior a cinco anos e em substituição às Inspeções Rotineiras;
 - Em ocasiões especiais, como antes e durante a passagem de cargas excepcionais.
- **Inspeção intermediária:** recomendada para monitorar uma deficiência suspeitada ou já detectada, tal como um pequeno recalque de fundação, uma erosão incipiente, um encontro parcialmente descalçado, o estado de um determinado elemento estrutural, etc.

2.2. Reabilitação

Conjunto de atividades que, além de recuperar e reforçar a estrutura, introduz modificações, tais como aumento da capacidade de carga, alargamento, passeios laterais e barreiras de segurança, que aumentam o conforto e a segurança dos usuários. (DNIT, 2004a e AASHTO, 2007).

2.3. Recuperação

Conjunto de atividades que visam recuperar a capacidade estrutural, eliminando defeitos e reduzindo a velocidade de degradação da estrutura, aumentando sua vida útil (DNIT, 2004a e AASHTO, 2007).

2.4. Reforço

Conjunto de atividades que, com a eliminação de todos os defeitos que afetam o desempenho da obra, devolvem à ponte as condições próximas das iniciais e, até melhores, na capacidade de carga. (DNIT, 2004a).

2.5. Manutenção

A manutenção pode ser definida como o conjunto de operações realizadas para garantir a integridade da estrutura e preservá-la da deterioração. A manutenção é normalmente aplicada em elementos das

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 6/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



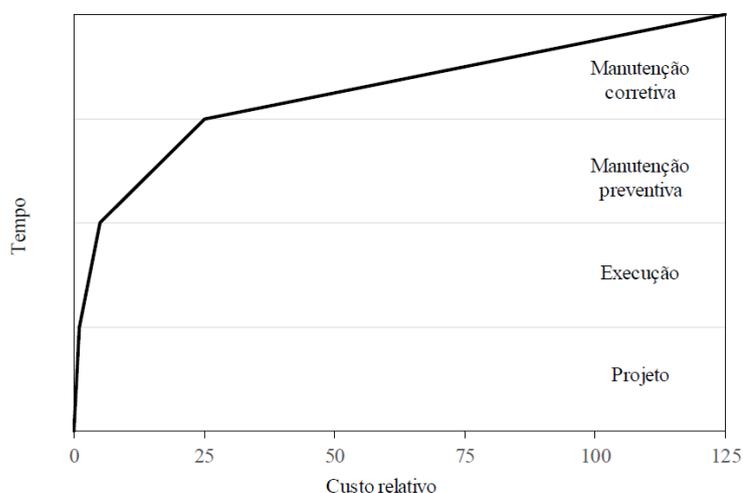
pontes ou estruturas com um período remanescente importante de vida útil.

As OAEs podem apresentar deficiências estruturais ou funcionais. Podem tornar-se estruturalmente deficientes por degradação ou deterioração da madeira associada com umidade ou condições ambientais, o que pode ser reduzido com adequada manutenção. Também podem se tornar estruturalmente deficientes se as cargas impostas (veiculares por exemplo) excederem às consideradas no projeto da estrutura. Neste caso, o problema não pode ser solucionado com manutenção e requer monitoramento dos limites de carga.

As estruturas podem ser funcionalmente deficientes quando algum dos aspectos do projeto não satisfaz condições geométricas ou não são apropriados para o tipo de tráfego, assim a manutenção também não consegue corrigir este tipo de deficiência.

O conceito de manutenção sugere que pequenos reparos e atividades são realizados nas pontes para manter a estrutura em ótimas condições de funcionamento e, assim, evitar maiores despesas em processos de reabilitação ou substituição.

A demora em iniciar a manutenção de uma obra pode tornar os reparos mais onerosos. A lei de evolução dos custos, conhecida como Lei de Sitter, mostra que os custos de correção crescem segundo uma progressão geométrica de razão cinco, como pode ser verificado a seguir.



As atividades de manutenção são originadas por observação de defeitos toleráveis nas estruturas, produto das inspeções cadastrais e rotineiras. Assim, além de ser uma atividade permanente e preventiva, pode ser classificada como programada ou corretiva. (DNIT, 2010a e DNIT, 2004a):

- **Manutenção programada ou rotineira:** é definida como um conjunto de atividades básicas que visam preservar componentes da ponte em sua condição atual, impedindo o desenvolvimento de uma deficiência estrutural. Correspondem a um conjunto de atividades ou ações, que podem ser realizadas sem um planejamento muito elaborado, sendo que estão baseadas numa lista de tarefas e especificações.
- **Manutenção corretiva:** são atividades específicas de concertos menores, identificadas

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 7/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



nos processos de inspeção, quais sejam: pintura, substituição peças isoladas, recomposição de peças e reaperto das ferragens, remoção de detritos, colocação ou substituição de escoras, danos de choques de veículos que não apresentem risco estrutural, entre outros.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

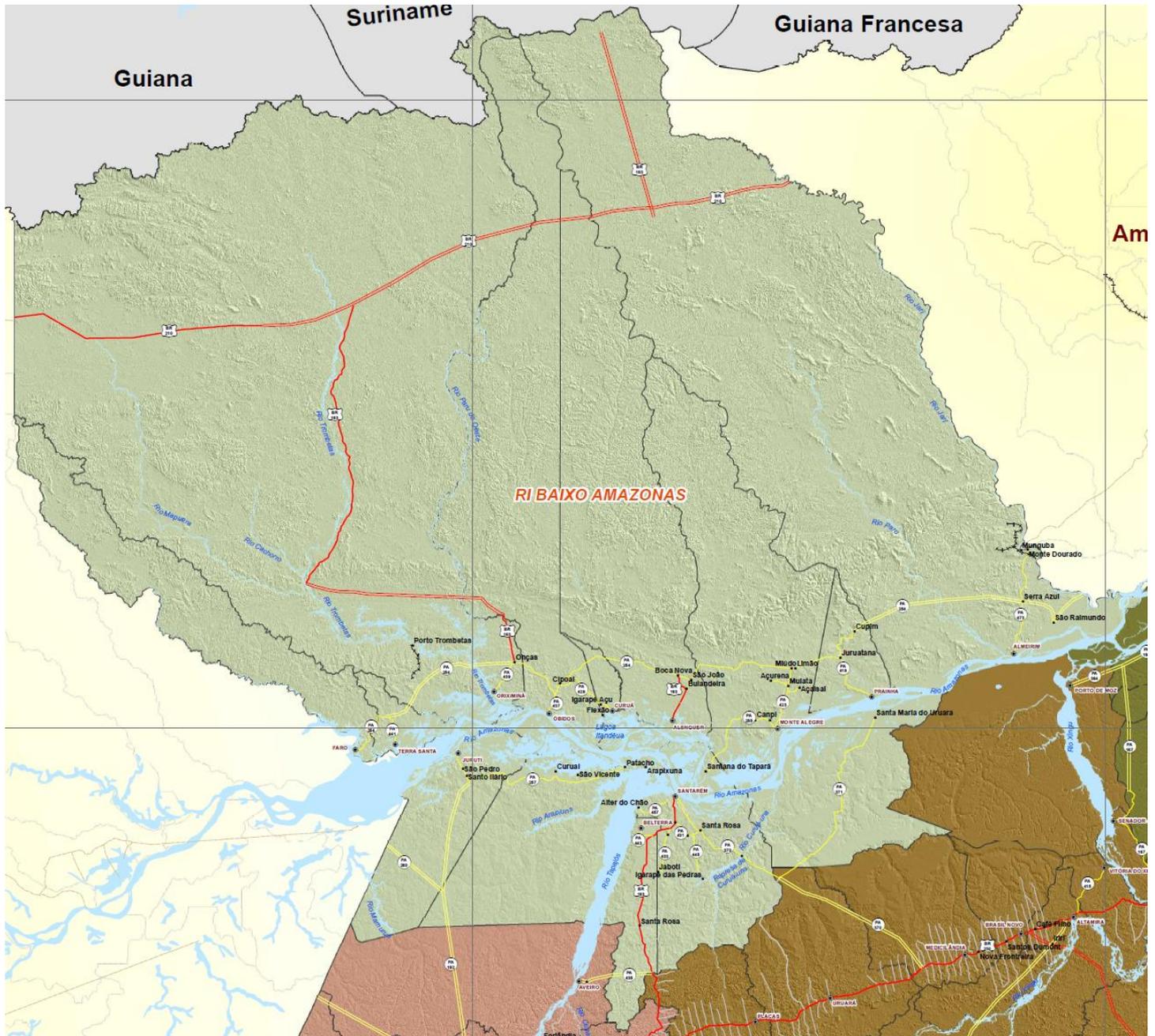
O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer de forma sucinta os procedimentos executivos dos serviços a serem realizados para as pontes localizadas nas regiões sobre jurisdição do 10º Núcleo regional, que compreende na área de integração da região Baixo Amazonas, conforme detalhamentos a seguir.

- Mapas das Regiões de Integração:

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 8/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENGº HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



Mapa 01: Detalhamento da Região de Integração Baixo Amazonas

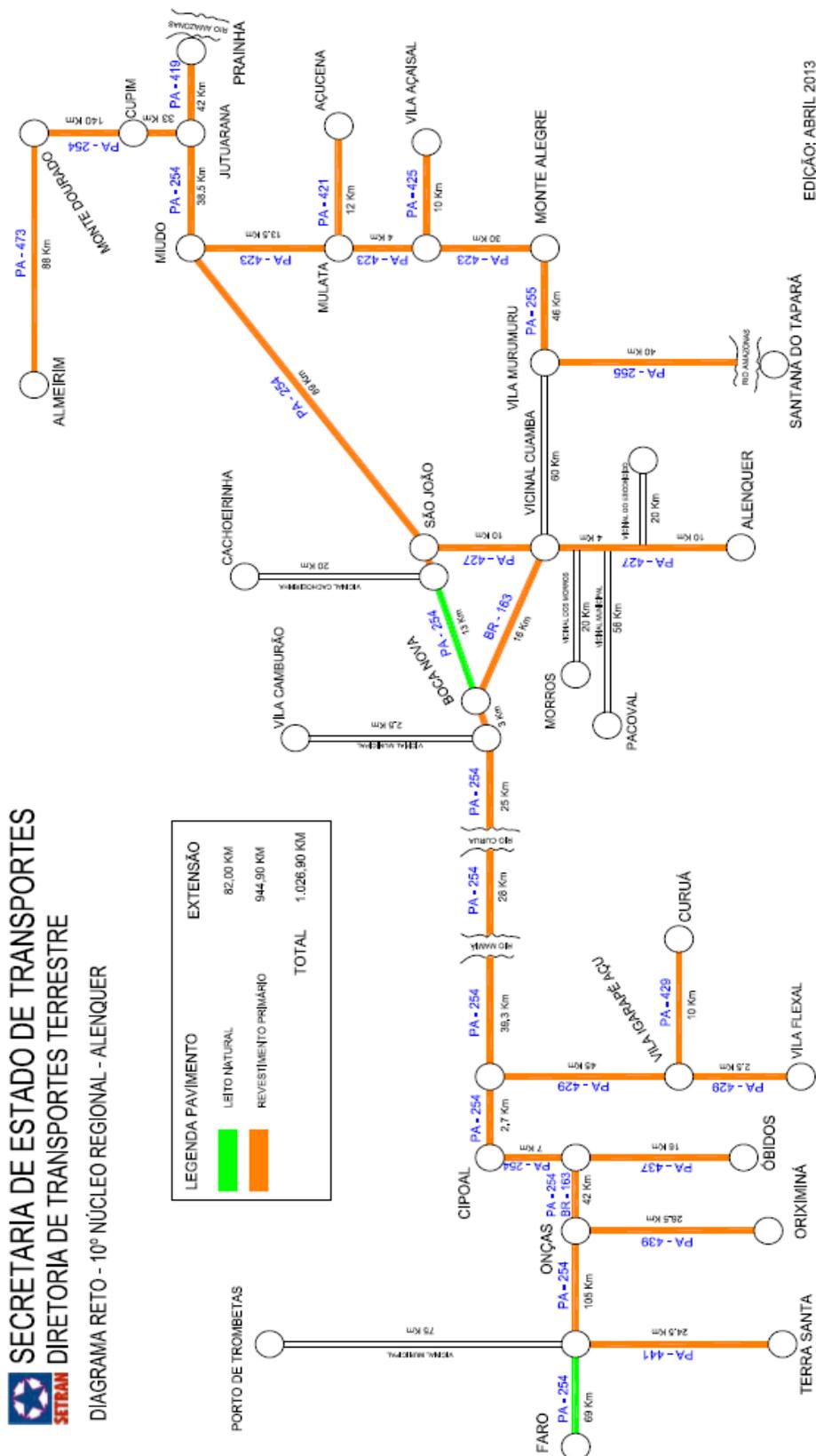
DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 9/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



- Diagrama Reto do 10º Núcleo Regional:



DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 10/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENGº HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



-Listagem dos Municípios do 3º e 10º Núcleo Regional:

MUNICÍPIO	NÚCLEO REGIONAL	REGIÃO DE INTEGRAÇÃO
ALENQUER	10º	BAIXO AMAZONAS
ALMEIRIM	10º	BAIXO AMAZONAS
CURUÁ	10º	BAIXO AMAZONAS
FARO	10º	BAIXO AMAZONAS
MONTE ALEGRE	10º	BAIXO AMAZONAS
ÓBIDOS	10º	BAIXO AMAZONAS
ORIXIMINÁ	10º	BAIXO AMAZONAS
PRAINHA	10º	BAIXO AMAZONAS
TERRA SANTA	10º	BAIXO AMAZONAS

Sendo que no 10º Núcleo Regional, existem atualmente 86 (oitenta e seis) pontes de madeira, totalizando 1.579,00m de extensão.

Conforme listagem a seguir:

RODOVIA	TIPO REVEST.	MUNICÍPIO	NOME DO CURSO D'ÁGUA	DIMENSÕES			KM	COORDENADAS	
				C	L	A		LAT.	LONG
PONTES DO 10º NÚCLEO REGIONAL									
PA-473	RP	ALMEIRIM	IGARAPÉ CARACURU	122,00	6,30	6,50	112,8		
PA-254	RP	PRAINHA	RIO JUARI I	90,00	6,00	10,00	290,7	-	-
PA-254	RP	MONTE ALEGRE	IGARAPÉ DO AÇU	51,00	4,60	4,00	238,1	1.471260	53.696580
PA-254	RP	PRAINHA	RIO CUPIM	50,00	6,00	7,00	304,2	-	-
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ RECREIO	30,00	4,20	4,20	136,2	1.612130	54.037970
PA-254	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ CIPOAL	25,00	4,20	3,00	48,1	1.425170	53.610540
PA-254	RP	ÓBIDOS	RIO BRANCO I	25,00	4,20	6,00	50,8	-	-
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ TAMANDUA II	25,00	4,20	5,00	168,2	1.703810	55.434440
PA-419	RP	PRAINHA	IGARAPÉ BOM JARDIM	25,00	4,20	3,00	29,3	-	-
PA-429	RP	ÓBIDOS	RIO BRANCO I	25,00	4,20	6,00	2,3	1.656700	54.596530
PA-473	RP	ALMEIRIM	IGARAPÉ ARRAIOLOS	24,00	4,00	3,50	61,2	1.652850	53.643550
PA-254	RP	MONTE ALEGRE	IGARAPÉ KM 23	23,00	4,20	5,50	221,2	1.728290	55.431910

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 11/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENGº HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



PA-473	RP	ALMEIRIM	IGARAPÉ BITUBÃO	22,00	4,00	3,00	47		
PA-254	RP	ÓBIDOS	RIO REPARTIMENTO	20,00	4,20	4,00	17	-	-
PA-254	RP	ÓBIDOS	RIO BRANCO II	20,00	4,20	4,00	50,9	1.703740	55.433410
PA-254	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ SERRA DO PICA PAU	20,00	4,20	4,50	60,2	1.654450	55.376120
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ BATE ROUPA	20,00	4,20	4,20	107	1.579990	55.010120
PA-254	RP	MONTE ALEGRE	IGARAPÉ DO LIMÃO	20,00	9,00	6,00	247,05	1.616820	53.958570
PA-254	RP	PRAINHA	IGARAPÉ DONINO	20,00	4,20	6,00	289	1.481970	53.695020
PA-254	RP	PRAINHA	IGARAPÉ CARAPANAUÇA	20,00	4,20	3,00	297,6	1.424650	53.667110
PA-423	RP	MONTE ALEGRE	IGARAPÉ DA MULATA	20,00	4,20	4,00	33,6	1.726070	53.998550
PA-419	RP	PRAINHA	IGARAPÉ PAI MATEUS	18,00	4,20	3,00	31,9	1.634170	53.653970
PA-473	RP	ALMEIRIM	IGARAPÉ DA GOELA DA MORTE II	18,00	4,00	4,00	37		
PA-473	RP	ALMEIRIM	IGARAPÉ BITUBINHA	18,00	4,00	4,00	46		
PA-254	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ SANTA ROSA	17,00	4,20	3,40	74,8	1.578910	55.277940
PA-473	RP	ALMEIRIM	IGARAPÉ GRUTA DAS PEDRAS	17,00	4,00	3,00	48		
PA-254	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ SÃO SOSSEGO	16,00	4,20	3,50	72,8	1.588310	55.292430
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ DOS PERDIDOS	16,00	4,20	3,00	179,2	1.595370	54.538440
PA-419	RP	PRAINHA	IGARAPÉ BEBEDOURO	16,00	4,20	3,00	23,5	1.695680	53.643410
ACESSO CUAMBA	RP	ALENQUER	IGARAPÉ URUBU	15,00	4,22	4,00	7,7	1.841670	54.614924
PA-254	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ DO ENCANTADO	15,00	4,20	3,50	15	1.630020	55.619140
PA-254	RP	ÓBIDOS	RIO DAS PULGAS	15,00	4,20	4,50	18	1.645520	55.602180
PA-254	RP	ÓBIDOS	RIO BRANQUINHO I	15,00	4,20	4,20	59,1	1.661930	55.381330

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 12/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



PA-254	RP	ÓBIDOS	RIO BRANQUINHO II	15,00	4,20	4,00	59,3	- 1.660970	- 55.380870
PA-254	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ PICA PAU	15,00	4,20	3,00	60,6	- 1.651770	- 55.374750
PA-254	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ JABOTI	15,00	4,20	3,00	65,6	- 1.631720	- 55.338710
PA-254	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ SANTA CLARA	15,00	4,20	3,60	69,2	- 1.611650	- 55.314900
PA-254	RP	CURUÁ	IGARAPÉ VISÃO III	15,00	4,20	3,50	85,7	- 1.543090	- 55.191480
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ LUIZÃO	15,00	4,20	4,20	108,3	- 1.578470	- 54.998110
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ GRANDE	15,00	4,20	4,20	116,7	- 1.584240	- 54.924350
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ AVÓ	15,00	4,20	4,20	132,5	- 1.640450	- 54.794410
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ MOSQUITO CEGO	15,00	4,20	4,00	134,3	- 1.641430	- 54.777260
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ POÇÃO	15,00	4,20	4,00	147,2	- 1.697620	- 54.695030
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ SANTA LUZIA	15,00	4,20	3,00	151,2	- 1.730190	- 54.687980
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ BOA AGUA	15,00	4,20	3,00	182,7	- 1.595980	- 54.507510
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ DAMIÃO	15,00	4,20	3,00	189,4	- 1.614050	- 54.439010
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ ASCENDINO	15,00	4,20	4,00	192,8	- 1.607670	- 54.408830
PA-254	RP	MONTE ALEGRE	IGARAPÉ KM 25	15,00	4,20	5,50	219	- 1.588450	- 54.206150
PA-254	RP	MONTE ALEGRE	IGARAPÉ MINGOTA	15,00	4,20	3,00	224,2	- 1.599580	- 54.161180
PA-254	RP	PRAINHA	IGARAPÉ AGUA BRANCA DO JAUAR	15,00	4,20	6,00	285,9	- 1.501820	- 53.675140
PA-254	RP	PRAINHA	IGARAPÉ DO CHICO	15,00	4,20	3,00	302,3	- 1.427020	- 53.626370
PA-254	RP	PRAINHA	IGARAPÉ COIMBRA	15,00	4,20	3,00	306,2	- 1.419520	- 53.602280
PA-254	RP	PRAINHA	IGARAPÉ MARCHA LENTA	15,00	4,20	3,00	307,8	- 1.405370	- 53.599980
PA-419	RP	PRAINHA	RIO MAJARI	15,00	4,20	3,00	33,5	- 1.618190	- 53.656640
PA-429	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ PAIOL I	15,00	4,20	3,00	24,6	- 1.753270	- 55.317890

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 13/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



PA-429	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ PIXUNA	15,00	4,20	3,00	38,5	-	-
PA-439	RP	ORIXIMINÁ	IGARAPÉ POÇÃO	15,00	4,20	3,00	21,2	1.599640	55.758020
PA-439	RP	ORIXIMINÁ	IGARAPÉ PONTE NOVA	14,00	4,20	2,50	18,9	1.622350	55.766800
PA-439	RP	ORIXIMINÁ	IGARAPÉ ONÇAS	14,00	4,20	3,00	24	1.584720	55.740010
PA-473	RP	ALMEIRIM	IGARAPÉ DA GUETE	14,00	4,00	8,50	33		
PA-473	RP	ALMEIRIM	IGARAPÉ DO 25	14,00	4,00	3,00	21		
PA-254	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ UBIM	13,00	4,20	4,00	60	1.655880	55.373740
PA-254	RP	CURUÁ	IGARAPÉ VISÃO I	13,00	4,20	3,50	83,9	1.539790	55.207460
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ PALHA BRANCA	13,00	4,20	3,00	97,9	1.565980	55.089820
PA-254	RP	MONTE ALEGRE	IGARAPÉ AGUA BRANCA	13,00	4,60	3,50	256,2	1.584810	53.886270
PA-254	RP	CURUÁ	IGARAPÉ VISÃO II	13,00	4,20	3,40	84,9	1.541850	55.198480
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ BABAÇU	12,00	4,20	3,00	97	1.564430	55.097190
PA-254	RP	MONTE ALEGRE	IGARAPÉ DO TRACUA	12,00	4,20	2,70	232,3	1.605670	54.088810
PA-437	RP	ÓBIDOS	RIO CURUÇAMBA II	12,00	4,20	3,00	9,4	1.833340	55.490880
PA-437	RP	ÓBIDOS	RIO CURUÇAMBA III	12,00	4,20	3,00	9,5	1.832140	55.491200
PA-473	RP	ALMEIRIM	IGARAPÉ DA GOELA DA MORTE I	12,00	4,00	3,00	36		
PA-254	RP	ALENQUER	RIO BARREIRINHA	10,00	4,20	3,00	92,6	1.556040	55.136310
PA-254	RP	ALENQUER	RIO MORDE DEDO	10,00	4,20	3,00	108,9	1.578110	54.992970
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ JEJU	10,00	4,20	4,00	112,6	1.574700	54.959770
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ DOS VELHOS	10,00	4,20	3,00	132	1.640130	54.797990
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ ANTAS	10,00	4,20	4,20	157,5	1.796300	54.643660
PA-254	RP	ALENQUER	IGARAPÉ EZI	10,00	4,20	3,00	172,8	1.619310	54.579610

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 14/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



PA-429	RP	ÓBIDOS	RIO BRANCO II	10,00	4,20	3,00	2,6	-	-
PA-429	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ AGUADA	10,00	4,20	3,00	9,9	1.727550	55.428890
PA-429	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ AGUA PRETA	10,00	4,20	3,00	10,1	-	-
PA-429	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ LIBERDADE	10,00	4,20	3,00	16,9	1.701190	55.377890
PA-429	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ 7 ESTRELAS	10,00	4,20	3,00	17,9	-	-
PA-429	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ PAIOL II	10,00	4,20	2,50	24,5	1.700730	55.376610
PA-429	RP	ÓBIDOS	IGARAPÉ AÇU	10,00	4,20	2,70	43,9	-	-
PA-439	RP	ORIXIMINÁ	IGARAPÉ UXIZAL	10,00	4,20	3,00	15,3	1.695000	55.335140
ACESSO CUAMBA	RP	MONTE ALEGRE	IGARAPÉ MURISSOCA	5,00	4,23	3,00	44,8	1.700080	55.328760
								1.752410	55.318370
								1.844320	55.193000
								1.646240	55.778430
								1.966860	54.442890

O processo pretende normatizar a execução dos serviços de manutenção das pontes de madeira, de modo a minimizar os impactos causados pelas dificuldades que causam a demora de intervenção nos pontos de toda a regional que necessitam de intervenção, e principalmente a realização da manutenção preventiva, evitando o maior desgaste das pontes, neste caso a consequente paralisação do tráfego e os custos finais das obras garantidas por um prolongamento de sua vida útil.

Na demolição parcial da ponte de madeira existente, para a substituição das peças danificadas a contratada deverá efetuar o planejamento, de acordo com os serviços a serem executados, para que não haja a interrupção do tráfego. Se necessário, deverá ser preparado um acesso provisório, onde todos os serviços deverão ser definidos junto a fiscalização.

4. PROCEDIMENTOS

Cabe ao engenheiro responsável pela manutenção das pontes localizadas em sua jurisdição, a catalogação dos elementos constituintes da estrutura a conservar, observar o seu funcionamento, prever os problemas futuros, advertir aos superiores sobre as ocorrências, apresentar relatórios dentro dos seus conhecimentos técnicos e executar as reparações dos defeitos para garantir a segurança do tráfego.

Se necessário, deve solicitar a ajuda de técnicos especializados.

Devem também:

- Conhecer, para informar com segurança, o grau de deformação da estrutura em que se encontra;

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 15/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



- Definir os objetivos de conservação em relação a rede rodoviária existente ou a uma determinada ponte específica;
- Determinar os níveis de serviço e quantitativos possíveis ou desejáveis, para a rede em geral ou conforme a importância relativa de cada ponte.

5. CONSIDERAÇÕES PARTICULARES

5.1. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA

5.1.1. ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

A administração central da obra compreende os serviços de escritório central (no caso de mais de uma meta) da obra, incluindo todos os gastos de insumos materiais e mão-de-obra necessários a gerência efetiva da obra, incluindo: energia elétrica, material de expediente, telefone, corpo técnico/administrativo, etc. Devendo estar incluído nos custos unitários dos serviços, na taxa do BDI.

Para a agilidade no atendimento, a Empresa Contratada poderá dispor de infra estrutura operacional no local escolhido entre as Sedes dos Núcleos Regionais junto com gerência da SETRAN, com estoque mínimo de material a serem utilizados e as ferramentas e mão de obra especializada, necessários a execução dos serviços.

As necessidades deverão ser detectadas pelo representante do Núcleo Regional, que, como em conformidade atual, passará com brevidade à Coordenadoria de Obras, com cópia para a empresa, que só após a autorização da referida Coordenadoria, poderá ser iniciada a execução dos serviços solicitados.

A CONTRATADA terá o prazo de 48 horas à contar da data da autorização da Coordenadoria de Obras da SETRAN para iniciar os serviços apontados pelo representante do Núcleo Regional.

No caso de reparos que necessitem urgência, como por exemplo avarias que estejam comprometendo a estrutura da ponte e a normalidade do tráfego, a CONTRATADA deverá executar os serviços imediatamente após a autorização da Coordenadoria de Obras da SETRAN.

As autorizações serão resumidas em um boletim mensal atestado através da medição de campo pela fiscalização e transformadas nas Medições resumo, conforme as exigências e tramitações normais do processo na SETRAN, definidas para pagamento.

5.1.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Administração Local, compreende os serviços de execução direta no local da obra incluindo todos os gastos de insumos materiais e mão-de-obra necessários a gerência efetiva da obra, incluindo: energia elétrica, material de expediente, telefone, corpo técnico/administrativo, etc.

A administração local deverá estar prevista na planilha orçamentária, logo, não poderá ao mesmo tempo compor o BDI.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 16/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



5.2. DESPESA DE LEGALIZAÇÃO

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

5.3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

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

Fornecer gratuitamente uniforme de trabalho aos empregados e executar sua reposição, quando danificada.

Fornecer todo ferramental necessário ao desenvolvimento seguro de cada serviço executado.

Fornecer gratuitamente aos empregados todos os equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) com o respectivo número do certificado de aprovação – CA emitido pelo fabricante. A contratada deverá apresentar ficha individual de controle de EPIs ao iniciar o serviço. Esta ficha deve conter o nº de CA e descrição dos EPI's fornecidos, termo de responsabilidade e evidência de treinamento no uso dos EPI's assinada pelos empregados, conforme NR-6. Fica a CONTRATADA obrigada a fiscalizar o uso desses equipamentos de proteção.

Utilizar capacete com jugular sempre que o serviço estiver sendo desenvolvido em altura e/ou a céu aberto.

Em trabalhos realizados em altura, os trabalhadores deverão fazer uso do conjunto de cinto de segurança tipo paraquedista e trava-quedas.

Todo trabalho que envolver a montagem de andaimes os mesmos deverão ser montados de acordo com os critérios estabelecidos na NR-18 item 18.15, ou seja, montado por profissional habilitado, guarda-corpo, rodapé, etc.

Além da NR-18, a CONTRATADA deverá obedecer as demais normas brasileiras pertinentes.

Atestar que todos os envolvidos na execução da tarefa estão fisicamente, psicologicamente e tecnicamente aptos. Apresentar o Atestado de Saúde Ocupacional – ASO dos empregados envolvidos.

Manter um veículo em tempo integral na obra, viabilizando o atendimento a eventuais emergências.

Prever kit emergencial de primeiros socorros em cada equipe de campo.

5.4. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

Nos locais dos serviços, a Empresa Contratada deverá disponibilizar as instalações provisórias de apoio à equipe e guarda de materiais e equipamentos, devendo possuir todas as condições de higiene, segurança e habitabilidade. Conferindo a sua responsabilidade total de controle e vigilância.

Serão remuneradas pelo item de Administração local.

5.5. MOBILIZAÇÕES

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 17/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



As mobilizações dos equipamentos, ferramentas e mão de obra serão consideradas a partir da sede do Núcleo Regional escolhido para a Administração Central, após a autorização dos serviços, consideradas pelos transportes utilizados.

5.6. PROJETO

Em obediência a Lei 8666/93, apresenta-se a planilha de custo baseada no projeto "Padrão" de Pontes de Madeira de lei adotado pela SETRAN (em anexo), tipo projeto modular.

No caso de módulos não múltiplos das dimensões do projeto padrão, adequá-los de acordo com os vãos máximos exigidos.

O projeto modelo foi dimensionado para atender a cargas com "TREM-TIPO" de 30 ton. e apresentam as seguintes características:

- Construção em madeira de lei com características próprias para atender aos esforços solicitantes e resistir às intempéries.
- Vãos máximos → Transversal: 1,30m;
→ Longitudinal: 5,00m (projeto padrão).
- Largura → 4,20 m (projeto padrão).
- Comprimento → 10,00m (projeto padrão).

Dimensões das Estruturas, previamente definidas em projeto, são apresentadas nas plantas, vistas e cortes, em anexo.

Os casos excepcionais deverão sofrer a avaliação da fiscalização para aprovação e liberação dos serviços.

Estrutura – Madeiras / Dimensões		
Vãos Longitudinais:	5,00 m – Padrão Setran	
Vãos Transversais:	1,30 m – Padrão Setran	
Peças da Estrutura	Dimensão (L x H x C)	Espécie da Madeira
Estacas, Transversinas e Longarinas	12"x12" ou seção circular de Ø=14" Peças Lavradas	Maçaranduba, Acapú, Jarana, Matá-Matá Preto, Cumarú, Sapucaia, Jatobá.
Linha d'água	8"x8" Peças Serradas	Maçaranduba, Acapú, Jarana, Matá-Matá Preto, Cumarú, Sapucaia, Jatobá.
Contraventamento	8"x4" Peças Serradas	Maçaranduba, Acapú, Jarana, Matá-Matá Preto, Cumarú, Sapucaia.
Pranchetas de Tabuleiro	6"x3"	Angelim Vermelho, Piquiarana, Piquiá, Cupiúba, Jatobá, Maçaranduba, Amarelão.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 18/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



	Peças Serradas	
Deslizantes	16"x 3" Peças Serradas	Angelim Vermelho, Piquiarana, Piquiá, Cupiúba, Jatobá, Maçaranduba, Amarelão.
Guarda rodas	10"x 10" Peças Lavradas	Maçaranduba, Acapú, Jarana, Matá-Matá Preto, Cumarú, Sapucaia, Jatobá.
Guarda corpo	4"x 4" / 4"x 2" Peças Serradas	Angelim Vermelho, Piquiarana, Piquiá, Cupiúba, Amarelão, Orelha de Macaco.
Quebra mola	6" x 3" Peças Serradas	Angelim Vermelho, Piquiarana, Piquiá, Cupiúba, Jatobá, Maçaranduba, Amarelão.

A contratada assume inteiramente a responsabilidade dos serviços de manutenção.

Tendo em vista que algumas pontes de madeira possuem as fundações, cortinas e alas de contenção em concreto armado, o Projeto destas estruturas, quando necessário, deverá ser apresentado para a fiscalização com a ART – Anotação de Responsabilidade Técnica devidamente registrada no Conselho Regional de Agronomia e Engenharia – CREA/PA.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 19/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. MATERIAL

1.1. MADEIRA

- A madeira a ser 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.
- Deverá ser selecionada e utilizada racionalmente para aperfeiçoar a sua aplicação na infra, meso e superestrutura de acordo com as suas características.
- As ferragens de fixação deverão ser de aço CA-50, limpas e sem defeitos, serão de diâmetro mínimo de 5/8”.
- A estocagem e armazenamento dos materiais deverão ser precedidos dos cuidados de proteção para evitar que os mesmos sofram deterioração.

1.2. CONCRETO: MATERIAIS BÁSICOS – FORMA – ARMADURA – CONCRETO

- Nos casos em que se fizer necessário a execução de concreto armado a empresa contratada deverá proceder a elaboração do respectivo projeto estrutural e/ou de fundação, obedecendo às condições gerais prescritas no Manual de Projetos para Obras de Arte Especiais elaborado pela ABNT e ou 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;
 - b. NBR-6112: Projeto e Execução de Fundação - Procedimento;
 - c. NBR-6484: Execução de Sondagem de Simples Reconhecimento dos Solos – Método de Ensaio.
- 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.

Neste caso, é conveniente que o projetista visite ao local da futura obra para que tenha o pleno conhecimento de todas as condicionantes regionais de projeto, tais como:

- As características geotécnicas e geológicas do solo de fundação;
- As condições locais de acesso para transporte de equipamentos, materiais e elementos estruturais;

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 20/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



- 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.
- A contratada deverá conhecer todos os elementos geométricos que permitam a execução dos serviços, Projeto Modelo – SETRAN, e gabaritos mínimos e greide previsto para a rodovia.

1.2.1. FORMA E ESCORAMENTO

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

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

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

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

1.2.2. BARRAS DE AÇO

1.2.2.1 Tolerâncias

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

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

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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 21/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



1.2.2.2 Ensaio

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

1.2.3. CONCRETO

O concreto estrutural deverá obedecer às condições gerais prescritas 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-12654: Controle Tecnológico dos Materiais do Concreto;
- b. NBR-12655: Preparo, Controle e Recebimento – para concreto com Fck superior a 15 Mpa;
- c. NBR-14931: Execução de Estruturas;
- d. NBR-7212: Concreto Dosado em Central.

1.2.2.3 Materiais Básicos para confecção do concreto

- Cimento Portland

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

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

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

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

- Agregado miúdo

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

- Agregado graúdo

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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 22/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



- **Água**

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

- **Aditivos para Concreto**

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

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

2. EXECUÇÃO

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

2.1. LOCAÇÃO

- A locação, desde a infraestrutura até a superestrutura deverá ser feita com equipamento próprio, por profissional especializado, obedecendo aos níveis e alinhamentos, de acordo com o projeto e/ou a estrutura existente, e com o acompanhamento da fiscalização ao longo da construção para a perfeita execução da obra.

2.2. PROCEDIMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI

- 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 1.000 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.
- A contratada deve apresentar ao contratante o Engenheiro responsável pela obra e deixá-lo a disposição para qualquer esclarecimento quanto à execução dos serviços, material utilizado, projeto executivo, cronograma e qualquer outro esclarecimento.
- Todas as precauções quanto ao Manejo Ambiental deverão ser tomadas, no que diz respeito à instalação do acampamento (resíduos proveniente de esgotos, lavagem, óleos e etc.), exploração de áreas, deposição de restos de material e outros.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 23/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



- Todos os documentos relativos à utilização da madeira, procedência, aquisição e licenças de transporte deverão ser apresentadas a fiscalização.

2.2.1. INFRAESTRUTURA

- A infraestrutura corresponde à execução das fundações e transição para a mesoestrutura.
- No projeto, a infraestrutura é constituída das estacas de fundação que se prolongam até a superestrutura, fazendo parte também da mesoestrutura.
- Em casos especiais, dependendo da característica do solo, as fundações serão executadas em blocos de concreto armado. As estacas de transição para a mesoestrutura, fixadas nos blocos de concreto, se tornam pilares de sustentação.
- O comprimento das estacas deverá ser avaliado em inspeção a ser realizada antes do início da obra.
- A cravação das estacas será efetuada através da utilização de bate- estaca.
- A altura de queda livre do martelo deverá ser de 0,80m a 1,00m.
- As estacas devem ser retas, com tolerância de curvatura de 1 a 2% do comprimento da estaca.
- A estaca deverá ser içada e posicionada à prumo no local indicado pela locação prévia.
- Para facilitar a penetração e evitar o esfacelamento da cabeça da estaca, será colocada uma ponta um cabeçote de aço feito de coxim ou cordas.
- As emendas serão executadas através de chapas metálicas e parafusos.
- Se possível deve-se evitar as emendas. Estas podem prejudicar a cravação e criar pontos vulneráveis.
- A cravação deverá atingir a profundidade onde se consiga a resistência de ponta e lateral em condição permanente mínima (nega).
- A “nega” será tomada pela média de dez golpes, não devendo ser superior a 2,00cm.
- O cálculo da “nega” poderá ser efetuado pela fórmula de Brix ou pela fórmula dos holandeses.

2.2.2. MESOESTRUTURA

- A mesoestrutura corresponde à execução dos pilares (correspondente ao prolongamento das estacas), vigas longarinas, transversinas, balancins, linhas d água, contraventamento e cortinas de alas e contensão.
- Deverão ser executado nas dimensões de projeto com os cuidados de locação, alinhamento e cotas de nivelamento com o greide da rodovia e/ou em função do nível d água e gabarito de navegação.
- As alas deverão ser bem fixadas para receber o aterro da rodovia.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 24/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



- As amarrações da linha d'água e contraventamento deverão ser posicionadas, pregadas e aparafusadas para garantir a estabilidade da estrutura.

2.2.3. SUPERESTRUTURA

- A Superestrutura corresponde à execução do tabuleiro, deslizante, quebra mola, guarda rodas e guarda corpos.
- Deverão ser executados nas dimensões de projeto com os cuidados de locação e alinhamentos.
- Toda a superestrutura deverá ser bem fixada através de pregos e parafusos para resistir aos impactos e trepidações causados pelo movimento de veículos.

2.3. PROCEDIMENTOS DE CONFECÇÃO DO CONCRETO

• Dosagem

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

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

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

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

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

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

O concreto utilizado será de $F_{ck} \geq 35\text{MPa}$ para toda a estrutura, com fator água/cimento 0.45, em função da agressividade a que estará sujeita a estrutura de acordo com a ABNT.

• Preparo

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

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

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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 25/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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

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

- a. Para betoneiras basculantes: 2 minutos
- b. Para betoneiras de eixo vertical: 1 minuto
- c. Para betoneiras de eixo horizontal: 1,5 minutos

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

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

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

- **Lançamento**

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

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

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

- **Adensamento do Concreto**

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

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

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

- **Concretagem**

Obedecerão às recomendações da ABNT.

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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 26/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



2.4. 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.
- A sinalização de indicação irá identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar os ciclistas e os condutores de veículos quanto aos percursos e destinos. As placas de indicação de serviços auxiliares mostram os locais dos pontos de ônibus.
- Serão executadas as seguintes placas de sinalização (modelo anexo):
 - **Placa Indicativa** com o nome do curso d'água (2,00 x 1,00) m, uma em cada direção: 02 unidades;
 - **Placa de Advertência** da existência de ponte, localizada a 100,00 m, do curso d'água (2,00 x 1,00) m, uma em cada direção: 02 unidades;
 - **Placa de Proibição** de ultrapassagem ($\varnothing = 1,00\text{m}$), uma em cada direção: 02 unidades.
 - **Placa de Marcador** de alinhamento ($\varnothing = 1,00\text{m}$), quatro em cada direção: 08 unidades.
- Os materiais utilizados para a sinalização vertical devem ser de chapa de aço zincado, na espessura de 1,25mm, com o máximo de 270g/m² de zinco e chapas de alumínio, na espessura mínima de 1,5mm. As chapas terão a superfície posterior preparada com tinta preta fosca. As chapas para placas totalmente refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem, preparada com "primer". As chapas para placas semi-refletivas terão a superfície que irá receber a mensagem pintada na cor específica do tipo de placa. Os suportes metálicos serão de aço galvanizado ou de aço com proteção de tinta anticorrosiva medindo 3,00m. Os suportes de sustentação em madeira de lei serão pintados com tinta a óleo preta medindo 3"x 3"x 4" metros na cor preta, e a parte cravada no solo será impermeabilizada.
- A película refletiva deve ser constituída de micro esferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente às intempéries, possuir grande angularidade de maneira a proporcionar ao sinal as características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto à luz diurna, como à noite sob luz refletida.
- Todos os materiais utilizados na sinalização vertical devem satisfazer às exigências das especificações do Manual de Materiais para Demarcação Viária do DNER Não devem ser utilizadas

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 27/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



placas amassadas e/ou arranhadas.

- 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 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.

2.5. MANEJO AMBIENTAL

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

2.6. DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA FINAL DA OBRA

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

2.7. MEDIÇÃO E PAGAMENTO

- A medição se fará com a conferência dos serviços executados e seus respectivos preços unitários apresentados em planilha de custos.
- O preço unitário remunera todos os custos de materiais, operações e encargos necessários à execução dos serviços, incluindo o armazenamento e estocagem, perdas, transporte de material, mobilização, desmobilização e BDI.
- **Para a 1ª Medição:**

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 28/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



✓ Implantação da Placa de Obra

- A placa da obra deve ser implantada dentro do prazo máximo de 05 (cinco) dias corridos contados a partir da data de recebimento da ordem de serviço.
- A placa deve ser confeccionada dentro dos padrões da contratante, na dimensão de 4,00m x 3,00m, ou seja, 12,00 m², e confeccionadas com chapas de ferro galvanizado.

– **Para todas as Medições:**

• **Fornecido pela Empresa / Gerente da Obra (SETRAN):**

✓ Registro da Ordem de Serviço junto ao CREA-PA

- A contratada deve apresentar a ART da execução do serviço, cujo objeto deve estar de acordo com o objeto licitado, bem como cronograma físico da obra.

✓ Relatório Fotográfico – 02 (duas) cópias com fotos visíveis e impressão colorida, referente aos serviços executados no período da medição que deverá ser aprovado previamente pela fiscalização.

✓ Diário de Obras – 02 (duas) cópias, devidamente assinadas e carimbadas pelo Gerente da Obra da SETRAN e pelo Engenheiro da Empresa.

✓ Memória de Cálculo – 02 (duas) cópias, elaborada pelo Gerente da Obra da SETRAN, com base no diário de obra.

✓ Laudo Técnico da Madeira Utilizada - 02 (duas) cópias, elaborado pelo engenheiro Responsável pela obra listando e atestando a qualidade e tipos de madeiras utilizadas nas respectivas peças estrutural.

– **Medição Final:**

- ✓ Na medição final, o relatório deve demonstrar o estado da ponte antes da intervenção e na conclusão dos serviços.

Belém, 21 de fevereiro de 2018.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 29/29
DIRETORIA TÉCNICA	ENG ^o HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01