

**MANUTENÇÃO DE PONTES DE  
MADEIRA DO  
1º E 2º 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 .....	20
5. CONSIDERAÇÕES PARTICULARES .....	21
5.1. ADMINISTRAÇÃO DA OBRA .....	21
5.1.1. ADMINISTRAÇÃO CENTRAL .....	21
5.1.2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....	21
5.2. DESPESA DE LEGALIZAÇÃO .....	21
5.3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL .....	22
5.4. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS .....	22
5.5. MOBILIZAÇÕES .....	22
5.6. PROJETO .....	23

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1. MATERIAL .....	25
1.1. MADEIRA .....	25
1.2. CONCRETO: MATERIAIS BÁSICOS – FORMA – ARMADURA – CONCRETO .....	25
1.2.1. FORMA E ESCORAMENTO .....	26
1.2.2. BARRAS DE AÇO .....	26
1.2.2.1 Tolerâncias .....	26
1.2.2.2 Ensaios .....	27
1.2.3. CONCRETO .....	27
1.2.2.3 Materiais Básicos para confecção do concreto .....	27
2. EXECUÇÃO .....	28
2.1. LOCAÇÃO .....	28
2.2. PROCEDIMENTO PARA A CONSTRUÇÃO DE ESTRUTURA DE MADEIRA DE LEI .....	28

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 2/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



---

<b>2.3.</b>	<b>PROCEDIMENTOS DE CONFEÇÃO DO CONCRETO .....</b>	<b>30</b>
<b>2.4.</b>	<b>SINALIZAÇÃO VERTICAL .....</b>	<b>32</b>
<b>2.5.</b>	<b>MANEJO AMBIENTAL.....</b>	<b>33</b>
<b>2.6.</b>	<b>DESMOBILIZAÇÃO E LIMPEZA FINAL DA OBRA.....</b>	<b>33</b>
<b>2.7.</b>	<b>MEDIÇÃO E PAGAMENTO .....</b>	<b>33</b>

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 3/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



## 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 km<sup>2</sup> 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),

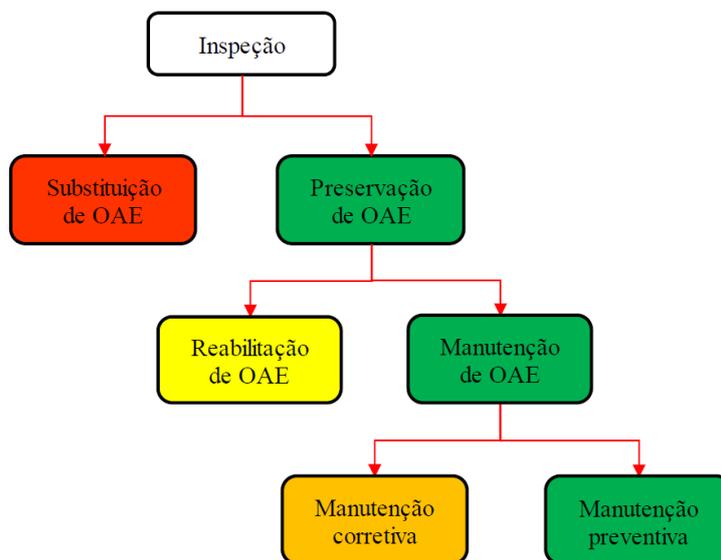
DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 4/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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: 5/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> 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

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 6/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



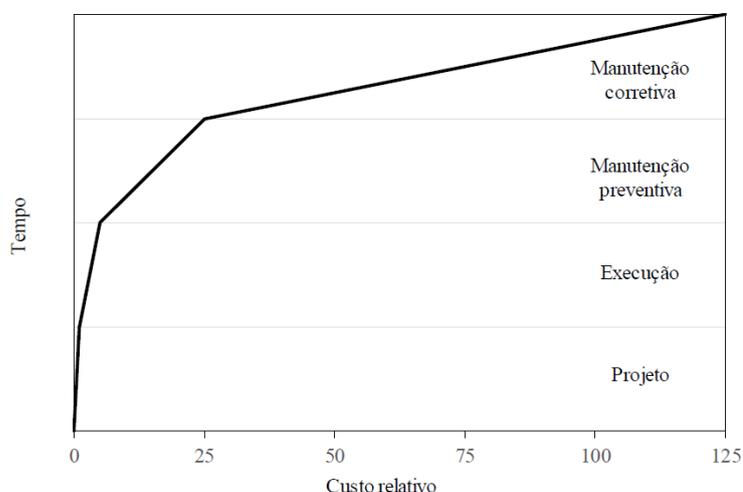
da estrutura e preservá-la da deterioração. A manutenção é normalmente aplicada em elementos das pontes ou estruturas com um período remanescente importante de vida útil.

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.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 7/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



- **Manutenção corretiva:** são atividades específicas de concertos menores, identificadas 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 1º e 2º Núcleo regional, que compreende na área de integração das regiões Metropolitana, Guamá, Rio Capim e Rio Caeté, conforme detalhamentos a seguir.

- Mapas das Regiões de Integração:

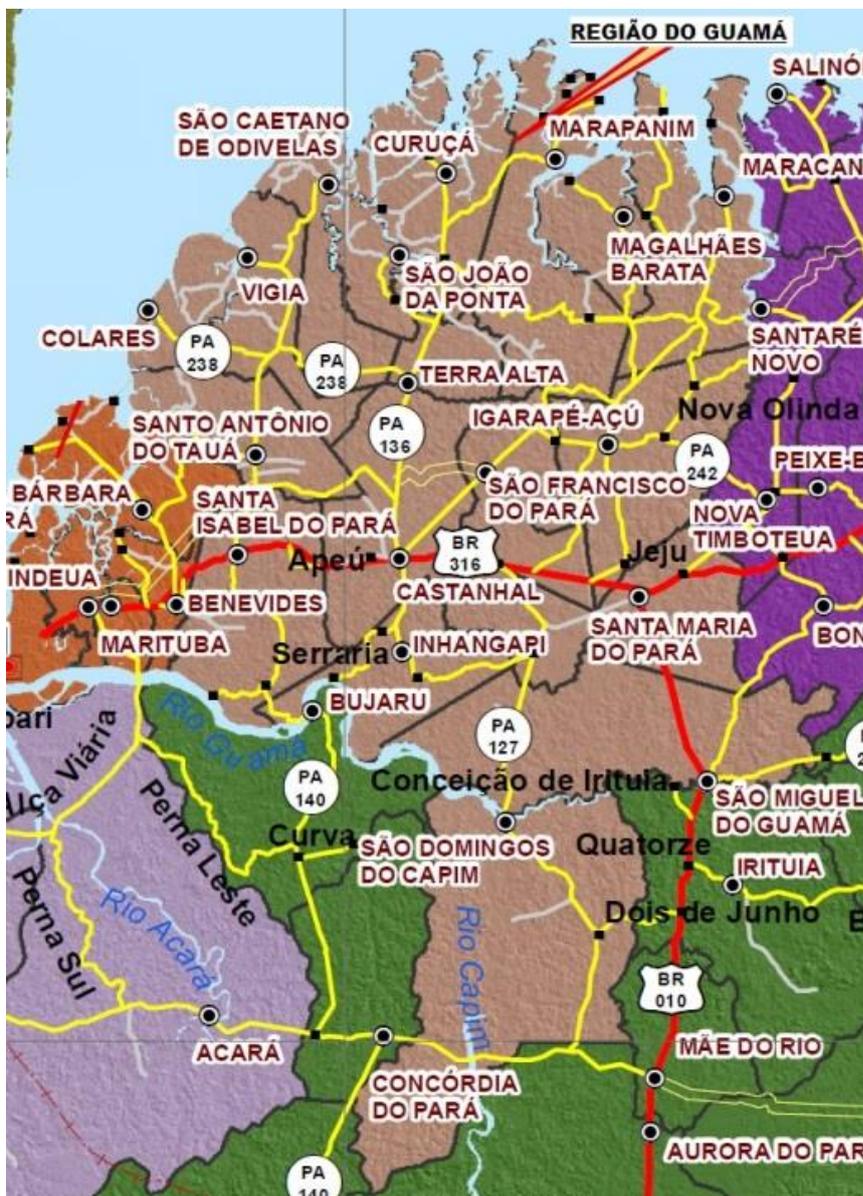


Mapa 01: Detalhamento da Região de Integração Metropolitana.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 8/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENGº HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



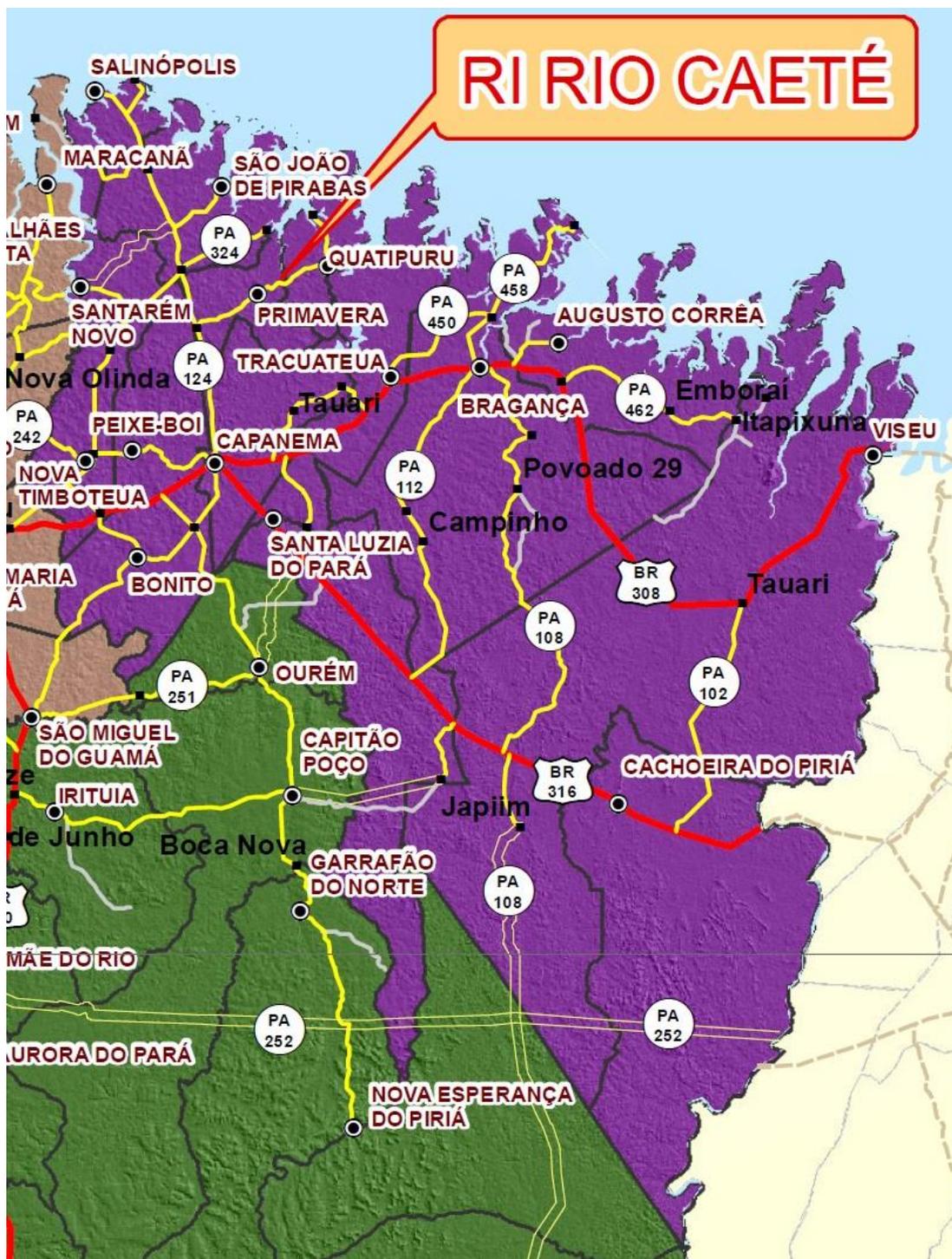
GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ  
SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES  
DIRETORIA TÉCNICA  
COORDENADORIA DE OBRAS ESPECIAIS



Mapa 02: Detalhamento da Região de Integração do Guamá.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 9/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01





Mapa 04: Detalhamento da Região de Integração do Rio Caeté.

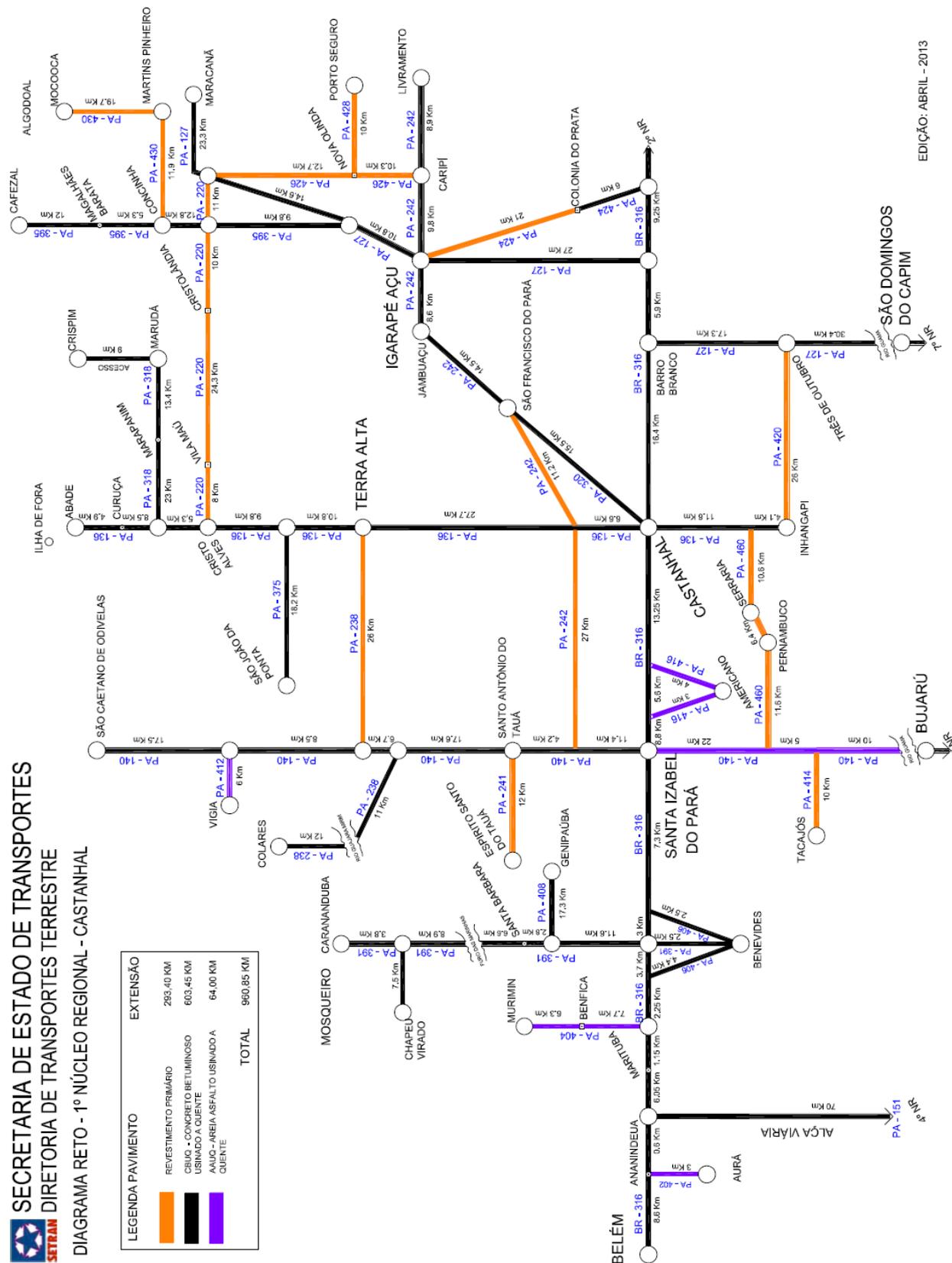
DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 11/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



- Diagrama Reto do 1º Núcleo Regional:



EDIÇÃO: ABRIL - 2013

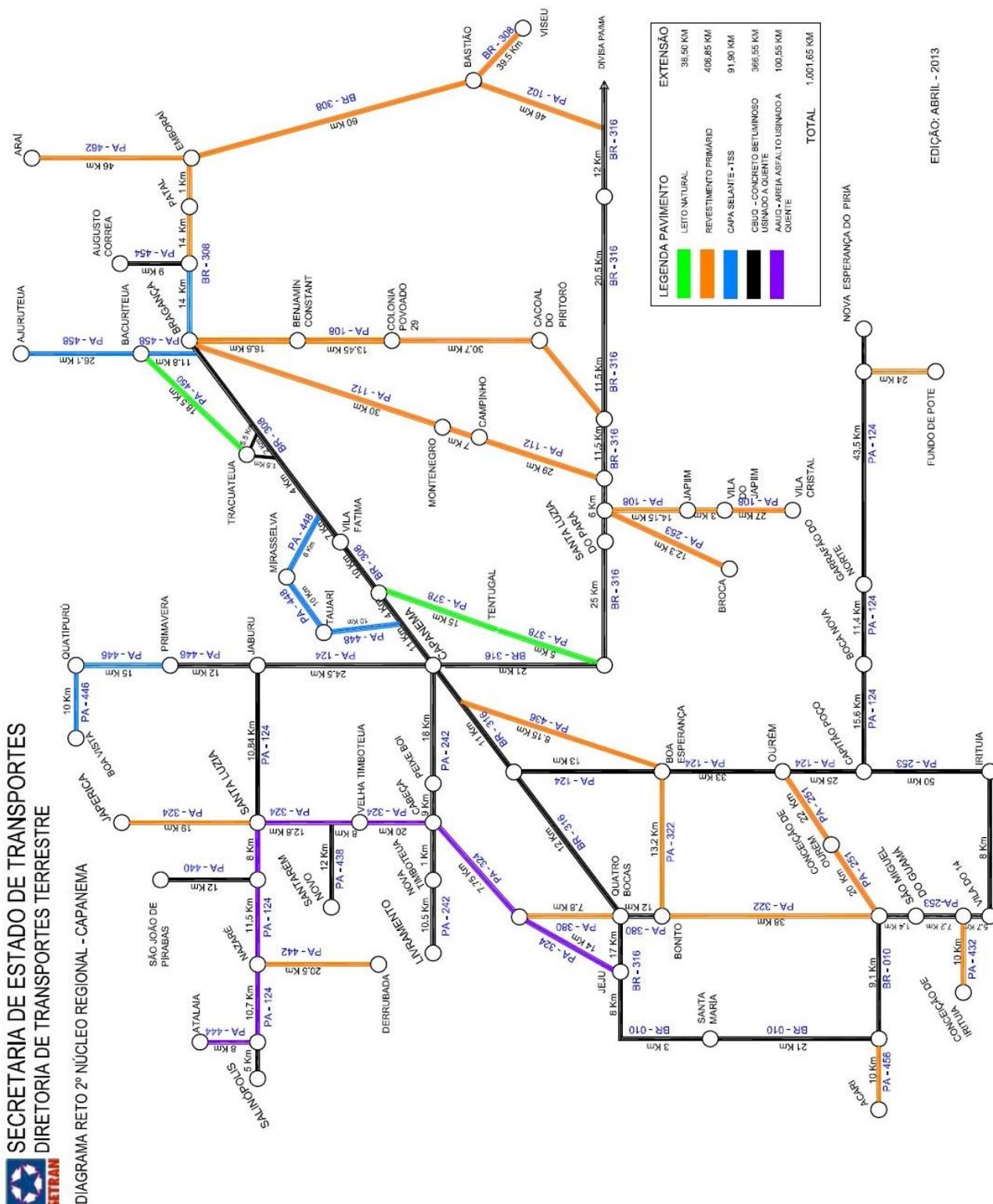
DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 12/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	Engº HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



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



- Diagrama Reto do 2º Núcleo Regional:



EDIÇÃO: ABRIL - 2013

**SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES**  
**DIRETORIA DE TRANSPORTES TERRESTRE**  
**DIAGRAMA RETO 2º NÚCLEO REGIONAL - CAPANEMA**

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 13/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENGº HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



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



-Listagem dos Municípios do 1º e 2º Núcleo Regional:

MUNICÍPIO	NÚCLEO REGIONAL	REGIÃO DE INTEGRAÇÃO
ANANINDEUA	1º	METROPOLITANA
BELÉM	1º	METROPOLITANA
BENEVIDES	1º	METROPOLITANA
MARITUBA	1º	METROPOLITANA
SANTA BARBARA DO PARÁ	1º	METROPOLITANA
MARACANÃ	1º	RIO GUAMÁ
CASTANHAL	1º	RIO GUAMÁ
COLARES	1º	RIO GUAMÁ
CURUÇA	1º	RIO GUAMÁ
IGARAPÉ-AÇU	1º	RIO GUAMÁ
INHANGAPI	1º	RIO GUAMÁ
MARAPANIM	1º	RIO GUAMÁ
MAGALHÃES BARATA	1º	RIO GUAMÁ
SANTA ISABEL DO PARÁ	1º	RIO GUAMÁ
SANTA MARIA DO PARÁ	2º	RIO GUAMÁ
SANTO ANTÔNIO DO TAUÁ	1º	RIO GUAMÁ
SÃO CAETANO DE ODIVELAS	1º	RIO GUAMÁ
SÃO FRANCISCO DO PARÁ	1º	RIO GUAMÁ
SÃO JOÃO DA PONTA	1º	RIO GUAMÁ
SÃO MIGUEL DO GUAMÁ	2º	RIO GUAMÁ
TERRA ALTA	1º	RIO GUAMÁ
VIGIA	1º	RIO GUAMÁ
Capitão Poço	2º	RIO CAPIM
Garrafão do Norte	2º	RIO CAPIM
Irituia	2º	RIO CAPIM
Nova Esperança do Piriá	2º	RIO CAPIM
Ourém	2º	RIO CAPIM
Augusto Corrêa	2º	RIO CAETÉ
Bonito	2º	RIO CAETÉ
Bragança	2º	RIO CAETÉ
Cachoeira do Piriá	2º	RIO CAETÉ
Capanema	2º	RIO CAETÉ
Nova Timboteua	2º	RIO CAETÉ
Peixe-Boi	2º	RIO CAETÉ
Primavera	2º	RIO CAETÉ
Quatipuru	2º	RIO CAETÉ
Salinópolis	2º	RIO CAETÉ
Santa Luzia do Pará	2º	RIO CAETÉ
Santarém Novo	2º	RIO CAETÉ

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 14/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENGº HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



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



MUNICÍPIO	NÚCLEO REGIONAL	REGIÃO DE INTEGRAÇÃO
São João de Pirabas	2º	RIO CAETÉ
Tracuateua	2º	RIO CAETÉ
Viseu	2º	RIO CAETÉ

Sendo que no 1º Núcleo Regional, existem atualmente 07 (sete) pontes de madeira, totalizando 248,00 m de extensão. E no 2º Núcleo Regional, existem atualmente 99 (noventa e nove) pontes de madeira, totalizando 1.445,00m de extensão, portanto compreendendo num total de 1.693,00m. Conforme listagem a seguir:

RODOVIA	TIPO REVEST.	MUNICÍPIO	NOME DO CURSO D'ÁGUA	DIMENSÕES			KM	COORDENADAS	
				C	L	A		LAT.	LONG
<b>PONTES DO 1º NÚCLEO REGIONAL</b>									
PA-220	RP	MARAPANIM	RIO MARAPANIM	67,00	4,20	6,00	33,00	-0.948112	-47.67211
PA-220	LN	MARACANÃ	RIO CARIPI III	51,00	4,50	6,00	51,80	-0.941227	- 47.512246
PA-238	RP	SÃO CAETANO DE ODIVELAS	RIO MOJUIM	35,00	4,20	5,00	40,50	-0.953331	- 47.995776
PA-420	RP	INHANGAPI	RIO PATAUATEUA	25,00	4,20	3,00	17,67	-1.449840	- 47.803250
PA-424	RP	IGARAPÉ-AÇU	RIO COLONIA DO PRATA I	10,00	4,20	3,00	20,28	-1.303050	- 47.594508
PA-424	RP	IGARAPÉ-AÇU	RIO COLONIA DO PRATA II	18,00	4,20	3,00	20,39	-1.303590	- 47.595260
PA-460	RP	INHANGAPI	RIO APEÚ	42,00	4,20	6,00	9,50	-1.454850	- 47.970890
<b>PONTES DO 2º NÚCLEO REGIONAL</b>									
PA-253	RP	CAPITÃO POÇO	RIO GUAMÁ (PIRACEMA)	86,00	4,20	15,00	92,07	-1.765360	- 46.961020
PA-108	RP	UISEU	PERITORÓ	60,00	4,20	6,50	59,8	-1.492000	- 46.642583
PA-378	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	KM 15	50,00	4,20	3,50	4,16	-1.321020	- 47.034460
PA-108	RP	UISEU	PIRIÁ	48,00	4,20	5,80	89,8	-1.798472	46.693472
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO EMBORAÍ	45,00	4,20	3,00	19,86	-1.126120	- 46.488460
PA-112	RP	BRAGANÇA	RIO CAETÉ III	40,00	4,20	3,50	-28,01	-1.278742	- 46.884230

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 15/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENGº HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



PA-252	LN	CAPITÃO POÇO	GUAMÁ	40,00	4,00	1,50	237,84	-2.205847	- 47.225701
PA-108	RP	WISEU	TIMBOZAL	37,00	4,20	6,00	84,6	-1.761278	- 46.718611
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	GIPUUBA II	33,00	4,20	3,00	309,2	-2.022861	- 47.023504
PA-112	RP	BRAGANÇA	RIO MOCAJUBA GRANDE	32,00	4,20	2,00	27,69	-1.275990	- 46.885630
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO ITAPIXUNA I	28,00	4,20	2,10	29,75	-1.147340	- 46.413780
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO PEROBA II	26,00	4,20	2,50	23,54	-1.135100	- 46.458310
PA-108	RP	WISEU	FURO PRETO	25,00	4,20	2,40	60,1	-1.494833	- 46.642306
PA-251	RP	OURÉM	CAI N'AGUA	25,00	4,20	2,30	40	-1.572556	- 47.235806
PA-253	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	KM 25	25,00	4,20	2,70	96,65	-1.737800	- 46.922200
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO CACOAL	24,00	4,20	5,00	3,54	-1.069830	- 46.605690
PA-112	RP	BRAGANÇA	RIO CAETÉ II	20,00	4,20	1,00	27,96	-1.278320	- 46.884420
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO ANDIRÁ III	20,00	4,20	3,00	9,94	-1.075080	- 46.552400
PA-112	RP	BRAGANÇA	RIO CAIARARA	18,00	4,20	2,50	-39,52	-1.372710	- 46.851860
PA-102	RP	WISEU	RIO CARRAPATINHO I	16,00	4,20	5,00	17,87	-1.592850	- 46.400090
PA-102	RP	WISEU	RIO CARRAPATINHO	16,00	4,20	4,00	21,12	-1.615690	- 46.416060
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	GALILEIA II	15,00	4,20	2,50	273,79	-2.237983	- 47.136207
PA-442	RP	SÃO JOÃO DE PIRABAS	RIO URINDEUA	15,00	4,20	3,00	4,27	-0.73525	- 47.320800
PA-108	RP	WISEU	PERITOROZINHO	14,00	4,20	4,00	59,9	-1.493333	- 46.642500
PA-108	RP	WISEU	JAPIIM 2	14,00	4,20	1,70	100,8	-1.883500	- 46.651361
PA-108	RP	WISEU	SEM NOME 8	14,00	4,20	2,10	121	-2.048806	- 46.662389
PA-251	RP	OURÉM	RIO CAFITEUA	14,00	4,20	2,10	53,5	-1.551333	- 47.123611
PA-253	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	RIO MARAJATEUA	14,00	4,20	2,60	105,31	-1.754890	- 46.853150

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 16/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



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



PA-253	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	RIO PIQUIÁ	14,00	4,20	2,30	102,92	-1.769150	-	46.869100
PA-102	RP	UISEU	RIO MACAXEIRA	13,00	4,20	4,00	12,56	-1.552970	-	46.371110
PA-102	RP	UISEU	RIO JURUÁ	12,00	4,20	4,00	9,85	-1.530070	-	46.364740
PA-102	RP	UISEU	RIO BONITO	12,00	4,20	5,00	21,7	-1.627620	-	46.403040
PA-112	RP	BRAGANÇA	RIO CAJUEIRO	12,00	4,20	2,50	33,66	-1.325470	-	46.852620
PA-251	RP	SÃO MIGUEL DO GUAMÁ	RIO MURURÉ 3	12,00	4,20	1,20	19,16	-1.552111	-	47.364500
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	GALILEIA I	12,00	4,20	2,00	273,77	-2.239618	-	47.136418
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	ALTO ALEGRE I	12,00	4,20	1,50	279,35	-2.197767	-	47.120355
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	ALTO ALEGRE II	12,00	4,20	2,00	282,33	-2.172891	-	47.128486
PA-253	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	RIO CANTÃ	12,00	4,20	2,80	116,13	-1.678130	-	46.820340
PA-253	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	RIO MUCURA	12,00	4,20	3,20	119,83	-1.650370	-	46.823470
PA-378	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	KM 18	12,00	4,00	2,00	1,86	-1.334950	-	47.047760
PA-108	RP	UISEU	SÃO BENTO	11,00	4,20	3,60	77,6	-1.697056	-	46.717083
PA-253	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	RIO CHEGADA DO PIRACEMA	11,00	4,80	1,80	98,02	-1.766999	-	46.910810
PA-253	RP	UISEU	RIO FROZ	11,00	4,20	3,80	108,69	-1.73208	-	46.832700
PA-253	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	RIO BROCA I	11,00	4,20	2,20	112,66	-1.705910	-	46.809880
PA-456	RP	SÃO MIGUEL DO GUAMÁ	P1	11,00	4,00	1,90	1,93	-1.552816	-	47.528073
PA-253	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	RIO MURATE	11,00	4,20	2,10	103,78	-1.764130	-	46.862920
PA-253	RP	SANTA LUZIA DO PARÁ	RIO BROCA II	11,00	4,20	1,70	112,32	-1.708620	-	46.810300
PA-432	RP	IRITUIA	RIO PARAQUITEUA	11,00	4,40	6,20	7,05	-1.67881	-	47.519800
PA-102	RP	UISEU	RIO MIRITUEIRA	10,00	4,20	4,00	3,22	-1.473210	-	46.346980

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 17/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



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



PA-102	RP	CACHOEIRA DO PIRIÁ	RIO JUCAIA I	10,00	4,20	1,50	35,75	-1.740340	- 46.398190
PA-108	RP	WISEU	SEM NOME 2	10,00	4,20	0,60	76	-1.608472	- 46.657417
PA-108	RP	WISEU	CARANAÃ	10,00	4,20	2,80	79,6	-1.715636	- 46.721611
PA-108	RP	WISEU	SEM NOME 4	10,00	4,20	2,00	88,4	-1.792500	- 46.703000
PA-108	RP	WISEU	JAPIIM 1	10,00	4,20	1,80	93,9	-1.832417	- 46.682028
PA-108	RP	WISEU	SEM NOME 6	10,00	4,20	2,80	108,4	-1.947333	- 46.646306
PA-112	RP	BRAGANÇA	RIO CAETEZINHO	10,00	4,20	1,00	26,23	-1.265380	- 46.891410
PA-112	RP	BRAGANÇA	RIO AÇAQUEIRA	10,00	4,20	2,50	34,24	-1.329450	- 46.849690
PA-251	RP	SÃO MIGUEL DO GUAMÁ	ARACÚ	10,00	4,20	1,80	4,7	-1.609389	- 47.438272
PA-251	RP	OURÉM	RIO GRANDE	10,00	4,20	1,20	70,7	-1.420250	- 47.086722
PA-252	LN	CAPITÃO POÇO	GUAMÁ II	10,00	4,20	4,00	257,85	-2.205971	- 47.225723
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	PAIXÃO	10,00	4,20	1,80	285,87	-2.144552	- 47.126530
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	MAMORANA	10,00	4,00	3,50	299,3	-2.054739	- 47.384044
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	GIPUUBA I	10,00	4,00	3,00	308,67	-2.023375	- 47.024154
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO AÇAIZAL	10,00	4,20	2,00	16,6	-1.11907	-46.51246
PA-324	RP	SÃO JOÃO DE PIRABAS	RIO JAPERICA	9,00	4,20	1,00	64,5	-0.881560	- 47.202830
PA-324	RP	SÃO JOÃO DE PIRABAS	RIO PATAUA	9,00	4,20	1,00	68,7	-0.857690	- 47.178340
PA-102	RP	CACHOEIRA DO PIRIÁ	RIO ANIL I	8,00	4,20	2,50	32,41	-1.701101	- 46.405030
PA-102	RP	CACHOEIRA DO PIRIÁ	RIO CALDEIRÃO	8,00	4,20	3,00	34,65	-1.730610	- 46.400460
PA-108	RP	WISEU	SEM NBOME 3	8,00	4,20	1,80	81,9	-1.736889	46.722833
PA-108	RP	WISEU	SEM NOME 7	8,00	4,20	1,80	117,2	-2.014222	- 46.660333
PA-251	RP	SÃO MIGUEL DO GUAMÁ	RIO MURURÉ 1	8,00	4,20	1,30	18,95	-1.522889	- 47.366250
PA-251	RP	SÃO MIGUEL DO GUAMÁ	RIO MURURÉ 2	8,00	4,20	1,40	19,07	-1.552778	- 47.366028
PA-251	RP	OURÉM	RIO FURO NOVO	8,00	4,20	2,20	48,41	-1.566722	- 47.164250

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 18/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



PA-432	RP	IRITUIA	IGARAPÉ UXITEUA	8,00	4,10	2,00	4,7	-1.678810	- 47.522210
PA-450	RP	BRAGANÇA	IGARAPÉ DO POVO	8,00	8,80	2,50	27,32	-0.982700	- 46.819240
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO ANDIRÁ I	8,00	4,20	2,00	6,29	-1.064300	- 46.582590
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO ANDIRÁ II	8,00	4,20	2,00	7,16	-1.064500	- 46.574740
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO ITAPIXUNA II	8,00	4,20	2,10	35	-1.139200	- 46.370350
PA-102	RP	CACHOEIRA DO PIRIÁ	RIO ANIL III	8,00	4,20	2,00	33,31	-1.701901	- 46.403430
PA-251	RP	OURÉM	RIO CUCITEUA	8,00	4,20	1,10	31,9	-1.583861	- 47.296694
PA-108	RP	UISEU	SEM NOME 1	7,00	4,20	1,00	67,7	-1.556778	- 46.630806
PA-108	RP	UISEU	SEM NOME 5	7,00	4,20	1,90	107,8	-1.942472	- 46.649222
PA-253	RP	UISEU	RIO LAGOA	7,00	4,20	2,80	109,73	-1.725120	- 46.826270
PA-108	RP	UISEU	CACOAL DO PERITORÓ	6,00	4,20	1,40	57,8	-1.476444	- 46.651083
PA-251	RP	OURÉM	SEM NOME	6,00	4,20	0,30	42,7	-1.571444	- 47.235806
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	KM 95	6,00	4,00	1,50	301,5	-2.024202	- 47.081982
PA-450	RP	TRACUATEUA	KM 31	6,00	4,20	2,00	4,49	-1.057130	- 46.899410
PA-450	RP	TRACUATEUA	IGARAPÉ SANTA MARIA	6,00	4,00	3,00	19,21	-0.954650	- 46.865350
PA-450	RP	BRAGANÇA	IGARAPÉ PERAMUCAL	6,00	4,20	3,00	23,26	-0.960770	- 46.843940
PA-432	RP	IRITUIA	RIO PAXAUATEUA	6,00	4,20	0,40	5,73	-1.670020	- 47.521300
PA-102	RP	UISEU	IGARAPÉ MILTON	5,00	4,00	2,50	31,9	-1.707520	- 46.404350
PA-252	LN	CAPITÃO POÇO	ABACABA	5,00	4,00	1,50	235,04	-2.109775	- 47.344438
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	GUAMÁ IV	5,00	4,00	1,50	258,35	-2.209854	- 47.224874
PA-252	LN	GARRAFÃO DO NORTE	KM 87	5,00	4,00	1,00	294,11	-2.094332	- 47.086252
PA-450	RP	TRACUATEUA	KM 28	5,00	4,00	2,50	7,17	-1,03963	- 46.866290
PA-450	RP	TRACUATEUA	IGARAPÉ MANELÃO	5,00	4,00	3,50	19,04	-0.955890	- 46.866290
PA-462	RP	AUGUSTO CORRÊA	RIO PEROBA I	5,00	4,20	2,00	7,6	-1.065060	- 46.570830

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 19/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



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



PA-251	RP	SÃO MIGUEL DO GUAMÁ	PONTILÃO	4,00	4,20	1,00	19,5	-1.553750	- 47.362722
PA-252	LN	CAPITÃO POÇO	GUAMÁ III	4,00	4,00	1,00	257,89	-2.206405	- 47.225726

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;
- 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.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 20/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



## 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 gerencia 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.

### 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.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 21/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01



### **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**

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.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 22/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



## 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" Peças Serradas	Angelim Vermelho, Piquiarana, Piquiá, Cupiúba, Jatobá, Maçaranduba, Amarelão.
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.

DOCUMENTAÇÃO	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	FOLHA: 23/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



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



---

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: 24/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



## 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: 25/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> 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/dm<sup>3</sup>.

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: 26/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



#### 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: 27/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> 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: 28/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> 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: 29/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



- 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: 30/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> 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: 31/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> 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/m<sup>2</sup> 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: 32/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> 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: 33/34
<b>DIRETORIA TÉCNICA</b>	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: <b>01</b>



✓ 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 m<sup>2</sup>, 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: 34/34
DIRETORIA TÉCNICA	ENG <sup>o</sup> HENRIQUE MONTENEGRO DUARTE	VERSÃO: 01