



TECNOCORPS ENGENHARIA LTDA - EPP

CNPJ: 04.673.546/0001-64 - Inscrição Estadual: 15.220.397-4 – Inscrição Municipal: 155.249 - 0
End. Av. Alcindo Cacela, n° 2708, Belém-PA
CEP. 66045-197 – Fone. (91) 3259-2587 - e-mail: tecnocorps@gmail.com

Projeto de Estabelecimento de Sinalização Náutica Definitiva na Ponte Sobre o Rio Maguari _ Rev. 02

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE ESTABELECIMENTO DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA DEFINITIVA NA PONTE SOBRE O RIO MAGUARI, ENTRE ICOARACI E OUTEIRO

Sumário

1.0 - APRESENTAÇÃO.....	4
2.0 – LEGISLAÇÃO PERTINENTE.....	6
3.0 – TIPOS DE SINAIS NÁUTICOS.....	6
4.0 – FINALIDADE DO PROJETO.....	7
5.0 – FINALIDADE DOS SINAIS PROPOSTOS.....	7
6.0 – PRAZO PARA O ESTABELECIMENTO DOS SINAIS.....	7
7.0 – ANÁLISE DOCUMENTAL.....	7
8.0 – SITUAÇÃO ATUAL DE BALIZAMENTO DO RIO MAGUARI.....	7
9.0 – DEFINIÇÕES.....	8
9.1 – RETÂNGULO DE NAVEGAÇÃO E CANAL DE NAVEGAÇÃO.....	8
9.1.1 – RETÂNGULO DE NAVEGAÇÃO.....	8
9.1.2 – CANAL DE NAVEGAÇÃO.....	9
10.0 – SINAIS PROPOSTOS.....	9
10.1 – SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL DIURNA.....	10
10.1.1 – PAINÉIS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL DIURNA.....	10
10.2 – SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL NOTURNA.....	12
10.2.1 – LANTERNAS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL NOTURNO.....	12
11.0 – BALIZAMENTO FLUTUANTES PROVISÓRIO.....	15
11.1 – DADOS DOS SINAIS FLUTUANTES PROVISÓRIOS DE JUSANTE.....	15
11.2 – DADOS DOS SINAIS FLUTUANTES PROVISÓRIOS DE MONTANTE.....	17
12.0 – SINALIZAÇÃO DOS DOLFINS DE PROTEÇÃO.....	19
12.1 – SINALIZAÇÃO DOS DOLFINS DE PROTEÇÃO DE JUSANTE.....	19
12.1.1 – SINALIZAÇÃO DO DOLFIN DE PROTEÇÃO DE BOMBORDO.....	19
12.1.2 – SINALIZAÇÃO DO DOLFIN DE PROTEÇÃO DE BORESTE.....	20
12.2 – SINALIZAÇÃO DOS DOLFINS DE PROTEÇÃO DE MONTANTE.....	21



TECNOCORPS ENGENHARIA LTDA - EPP

CNPJ: 04.673.546/0001-64 - Inscrição Estadual: 15.220.397-4 – Inscrição Municipal: 155.249 - 0
End. Av. Alcindo Cacela, n° 2708, Belém-PA
CEP. 66045-197 – Fone. (91) 3259-2587 - e-mail: tecnocorps@gmail.com

12.2.1 – SINALIZAÇÃO DO DOLFIN DE PROTEÇÃO DE BOMBORDO	21
12.2.2 – SINALIZAÇÃO DO DOLFIN DE PROTEÇÃO DE BORESTE	22
13.0 – QUADRO DEMONSTRATIVO DE SINAIS NÁUTICOS	23
14 – CARACTERÍSTICAS DAS EMBARCAÇÕES QUE TRAFEGAM NA REGIÃO	23
15 – PUBLICAÇÕES UTILIZADAS COMO REFERÊNCIA	23
16 – ANEXOS	24

PROJETO DE ESTABELECIMENTO DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA DEFINITIVA DA PONTE SOBRE O RIO MAGUARI

1.0 - APRESENTAÇÃO

A ponte Enéas Pinheiro, mais conhecida como ponte do Outeiro, liga a Ilha de Caratateua à Icoaraci, Distrito de Belém.

Outeiro

É um dos oito distritos administrativos de Belém, sua parte insular é composta por 26 ilhas, sendo a mais povoada com cerca de 80.000 habitantes, distribuídas em quatro bairros, vivendo na Ilha de Caratateua, onde fica a sede do Distrito de Outeiro, distante cerca de 25km do centro de Belém, ligada pelo Distrito de Icoaraci através de uma ponte construída nos anos 80 do século XX. Assim como Icoaraci e Mosqueiro, Outeiro é uma região balneária muito procurada, em especial devido à proximidade com o centro da Capital, por pessoas que vão lá em busca de suas sete praias de água doce.

A ilha é banhada por águas doces, turvas, de característica barrenta, provenientes da baía do Guajará. Tem como principais atrativos turísticos suas praias, entre as quais a Praia do Amor, Praia Grande e Praia da Brasília. Sua orla é em sua maior parte urbanizada, contando com várias barracas que servem frutos do mar em geral e bebidas diversas.

Possui ligação com Belém por vans de transporte alternativo, que fazem linha Outeiro-Icoaraci e Outeiro-Belém, linhas de ônibus que passam pelo Terminal Rodoviário de Belém a cada 30 minutos. O tempo de viagem é de aproximadamente 45 minutos.

História

O início efetivo de sua colonização começa em 1893 no governo de José Paes de Carvalho, com assentamento de retirantes nordestinos, italianos, espanhóis e portugueses. Nessa época uma colônia agrícola seria implementada com cerca de doze famílias de italianos, a qual daria origem ao Colégio Agrícola "Manoel Barata", que viria posteriormente ser transferido para Castanhal na década de 70 do século XX, e daria lugar a atual Escola de Aperfeiçoamento de Praças - CFAP, também conhecido como Centro de Ensino "Coronel Moreira", ligado a Polícia Militar do Pará.

O balneário, sempre foi muito visitado pela população de baixa renda das cidades de Belém e Icoaraci (por conta de suas praias) também atraía a classe média no tempo em que o acesso à ilha só era possível através de "ferry boat". Ao longo dos anos 70 e 80, longas filas de carros se formavam nos finais de semana tanto para entrar quanto para sair da ilha, deslocamento que chegava a durar mais de 4 ou 5 horas. A dificuldade de acesso,

as longas filas para se retornar a Belém ou a Icoaraci em transportes coletivos superlotados desanimavam a população de baixa renda que precisava retornar no mesmo dia para suas casas. Contudo, a classe média, que possuía imóveis na Ilha, podia desfrutar melhor do balneário quando ele esvaziava e sobretudo ao longo da semana e nas férias de julho.

Com a construção, em 1986, pelo então governador Jader Barbalho, de uma ponte ligando o continente à ilha, e a consequente facilidade de deslocamento por transporte público, teve início um grande deslocamento populacional para a região, seguido da construção de imóveis em áreas invadidas. Como acontece sempre que uma região ou balneário é ocupado por populações de baixa renda, a classe média migra imediatamente para regiões mais distantes. Os comerciantes locais, fortemente dependentes do turismo da classe média, não perceberam de imediato o efeito paradoxalmente negativo que a construção da ponte poderia ter sobre os negócios. Em menos de 3 anos cessou quase que por completo o turismo da classe média na ilha, deslocamento sazonal que movimentava as noites na Av. Beira-mar e na pracinha próxima à Praia dos Artistas (antiga "prainha") nas férias de julho.

Atualmente, a Ilha de Caratateua (como também é chamada) conta com o 26º Batalhão de Polícia Militar para a preservação da ordem pública, de forma que desde sua implementação, em julho de 2018, é percebido considerável redução nos índices de criminalidade local. (...) e com um sistema de saúde que não consegue dar conta do crescimento populacional desordenado. A ilha de São João do Outeiro não conta com hospitais públicos e nem com clínicas privadas. A educação é igualmente precária e a população sobrevive majoritariamente do comércio.

Escola Bosque

Ainda na área de ensino, o Distrito do Outeiro também abriga a Fundação Centro de Referência em Educação Ambiental Escola Bosque Professor "Eidorfe Moreira" (Funbosque), que como o próprio nome já diz, está voltada para a educação ambiental. Foi inaugurada na década de 90 do século XX, localizada no bairro de São João do Outeiro, ocupa cerca de 120.000 m² de mata preservada, a Escola atua mediante a formação de profissionais ligados à área de estudos sobre o meio ambiente e a implementação de projetos e ações educacionais voltados para a sua preservação.

No Distrito de Outeiro também funciona a Casa Escola de Pesca, voltada especialmente para o aperfeiçoamento profissional de filhos de pescadores, na área de pesca e agricultura, atendendo a região insular da Capital onde essas atividades ainda são viabilizadas, a Escola está localizada no bairro de Itaiteua.

Turismo

Destinada originalmente como área rural de Belém segundo o Plano de Diretor de Outeiro, a construção da ponte que liga a Ilha ao município acabou inserindo a Ilha de Caratateua na zona de expansão urbana de Belém, com uma consequente ocupação desordenada. Outro resultado disso é que Outeiro se tornou uma alternativa popular e barata de lazer, além das atividades agrícolas tradicionais, uma parcela significativa da Ilha hoje vive do movimento sazonal de visitantes em busca de suas praias (Brasília, Prainha dos Artistas, Praia Grande, Praia do Amor, Ponta do Barro Branco e da Água Boa) e balneários (Paraíso dos Reis - bairro de São João do Outeiro e Curuperé - bairro de Água Cristalina).

Nos finais de semana, e sobretudo nas férias escolares de julho, a população da pequena ilha aumenta com a chegada de pessoas em viagem de férias, podendo chegar a 100.000 mil habitantes.

Números

Foram 230 dias úteis de trabalho, construindo 1,56m de ponte por dia. A ponte tem 360 metros, por 11 de largura. Uma pista de 7,20m. Uma bela ciclovia de 90m. Um passeio para pedestre de 1,40m e um vão central de 65 metros por 10 de altura na maré máxima.

A obra executada pela Construtora Beter S.A, escolhida por licitação, exigiu 2000 metros cúbicos de concreto, 170 toneladas de aço de construção e 730 toneladas de vigas metálicas.

2.0 – LEGISLAÇÃO PERTINENTE

O projeto de estabelecimento da sinalização náutica em epígrafe foi desenvolvido levando em consideração as Normas da Autoridade Marítima Para Auxílios à Navegação (NORMAM -17), da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

Essa publicação estabelece normas, procedimentos e instruções sobre a sinalização náutica, para aplicação no território nacional e nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB).

Em conformidade com o Decreto 92.267/86, esta proposta emprega o Sistema de Balizamento Marítimo - Região “B” - da International Association of Marine to Navigation Lighthouse Authorities – IALA.

3.0 – TIPOS DE SINAIS NÁUTICOS

Para execução deste projeto será definido o estabelecimento de lanternas e painéis de sinalização diurnas laterais de Bombordo e Boreste, Águas Seguras e Especiais nas posições geográficas definidas, de acordo com as necessidades dos navegantes, a

segurança física da ponte, à segurança da navegação, à prevenção a poluição hídrica e à salvaguarda da vida humana.

4.0 – FINALIDADE DO PROJETO

Este projeto tem a finalidade de apresentar detalhadamente a configuração da sinalização náutica definitiva a ser estabelecida na ponte após a conclusão das obras de recuperação, tendo-se por base as Plantas de Situação e de Localização apresentadas, bem como, os Levantamentos Hidrográficos realizados no ano de 2022, pela empresa Tecnocorps, cujo nº de autorização emitido pelo Centro de Hidrografia da Marinha é o 106/22.

5.0 – FINALIDADE DOS SINAIS PROPOSTOS

Os sinais propostos têm a finalidade de indicar aos navegantes que utilizam o rio Maguari como via de locomoção para transportar cargas e passageiros ou ainda, para praticar esporte e/ou recreio, o canal mais seguro da rota a ser seguida, quando as embarcações cruzarem sob a ponte.

6.0 – PRAZO PARA O ESTABELECIMENTO DOS SINAIS

O estabelecimento de todos os sinais náuticos na ponte sobre o rio Maguari, localizada entre Outeiro e Icoaraci, ficará condicionado a aprovação deste projeto e a autorização dada pela Capitania dos Portos da Amazônia Oriental (CPAOR).

O início do estabelecimento da sinalização náutica definitiva da ponte a ser reconstruída dar-se-á imediatamente após a conclusão da obra, quando houver a comunicação formal de aprovação do projeto, emitida pela CPAOR, devendo os serviços serem concluídos em até 30 (trinta) dias.

7.0 – ANÁLISE DOCUMENTAL

Baseado na análise e estudo da Planta Batimétrica apresentada, verificou-se que o local definido para o vão principal é a parte mais profunda da seção longitudinal da ponte no rio Maguari.

8.0 – SITUAÇÃO ATUAL DE BALIZAMENTO DO RIO MAGUARI

Atualmente o rio Maguari, a montante e a jusante do local da ponte a ser recuperada, não possui quaisquer tipos de sinalização náutica. Contudo, possui uma navegação considerável o que justifica a implantação de um sistema de auxílios à navegação nos

pilares da ponte para auxiliar as embarcações que trafegam no trecho, de modo a tornar a navegação mais segura.

9.0 – DEFINIÇÕES

A NORMAM-17 define que a sinalização de pontes é um conjunto de normas suplementares ao Sistema de Balizamento Marítimo – Região “B” – da IALA (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities), destinado a garantir a segurança de pontes e de embarcações que por sob elas trafeguem, em razão da possibilidade de ocorrência de colisão com os seus pilares ou pela limitação da altura do seu vão livre e/ou das profundidades existentes sob as mesmas.

Em alguns casos, pode ser necessário ou mesmo desejável indicar às embarcações o ponto de passagem mais apropriado sob uma ponte. Nestas Normas isto se denomina “melhor ponto de passagem”.

O “melhor ponto de passagem” é determinado pelo interessado e submetido à aprovação da CP/Del/Ag, considerando os seguintes fatores:

- 1 – O “Retângulo de Navegação” e o “Canal de Navegação” sob o vão de interesse;
- 2 – Profundidade sob a ponte, particularmente onde esta não for uniforme;
- 3 – Proteção dos pilares da ponte e outras obstruções (se existirem); e
- 4 – Necessidade de tráfego em mão única ou em mão dupla.

9.1 – RETÂNGULO DE NAVEGAÇÃO E CANAL DE NAVEGAÇÃO

9.1.1 – RETÂNGULO DE NAVEGAÇÃO

De acordo com a NORMAM-17, denomina-se Retângulo de Navegação os espaços livres existentes sob uma ponte, resultantes da conjugação do “vão livre horizontal” e do “vão livre vertical”.

O vão livre horizontal é o espaço horizontal sem obstrução física à navegação, na menor lâmina d’água prevista para o local.

O vão livre vertical é o espaço vertical, dentro do vão livre horizontal, sem obstrução física à navegação, entre a parte inferior da estrutura da ponte e a maior lâmina d’água prevista para o local.

Vale destacar que o vão livre horizontal não define, por si só, o canal de navegação sob a ponte.

O vão livre da ponte terá as seguintes medidas:

- Canal Principal (entre os pilares 03 e 05):

Vão Livre horizontal: 90,0 metros;

Vão Livre vertical: 8,0 metros;

9.1.2 – CANAL DE NAVEGAÇÃO

De acordo com a NORMAM-17 o Canal de Navegação será no máximo equivalente (em posição e largura) ao vão livre horizontal, podendo ser restringido por outros fatores, tais como, o calado das embarcações que por ele trafegam e a batimetria do local ou o estabelecimento de uma distância de segurança em relação aos pilares ou estruturas de proteção da ponte.

A passagem de embarcações de grande porte (comboios de barcaças) sob a ponte não será uma tarefa tão simples e vai requerer bastante atenção e perícia dos tripulantes destas, pois o rumo de alinhamento ao centro do vão central sofrerá influência de fatores da natureza, tais como: rajadas de ventos e a correnteza local, além do movimento de embarcações de pequeno porte, os quais dificultarão às manobras, exigindo prática e perícia de quem as executa.

Durante as manobras de passagens sob a ponte, quer seja subindo, quer seja descendo o rio, os navegantes deverão prestar bastante atenção ao alinhamento do vão central da ponte, pois a correnteza tenderá a mudar o rumo de proa da embarcação, pondo em risco os pilares da ponte.

Portanto, para uma melhor segurança das embarcações, tripulantes, passageiros, cargas e da própria estrutura da ponte, há a necessidade de se estabelecer, provisoriamente, até a construção definitiva dos Dolphins de Proteção, boias de sinalização náutica, alinhadas aos limites laterais de bombordo e boreste do “Retângulo de Navegação” do vão principal, formado pelo vão livre horizontal da ponte, a fim de criar um canal de aproximação, a jusante e a montante, os quais servirão para orientar os navegantes durante as manobras de alinhamento para a travessia do canal de navegação sob a ponte.

10.0 – SINAIS PROPOSTOS

Baseado na análise das plantas (Batimétrica e de Perfil de Montante e de Jusante) apresentadas, e na definição dos pilares do vão central e dos pilares adjacentes da ponte, será proposto o estabelecimento da sinalização náutica visual diurnas e noturnas, compostas pelos seguintes sinais náuticos, nas posições geográficas estabelecidas, tendo como referência o Datum WGS-84, conforme os dados abaixo:

10.1 – SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL DIURNA

Composta por Painéis de Sinalização Náutica, contendo formatos, símbolos e cores específicas, serão instaladas nos pilares, ou no centro entre estes, de acordo com a informação a ser fornecida aos navegantes.

10.1.1 – PAINÉIS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL DIURNA

Como a navegação é possível em toda a largura do vão livre, os Painéis de Sinalização Náutica Diurnas devem ser instalados nos pilares da ponte que o limitam à Bombordo, a Boreste.

Portanto, os Painéis de Sinalização Náutica Diurnas serão estabelecidos numa posição em que serão avistados pelos navegantes que estiverem se deslocando no sentido para jusante ou para montante da ponte.

As características dos Painéis de Sinalização Náutica Diurnas propostos são as seguintes:

I – PAINÉIS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAIS DIURNOS LATERAL DE BOMBORDO

a) **Localização:** A montante e jusante do pilar nº 03;

b) **Posição Geográfica do pilar 03:**

Latitude: 01° 16,743'S; e

Longitude: 048° 26,526'W.

c) **Descrição:** Painéis quadrados, pintados na cor branca, fabricados em chapas metálicas (mínimo de 3,75mm de espessura), medindo 1,50m (base) x 1,50m (altura), exibindo ao centro um quadrado verde sólido, medindo 1,10m (base) x 1,10m (altura), confeccionados com tinta refletiva, instalados, a jusante e a montante do pilar 03, a 7,7 metros de altura, acima do nível máximo da maior enchente observada, presa por parafusos metálicos de 12,7mm, de acordo com o anexo 9;

II – PAINÉIS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAIS DIURNOS LATERAL DE BORESTE

a) **Localização:** A montante e jusante do pilar nº 05;

b) **Posição Geográfica do pilar 05:**

Latitude: 01° 16,703'S; e

Longitude: 048° 26,490'W.

- c) Descrição:** Painéis quadrados, pintados na cor branca, fabricados em chapas metálicas (mínimo de 3,75mm de espessura), medindo 1,50m (base) x 1,50m (altura), exibindo ao centro um triângulo equilátero sólido, com o vértice voltado para cima, medindo 1,20m de lados, confeccionados com tinta refletiva, instalados, a jusante e a montante do pilar 05, a 6,0 metros de altura, acima do nível máximo da maior enchente observada, presa por parafusos metálicos de 12,7mm, de acordo com o anexo 9;

III – PAINÉIS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAIS DIURNOS INDICATIVOS DO MELHOR PONTO DE PASSAGEM (ÁGUAS SEGURAS)

- a) **Localização:** a montante e a jusante do centro entre os pilares nº 03 e nº 05;

- b) **Posição Geográfica entre os pilares 03 e 05 (Meio do Vão Central):**

Latitude: 01° 16,723'S; e

Longitude: 048° 26,508'W.

- c) Descrição:** Painéis quadrados, pintados na cor branca, fabricados em chapas metálicas (mínimo de 3,75mm de espessura), medindo 1,50m (base) x 1,50m (altura), exibindo ao centro um círculo encarnado, medindo 1,20m de diâmetro, com uma faixa branca, ao centro no sentido vertical, medindo 0,30m, demonstrando faixas alternadas de encanada, branca e encanada, indicativo de “Águas Seguras”, confeccionadas com tintas refletivas e instalados, a jusante e a montante do meio do vão central, entre os pilares 03 e 05 (Melhor Ponto de Passagem), a 11,5 metros de altura, acima do nível máximo da maior enchente observada, presa por parafusos metálicos de 12,7mm, de acordo com o anexo 9;

IV – PAINÉIS VISUAIS DIURNOS INDICATIVO DE ALTURA MÁXIMA

- a) **Localização:** a montante e a jusante do centro entre os pilares nº 03 e nº 05;

b) Posição Geográfica entre os pilares 03 e 05 (Meio do Vão Central):

Latitude: 01° 16,723'S; e

Longitude: 048° 26,508'W.

c) Descrição: Painéis quadrados, pintados na cor laranja, fabricados em chapas metálicas (mínimo de 3,75mm de espessura), medindo 1,50m (base) x 1,50m (altura), exibindo na metade superior um triângulo isósceles, pintado na cor preta, medindo 1,50m (base superior) x 0,75m (altura), com o vértice voltado para baixo e no centro da metade inferior uma numeração, com o tamanho de 0,25m, pintado na cor preta, indicando a altura máxima permitida para passagem sob a ponte, de acordo com o anexo 9;

10.2 – SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL NOTURNA

Composta por equipamentos luminosos que emitem luzes rítmicas, contendo cores específicas, características luminosas, períodos e fases detalhadas distintas, serão instaladas nos pilares, ou no centro entre estes, de acordo com a informação a ser fornecida aos navegantes.

10.2.1 – LANTERNAS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL NOTURNO

Como a navegação é possível em toda a largura dos vãos livres, central e adjacentes, sob a ponte, as Lanternas de Sinalização Náutica Visual Noturnas devem ser instaladas nos pilares da ponte que o limitam à Bombordo, a Boreste, no centro e nos canais adjacentes (sinais especiais).

Portanto, as Lanternas de Sinalização Náutica Visual Noturnas serão estabelecidos numa posição em que serão avistados pelos navegantes que estiverem se deslocando no sentido de jusante ou de montante da ponte.

As características luminosas das Lanternas de Sinalização Náutica Visual Noturnas propostos são as seguintes:

I – LANTERNAS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL NOTURNO LATERAL DE BOMBORDO

a) **Localização:** A montante e jusante do pilar nº 03;

b) **Posição Geográfica do pilar 03:**

Latitude: 01° 16,743'S; e

Longitude: 048° 26,526'W.

c) **Descrição:** Lanternas compactas, exibindo luzes de led's na cor verde, instaladas (parafusadas) diretamente no pilar da ponte citado acima, a jusante e a montante, a 9,5 metros de altura, acima do nível máximo da maior enchente observada, de acordo com o anexo 5;

d) **Características Luminosas:**

- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;

- **Cor da Luz:** Verde;

- **Característica:** Lp. V.;

- **Período:** 5s; e

- **Fase Detalhada:** Lp. V. 0,5s – Ecl. 4,5s.

II – LANTERNAS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAL NOTURNO LATERAL DE BORESTE

a) **Localização:** A montante e jusante do pilar nº 05;

b) **Posição Geográfica do pilar 05:**

Latitude: 01° 16,703'S; e

Longitude: 048° 26,490'W.

c) **Descrição:** Lanternas compactas, exibindo luzes de led's na cor encarnada, instaladas (parafusadas) diretamente no pilar da ponte citado acima, a jusante e a montante, a 8,15 metros de altura, acima do nível máximo da maior enchente observada, de acordo com o anexo 5;

d) **Características Luminosas:**

- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;

- **Cor da Luz:** Encarnada;

- **Característica:** Lp. E.;

- **Período:** 5s; e

- **Fase Detalhada:** Lp. E. 0,5s – Ecl. 4,5s.

III – LANTERNAS DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA VISUAIS NOTURNAS INDICATIVAS DO MELHOR PONTO DE PASSAGEM (ÁGUAS SEGURAS)

a) **Localização:** a montante e a jusante do centro entre os pilares n° 03 e n° 05;

b) **Posição Geográfica entre os pilares 03 e 05 (Meio do Vão Central):**

Latitude: 01° 16,723'S; e

Longitude: 048° 26,508'W.

c) **Descrição:** Lanternas compactas, exibindo luzes de led's na cor branca, instaladas (parafusadas) diretamente no pilar da ponte citado acima, a jusante e a montante, entre os sinais laterais de boreste e bombordo, no vão central (Melhor Ponto de Passagem), a 12,9 metros de altura, acima do nível máximo da maior enchente observada, de acordo com o anexo 5;

d) **Características Luminosas:**

- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;

- **Cor da Luz:** Branca;

- **Característica:** Iso. B.;

- **Período:** 2s; e

- **Fase Detalhada:** Lp. B. 1,0s – Ecl. 1,0s.

V – CARACTERÍSTICAS DOS EQUIPAMENTOS LUMINOSOS

As características técnicas dos equipamentos luminosos propostos são as seguintes:

- Código programável segundo as necessidades de cada cliente dentro dos códigos da IALA, através de controle remoto;

- Visualização Horizontal: 360°;

- Divergência Vertical: 6° com atenuação de 70% nos 10° adjacentes;
- Grau de Proteção: IP 67 (Nema 6);
- Flutuação Positiva;
- Lente tipo Fresnel em Policarbonato protegido contra UV;
- Base em Resina Epóxi/Poliéster ou metálica com furos para fixação;
- Elementos foto emissores: Led's;
- Cores: Encarnada, verde, branca e amarela (âmbar);
- Baterias Recarregáveis (sem efeito memória de carga);
- Distância mínima de visualização: 3 (três) milhas náuticas;
- Modo Sleep (para armazenamento) - inicia no mínimo após 15 horas sem luz (Stand By); e
- Autonomia Máxima de até 05 dias.

11.0 – BALIZAMENTO FLUTUANTES PROVISÓRIO

Para dar uma maior segurança às travessias de embarcações sob o vão central da ponte, haverá o estabelecimento, até a conclusão das obras construção dos Dolphins de Proteção dos pilares, de um balizamento flutuante provisório, composto de 4 (quatro) boias laterais de bombordo e de boreste, com equipamento luminoso, estabelecidas em 2 (dois) pares, sendo um à jusante e outro à montante.

As boias serão estabelecidas a uma distância, aproximada, de 100 (cem) metros da ponte.

Após a construção e sinalização dos Dolphins de Proteção as boias serão retiradas.

11.1 – DADOS DOS SINAIS FLUTUANTES PROVISÓRIOS DE JUSANTE

I – SINAL LATERAL DE BORESTE (BL Maguari nº 1)

a) **Localização:** 100 metros a jusante da ponte, alinhada com o pilar nº 05;

b) **Posição Geográfica:**

Latitude: 01° 16,660'S; e

Longitude: 048° 26,529'W.

c) **Cor da Boia:** Encarnada.

- d) **Descrição da boia:** BOIA DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA DA SÉRIE "B" - MODELO HS B80 - no formato cilíndrico. As boias serão fabricadas em resina de polietileno de média densidade (PEMD), possuem alta resistência a impactos devido a suas características plásticas semiflexíveis. Como a pigmentação é incorporada a resina, não há necessidade de manutenção e pintura, pois toda a espessura do corpo plástico da boia é pigmentada, podendo sua superfície ser riscada ou ralada sem que haja perda da sua coloração. Por ter característica desmoldante a resina PEMD não permite que haja grande aderência de partículas e incrustações em sua película externa, promovendo assim facilidade no caso de lavagem ou limpeza.
- e) **Descrição da lanterna:** Lanterna compacta, com luz de led's na cor encarnada;
- f) **Características Luminosas:**
- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;
 - **Cor da Luz:** Encarnada;
 - **Característica Luminosa:** Lp. E.;
 - **Período:** 5s; e
 - **Fase Detalhada:** Lp. E. 0,5s – Ecl. 4,5s;
- g) **Linha de Fundeio:**
- **Profundidade Local:** 13,0 metros;
 - **Corrente de 19,00mm:** 32,5 metros;
 - **Manilhas de 26,60mm:** 3 unidades;
 - **Tornel de 22,80mm:** 1 unidade; e
 - **Poita de concreto armado de 1.000 Kg:** 1 unidade.

II – SINAL LATERAL DE BOMBORDO (BL Maguari nº 2)

- a) **Localização:** 100 metros a montante da ponte, alinhada com o pilar nº 03;
- b) **Posição Geográfica:**
- Latitude: 01° 16,709'S; e
- Longitude: 048° 26,572'W.
- c) **Cor da Boia:** Verde;
- d) **Descrição da boia:** BOIA DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA DA SÉRIE "B" - MODELO HS B80 - no formato cilíndrico. As boias serão fabricadas em resina de polietileno de média densidade (PEMD), possuem alta

resistência a impactos devido a suas características plásticas semiflexíveis. Como a pigmentação é incorporada a resina, não há necessidade de manutenção e pintura, pois toda a espessura do corpo plástico da boia é pigmentada, podendo sua superfície ser riscada ou ralada sem que haja perda da sua coloração. Por ter característica desmoldante a resina PEMD não permite que haja grande aderência de partículas e incrustações em sua película externa, promovendo assim facilidade no caso de lavagem ou limpeza.

e) **Descrição da lanterna:** Lanterna compacta, com luz de led's na cor verde;

f) **Características Luminosas:**

- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;
- **Cor da Luz:** Verde;
- **Característica:** Lp. V.;
- **Período:** 5s; e
- **Fase Detalhada:** Lp. V. 0,5s – Ecl. 4,5s;

g) **Linha de Fundeio:**

- **Profundidade Local:** 14,2 metros;
- **Corrente de 19,00mm:** 35,2 metros;
- **Manilhas de 26,60mm:** 3 unidades;
- **Tornel de 22,80mm:** 1 unidade; e
- **Poita de concreto armado de 1.000 Kg:** 1 unidade.

11.2 – DADOS DOS SINAIS FLUTUANTES PROVISÓRIOS DE MONTANTE

I – SINAL LATERAL DE BORESTE (BL Maguari nº 3)

a) **Localização:** 100 metros à montante da ponte, alinhada com o pilar nº 05;

b) **Posição Geográfica:**

Latitude: 01° 16,737'S; e

Longitude: 048° 26,444'W.

c) **Cor da Boia:** Encarnada.

d) **Descrição da boia:** BOIA DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA DA SÉRIE "B" - MODELO HS B80 - no formato cilíndrico. As boias serão fabricadas em resina de polietileno de média densidade (PEMD), possuem alta resistência a impactos devido a suas características plásticas

semiflexíveis. Como a pigmentação é incorporada a resina, não há necessidade de manutenção e pintura, pois toda a espessura do corpo plástico da boia é pigmentada, podendo sua superfície ser riscada ou ralada sem que haja perda da sua coloração. Por ter característica desmoldante a resina PEMD não permite que haja grande aderência de partículas e incrustações em sua película externa, promovendo assim facilidade no caso de lavagem ou limpeza.

e) **Descrição da lanterna:** Lanterna compacta, com luz de led's na cor encarnada;

f) **Características Luminosas:**

- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;
- **Cor da Luz:** Encarnada;
- **Característica Luminosa:** Lp. E.;
- **Período:** 5s; e
- **Fase Detalhada:** Lp. E. 0,5s – Ecl. 4,5s.

g) **Linha de Fundeio:**

- **Profundidade Local:** 10,5 metros;
- **Corrente de 19,00mm:** 26,5 metros;
- **Manilhas de 26,60mm:** 3 unidades;
- **Tornel de 22,80mm:** 1 unidade; e
- **Poita de concreto armado de 1.000 Kg:** 1 unidade.

II – SINAL LATERAL DE BOMBORDO (BL Maguari nº 4)

a) **Localização:** 100 metros a montante da ponte, alinhada com o pilar nº 03;

b) **Posição Geográfica:**

Latitude: 01° 16,785'S; e

Longitude: 048° 26,488'W.

c) **Cor da Boia:** Verde;

d) **Descrição da boia:** BOIA DE SINALIZAÇÃO NÁUTICA DA SÉRIE "B" - MODELO HS B80 - no formato cilíndrico. As boias serão fabricadas em resina de polietileno de média densidade (PEMD), possuem alta resistência a impactos devido a suas características plásticas semiflexíveis. Como a pigmentação é incorporada a resina, não há necessidade de manutenção e pintura, pois toda a espessura do corpo plástico da boia é pigmentada, podendo sua superfície ser riscada ou ralada sem que haja perda da sua coloração. Por ter característica

desmoldante a resina PEMD não permite que haja grande aderência de partículas e incrustações em sua película externa, promovendo assim facilidade no caso de lavagem ou limpeza.

e) **Descrição da lanterna:** Lanterna compacta, com luzes de led's na cor verde;

f) **Características Luminosas:**

- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;
- **Cor da Luz:** Verde;
- **Característica:** Lp. V.;
- **Período:** 5s; e
- **Fase Detalhada:** Lp. V. 0,5s – Ecl. 4,5s.

g) **Linha de Fundeio:**

- **Profundidade Local:** 11,5 metros;
- **Corrente de 19,00mm:** 29,0 metros;
- **Manilhas de 26,60mm:** 3 unidades;
- **Tornel de 22,80mm:** 1 unidade; e
- **Poita de concreto armado de 1.000 Kg:** 1 unidade.

12.0 – SINALIZAÇÃO DOS DOLFINS DE PROTEÇÃO

Para maior segurança dos pilares que formarão o vão central da ponte serão construídos dolphins de Proteção nas suas faces de montantes e de jusantes, a fim de absorverem os impactos iniciais, caso haja alguma colisão de embarcações.

Portanto, para que haja avisos de advertências aos navegantes e auxiliar nas manobras de alinhamento para passagem sob o vão central da ponte, as extremidades mais à jusante e mais à montante dos dolphins de proteção serão sinalizadas com Painéis de Sinalização Diurnas de bombordo e de boreste, além de equipamentos luminosos com características de sinais laterais.

As sinalizações diurnas e noturnas dos dolphins de Proteção terão as seguintes características:

12.1 – SINALIZAÇÃO DOS DOLFINS DE PROTEÇÃO DE JUSANTE

12.1.1 – SINALIZAÇÃO DO DOLFIN DE PROTEÇÃO DE BOMBORDO

a) **Localização:** A jusante do pilar nº 03;

b) Posição Geográfica do Dolfim de Proteção de Jusante à Bombordo:

Latitude: 01° 16,743'S; e

Longitude: 048° 26,526'W.

c) Descrição da Sinalização Diurna: Painéis quadrados, pintados na cor branca, fabricados em chapas metálicas (mínimo de 3,75mm de espessura), medindo 1,50m (base) x 1,50m (altura), exibindo ao centro um quadrado verde sólido, medindo 1,10m (base) x 1,10m (altura), confeccionados com tinta refletiva, instalado na extremidade mais a jusante do Dolfim de Proteção de Jusante à bombordo, numa altura de 2,5 metros da base superior do citado dolfim, sustentada por tubos de aço galvanizado de 1", presa na base superior do dolfim por parafusos metálicos de 12,7mm;

e) Descrição da Sinalização Noturna: Lanterna compacta, com luz de led's na cor verde;

f) Características Luminosas:

- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;

- **Cor da Luz:** Verde;

- **Característica Luminosa:** Lp. V.;

- **Período:** 5s; e

- **Fase Detalhada:** Lp. V. 0,5s – Ecl. 4,5s.;

g) Localização da lanterna: na parte superior do Painel de Sinalização Diurna.

12.1.2 – SINALIZAÇÃO DO DOLFIN DE PROTEÇÃO DE BORESTE

a) Localização: A jusante do pilar nº 05;

b) Posição Geográfica do Dolfim de Proteção de Jusante à Boreste:

Latitude: 01° 16,703'S; e

Longitude: 048° 26,490'W.

c) Descrição da Sinalização Diurna: Painéis quadrados, pintados na cor branca, fabricados em chapas metálicas (mínimo de 3,75mm de espessura), medindo 1,50m (base) x 1,50m (altura), exibindo ao centro um triângulo equilátero sólido, com o vértice voltado para cima, medindo 1,20m de lados, confeccionados com tinta refletiva na cor encarnada, instalado na extremidade mais a jusante do Dolfim de Proteção de Jusante à boreste, numa altura

de 2,5 metros da base superior do citado dolfin, sustentada por tubos de aço galvanizado de 1", presa na base superior do dolfin por parafusos metálicos de 12,7mm;

e) **Descrição da Sinalização Noturna:** Lanterna compacta, com luz de led's na cor encarnada;

f) **Características Luminosas:**

- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;

- **Cor da Luz:** Encarnada;

- **Característica Luminosa:** Lp. E.;

- **Período:** 5s; e

- **Fase Detalhada:** Lp. E. 0,5s – Ecl. 4,5s.

g) **Localização da lanterna:** na parte superior do Painel de Sinalização Diurna.

12.2 – SINALIZAÇÃO DOS DOLFINS DE PROTEÇÃO DE MONTANTE

12.2.1 – SINALIZAÇÃO DO DOLFIN DE PROTEÇÃO DE BOMBORDO

a) **Localização:** A montante do pilar n° 03;

b) **Posição Geográfica do Dolfin de Proteção de Montante à Bombordo:**

Latitude: 01° 16,743'S; e

Longitude: 048° 26,526'W.

c) **Descrição da Sinalização Diurna:** Painéis quadrados, pintados na cor branca, fabricados em chapas metálicas (mínimo de 3,75mm de espessura), medindo 1,50m (base) x 1,50m (altura), exibindo ao centro um quadrado verde sólido, medindo 1,10m (base) x 1,10m (altura), confeccionados com tinta refletiva, instalado na extremidade mais a jusante do dolfin de Proteção de Jusante à bombordo, numa altura de 2,5 metros da base superior do citado dolfin, sustentada por tubos de aço galvanizado de 1", presa na base superior do dolfin por parafusos metálicos de 12,7mm;

e) **Descrição da Sinalização Noturna:** Lanterna compacta, com luz de led's na cor verde;

f) **Características Luminosas:**

- **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;

- **Cor da Luz:** Verde;

- **Característica Luminosa:** Lp. V.;

- **Período:** 5s; e
- **Fase Detalhada:** Lp. V. 0,5s – Ecl. 4,5s.;
- g) **Localização da lanterna:** na parte superior do Painel de Sinalização Diurna.

12.2.2 – SINALIZAÇÃO DO DOLFIN DE PROTEÇÃO DE BORESTE

- a) **Localização:** A montante do pilar nº 05;
- b) **Posição Geográfica do Dolfin de Proteção de Montante à Boreste:**
 - Latitude: 01° 16,703'S; e
 - Longitude: 048° 26,490'W.
- c) **Descrição da Sinalização Diurna:** Painéis quadrados, pintados na cor branca, fabricados em chapas metálicas (mínimo de 3,75mm de espessura), medindo 1,50m (base) x 1,50m (altura), exibindo ao centro um triângulo equilátero sólido, com o vértice voltado para cima, medindo 1,20m de lados, confeccionados com tinta refletiva na cor encarnada, instalado na extremidade mais a jusante do dolfin de Proteção de Jusante à boreste, numa altura de 2,5 metros da base superior do citado dolfin, sustentada por tubos de aço galvanizado de 1", presa na base superior do dolfin por parafusos metálicos de 12,7mm;
- e) **Descrição da Sinalização Noturna:** Lanterna compacta, com luz de led's na cor encarnada;
- f) **Características Luminosas:**
 - **Alcance Luminoso:** 3 (três) Milhas Náuticas;
 - **Cor da Luz:** Encarnada;
 - **Característica Luminosa:** Lp. E.;
 - **Período:** 5s; e
 - **Fase Detalhada:** Lp. E. 0,5s – Ecl. 4,5s.
- g) **Localização da lanterna:** na parte superior do Painel de Sinalização Diurna.

13.0 – QUADRO DEMONSTRATIVO DE SINAIS NÁUTICOS

Diante do que já foi descrito neste Memorial Descritivo, segue abaixo um quadro demonstrativo com um resumo dos sinais e painéis de sinalização náutica diurnas e noturnas propostos, com suas principais características a serem estabelecidas:

Equipamento	Localização			Tipo	Cor	Instalação Altitude (mt)	Quant.						
	Pilar n°	Montante	Jusante										
SINALIZAÇÃO NÁUTICA DEFINITIVA													
CANAL PRINCIPAL (VÃO CENTRAL)													
Painéis	03	Sim	Sim	Bombordo	Verde	7,7	2						
Painéis	Centro	Sim	Sim	Águas Seguras	Encarnado e branco	11,5	2						
Painéis	Centro	Sim	Sim	Limite de Altura	Laranja	11,5	2						
Painéis	05	Sim	Sim	Boreste	Encarnado	6,0	2						
Lanternas	03	Sim	Sim	Bombordo	Verde	9,5	2						
Lanternas	Centro	Sim	Sim	Águas Seguras	Branca	12,9	2						
Lanternas	05	Sim	Sim	Boreste	Encarnada	8,15	2						
DOLFINES DE PROTEÇÃO													
Painéis	03	Sim	Sim	Bombordo	Verde	5,0	2						
Painéis	05	Sim	Sim	Boreste	Encarnado	5,0	2						
Lanternas	03	Sim	Sim	Bombordo	Verde	5,0	2						
Lanternas	05	Sim	Sim	Boreste	Encarnada	5,0	2						
SINALIZAÇÃO NÁUTICA PROVISÓRIA*													
Equipamento	Prof.	Corrente		Manilha		Anilho		Tornel		Lanterna		Poita	
		Diâm. (mm)	Comp. (mt)	Diâm. (mm)	Quant. (UN)	Diâm. (mm)	Quant. (UN)	Diâm. (mm)	Quant. (UN)	Alcance Luminoso (MN)	Cor	Peso (Kg)	Quant. (UN)
BL Maguari n° 1	13,0	19,00	32,5	26,60	3	-	-	22,80	1	3	Encanada	1.000	1
BL Maguari n° 2	14,2	19,00	35,5	26,60	3	-	-	22,80	1	3	Verde	1.000	1
BL Maguari n° 3	10,5	19,00	26,5	26,60	3	-	-	22,80	1	3	Encanada	1.000	1
BL Maguari n° 4	11,5	19,00	29,0	26,60	3	-	-	22,80	1	3	Verde	1.000	1

*Será retirada após a construção e a sinalização dos Dolfinos de Proteção.

14 – CARACTERÍSTICAS DAS EMBARCAÇÕES QUE TRAFEGAM NA REGIÃO

Os tipos de embarcações que trafegam na região são de pequeno, médio e grande porte (balsas com empurradores), com calado que variam de 0,1m (dez centímetros) a 2,5m (dois e meio metros), utilizando os canais do rio Maguari e seus afluentes de forma dinâmica e diversificada, nas atividades de pesca, esporte/recreio, passeio turístico e atividades comerciais de transporte de cargas e de passageiros.

15 – PUBLICAÇÕES UTILIZADAS COMO REFERÊNCIA

Publicação	Título	Assunto
NORMAM-17	Normas da Autoridade Marítima para Auxílios à	Sinais de Auxílio à

	Navegação	Navegação
MAR 505/001/93	Cálculos de Alcance Luminoso de Sinal Náutico	Especificações
MAR 505/014/93	Equipamento de fundeio	Terminologia
MAR 505/015/93	Equipamento de fundeio	Especificações
MAR 505/016/93	Equipamento de fundeio	Padronização
MAR 505/017/93	Equipamento de fundeio	Dimensionamento
MAR-505/021/93	Boias de Sinalização Náutica	Procedimento
MAR 505/023/93	Coleta de Dados para Projeto de Sinais Náuticos	Procedimento
MAR 505/024A/96	Dotação de Sobressalente Para Sinalização Náutica	Procedimento
MAR 505/025/93	Apresentação de Projetos de Sinais Flutuantes	Procedimento
MAR 505/029/93	Posicionamento de Sinais	Procedimento
DH2-32	Lista de Faróis	Consulta
	Manuais de Fabricantes	Consulta

16 – ANEXOS

- Anexo 1 – Planta Batimétrica, com a plotagem e sinais náuticos flutuantes provisórios;
- Anexo 2 – Planta de Localização;
- Anexo 3 – Planta de Situação;
- Anexo 4 – Folders de Boias de Polietileno SINALIZAÇÃO NÁUTICA DA SÉRIE "B" - MODELO HS B80;
- Anexo 5 – Folders da Lanternas de 3 milhas náuticas;
- Anexo 6 – Prancha 1-4 do Projeto de Sinalização;
- Anexo 7 – Prancha 2-4 do Projeto de Sinalização;
- Anexo 8 – Prancha 3-4 do Projeto de Sinalização;
- Anexo 9 – Prancha 4-4 do Projeto de Sinalização;
- Anexo 10 – Locação da Ponte na Planta Batimétrica.



TECNOCORPS ENGENHARIA LTDA - EPP

CNPJ: 04.673.546/0001-64 - Inscrição Estadual: 15.220.397-4 – Inscrição Municipal: 155.249 - 0
End. Av. Alcindo Cacela, n° 2708, Belém-PA
CEP. 66045-197 – Fone. (91) 3259-2587 - e-mail: tecnocorps@gmail.com

Belém-PA, em 01 de março de 2023.

Atenciosamente.

TECNOCORPS ENGENHARIA LTDA
C.N.P.J: 04.673.546/0001-64
Engº Luiz Carlos Monteiro de Freitas
CREA 10.559-D. – Diretor.