



SISTEMA DE PROTEÇÃO DOS PILARES DO VÃO DE NAVEGAÇÃO

PONTE SALVADOR – ILHA DE ITAPARICA

Consórcio:





SISTEMA VIÁRIO OESTE - SVO

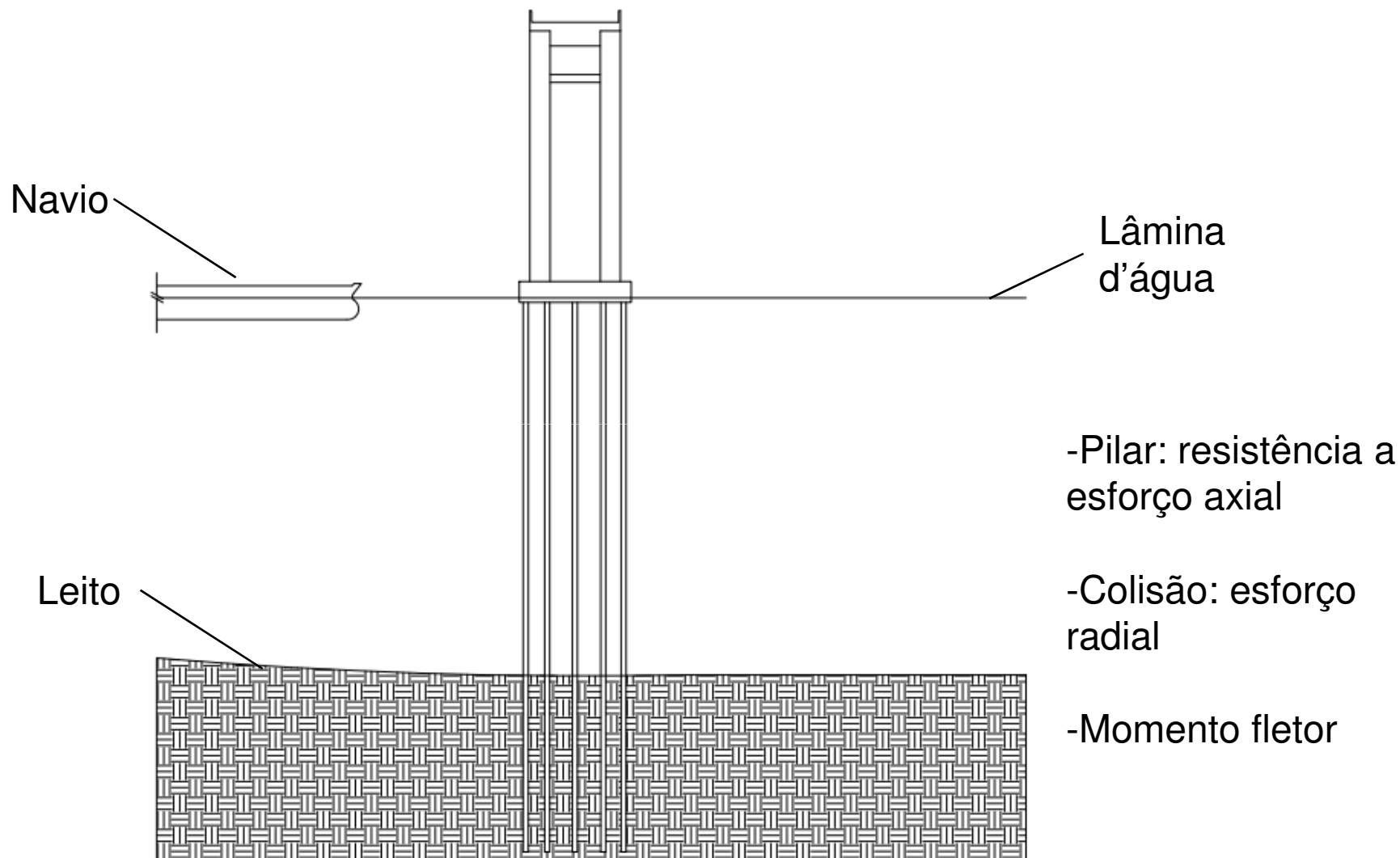


CONSÓRCIO:



OBJETIVOS

- Segurança da navegação e salvaguarda da Vida Humana.
- Vulnerabilidade das estruturas da ponte à colisão de navios





- Estacas e Blocos de maior dimensão
- Implantação de dolphin
- Barreiras

globo.com | g1 | globoesporte | gshow | famosos & etc | videos

ASSINE JÁ | MINHA CONTA | E-MAIL | ENTRAR

MENU | G1 | PARÁ | REDE LIBERAL

24/03/2014 11h26 - Atualizado em 24/03/2014 16h15

Parte de ponte da Alça Viária, no PA, desaba após balsa bater em pilastra

Incidente aconteceu na noite de domingo (23). Acesso à região sudeste do estado está bloqueado; ninguém ficou ferido.

Netalva Mello e Thara Hezende
Do G1 PA



Uma das pontes que formam a Alça Viária desabou após colisão (Foto: Cláudio Santos/Arquivo pessoal)

Imagens divulgadas pela Polícia Rodoviária Estadual (PRE) mostram como ficou a quarta ponte da Alça Viária sobre o Rio Moju, no Pará, após uma balsa ter colidido com a estrutura na noite de domingo (23). A embarcação, que transportava óleo, destruiu um dos pilares da construção, localizada a cerca de 120 km de Belém. A ponte danificada faz parte de um complexo de pontes e estradas que liga Belém aos municípios do interior do estado. Ninguém ficou ferido.

Com o incidente, foi rompida parte da estrutura, que possui cerca de 900 metros de extensão e 23 vãos. De acordo com informações da PRE, cerca de 50 metros da ponte, localizada no quilômetro 48 da rodovia PA-483, foram destruídos com o acidente.



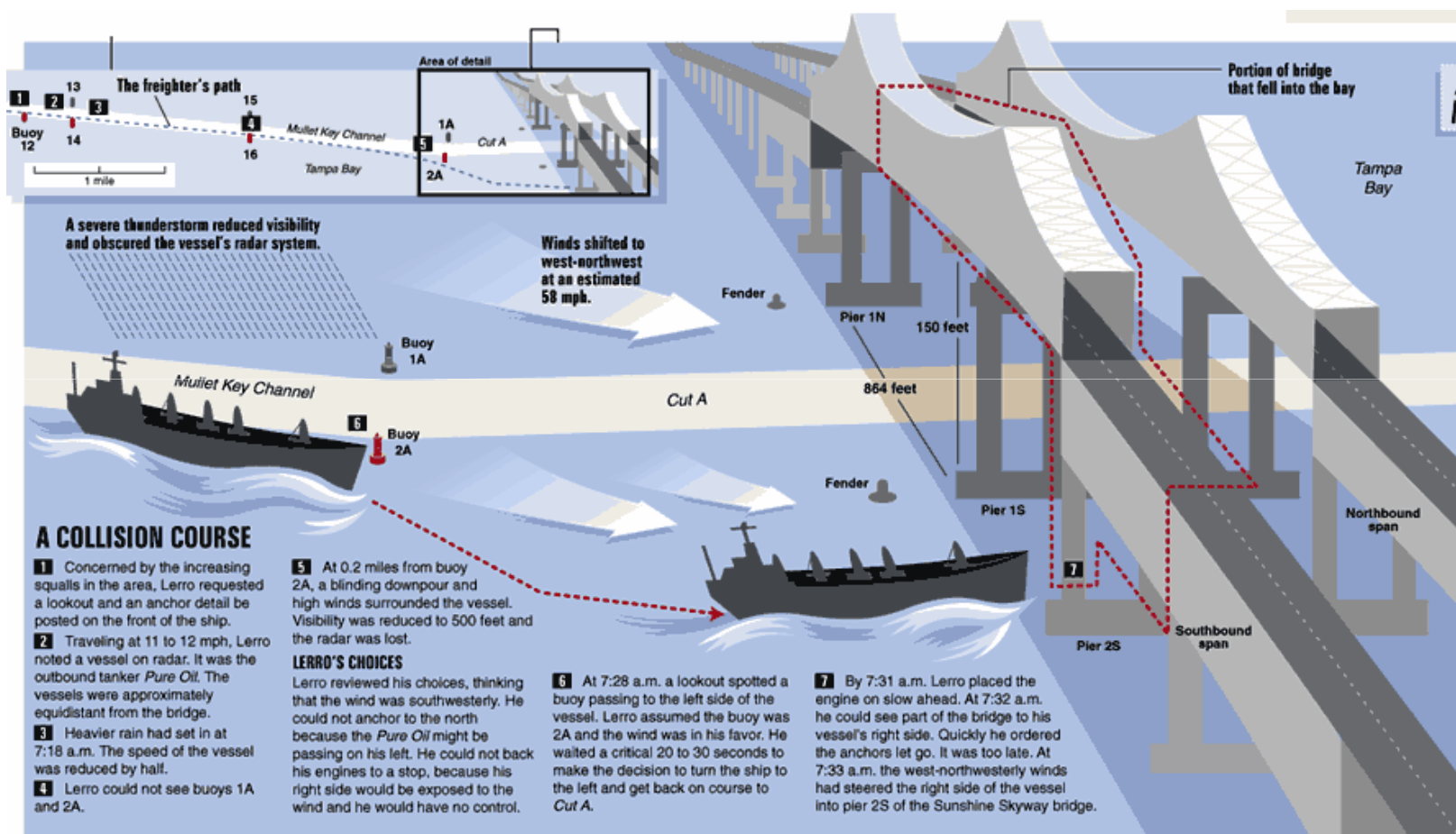
Uma das embarcações que fazem a travessia para o município se chocou com o pilar da ponte do rio Moju. Em um acidente semelhante, ocorrido em março, a ponte ficou intransitável (Foto: Antônio Silva/Ag. Pará)

Ponte Sunshine Skyway, Flórida, EUA.



Consórcio:

Ponte Sunshine Skyway, Flórida, EUA.



Ponte Sunshine Skyway, Flórida, EUA.



Consórcio:

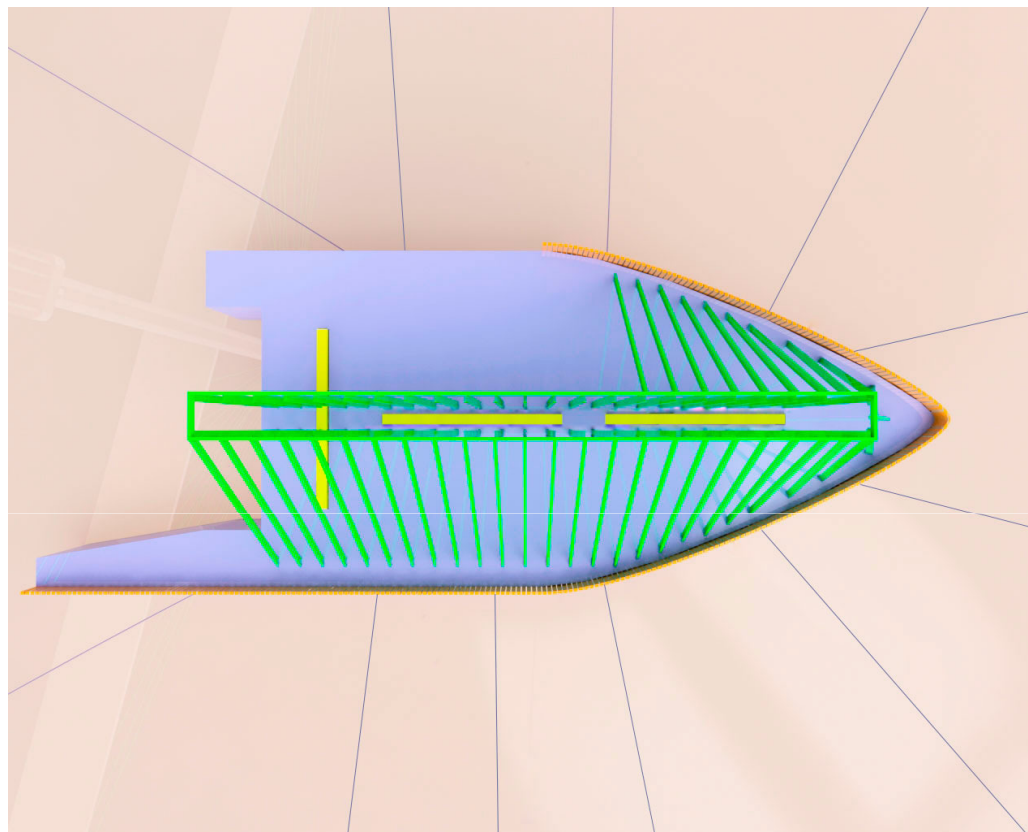
AASHTO
AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND
TRANSPORTATION OFFICIALS
(*Associação Americana de Especialistas Rodoviários e de Transporte*)

1991
*GUIDE SPECIFICATIONS AND COMMENTARY FOR
VESSEL COLLISION DESIGN OF HIGHWAY BRIDGES*

SISTEMA DE PROTEÇÃO PONTE SALVADOR – ILHA DE ITAPARICA

Consórcio:

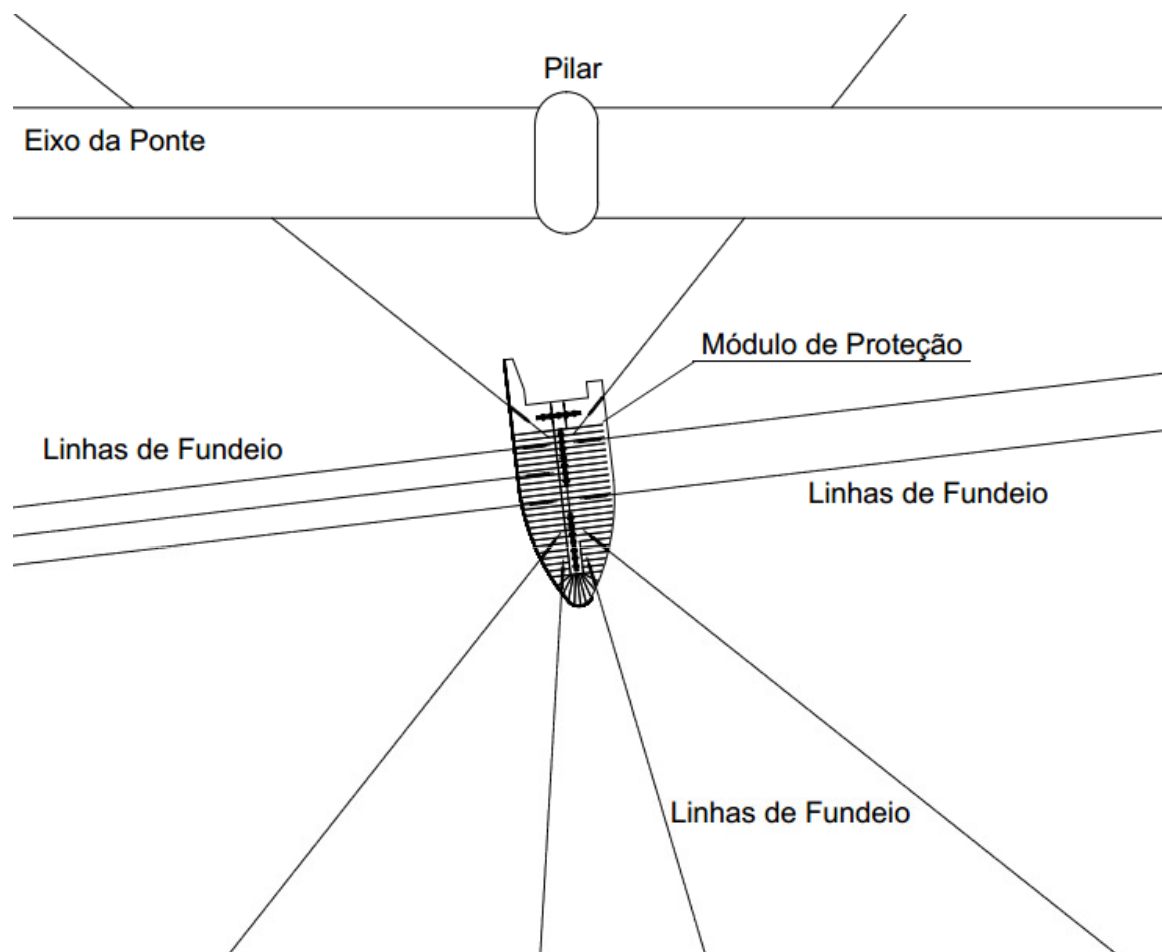




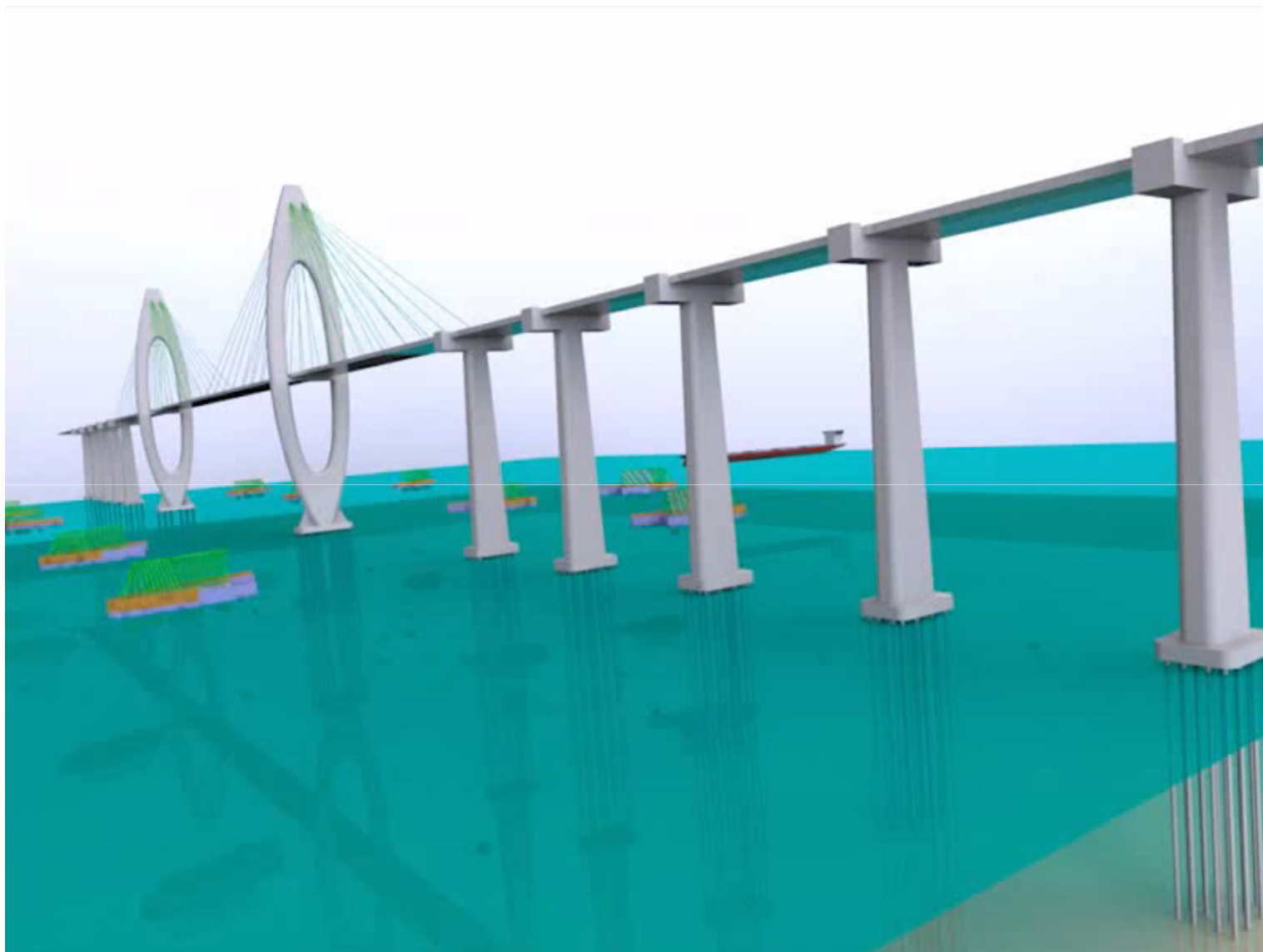
O Sistema é composto por Módulos Flutuantes, fabricados em aço e fundeados por poitas e amarra naval, implantados de modo a balizar o canal de navegação.



SPP é projetado para mitigar o risco de colisão de navios com os pilares de apoio da ponte que limitam o canal de navegação principal.



Princípio de Atuação - absorção parcial de energia cinética e alteração da trajetória da embarcação.



Consórcio:



REQUISITO DE PROJETO

Consórcio:



NAVIO TIPO* – SUEZMAX

**Navio com maior deslocamento que navega no canal.*



Consórcio:

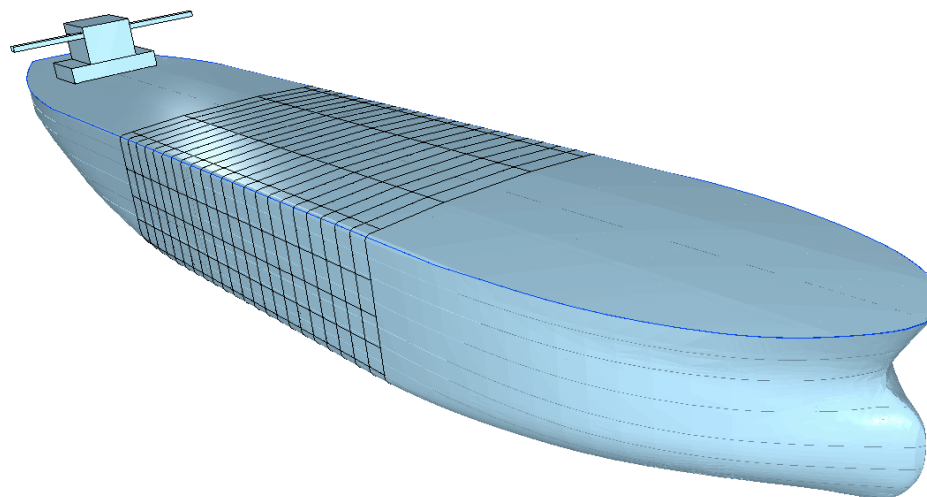
NAVIO TIPO – SUEZMAX

Características principais

DWT	125.000,00 toneladas
DESLOCAMENTO TOTAL	180.000,00 toneladas
COMPRIMENTO	280,00 metros
BOCA	48,00 metros
PONTAL	23,00 metros
CALADO LEVE	6,00 metros
CALADO CARREGADO	17,00 metros

NAVIO TIPO – SUEZMAX

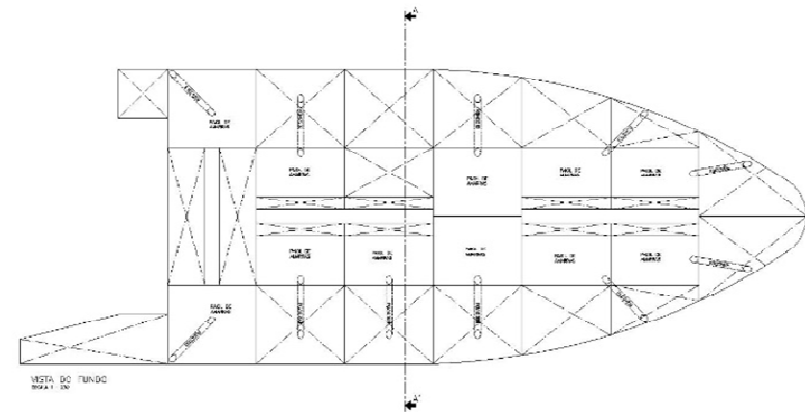
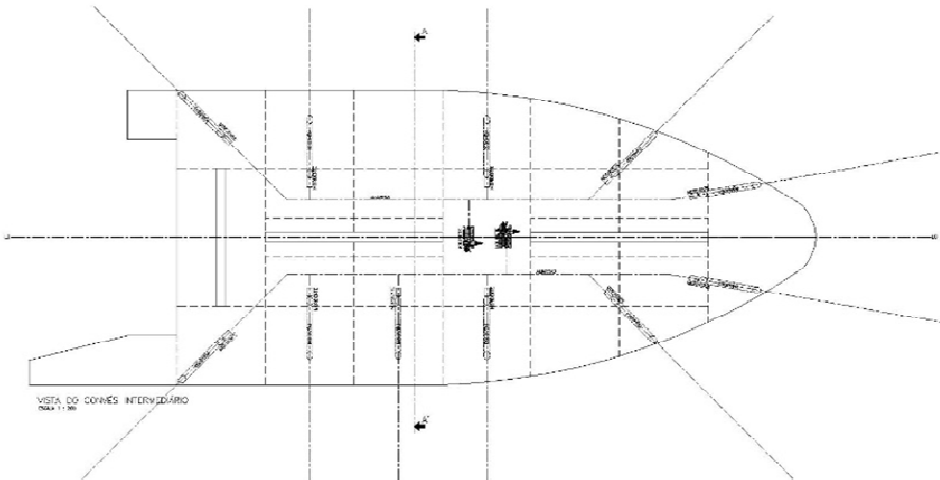
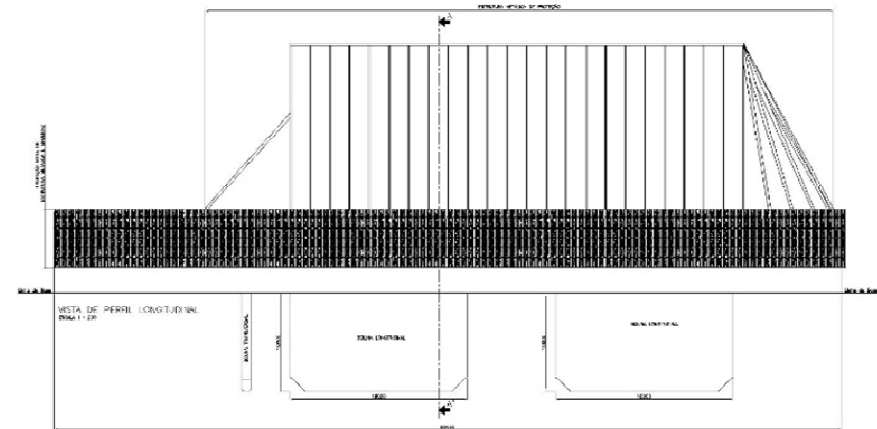
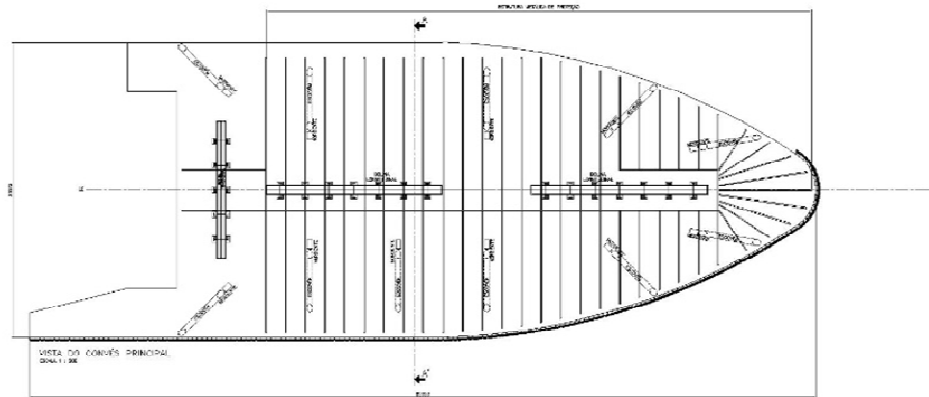
- Projetado para possuir o menor Arrasto Hidrodinâmico otimizando o consumo de combustível.
- Aproximadamente 1.000 metros para a parada total, com neutralização de máquina, considerando uma velocidade de 5 nós.



MÓDULO DE PROTEÇÃO

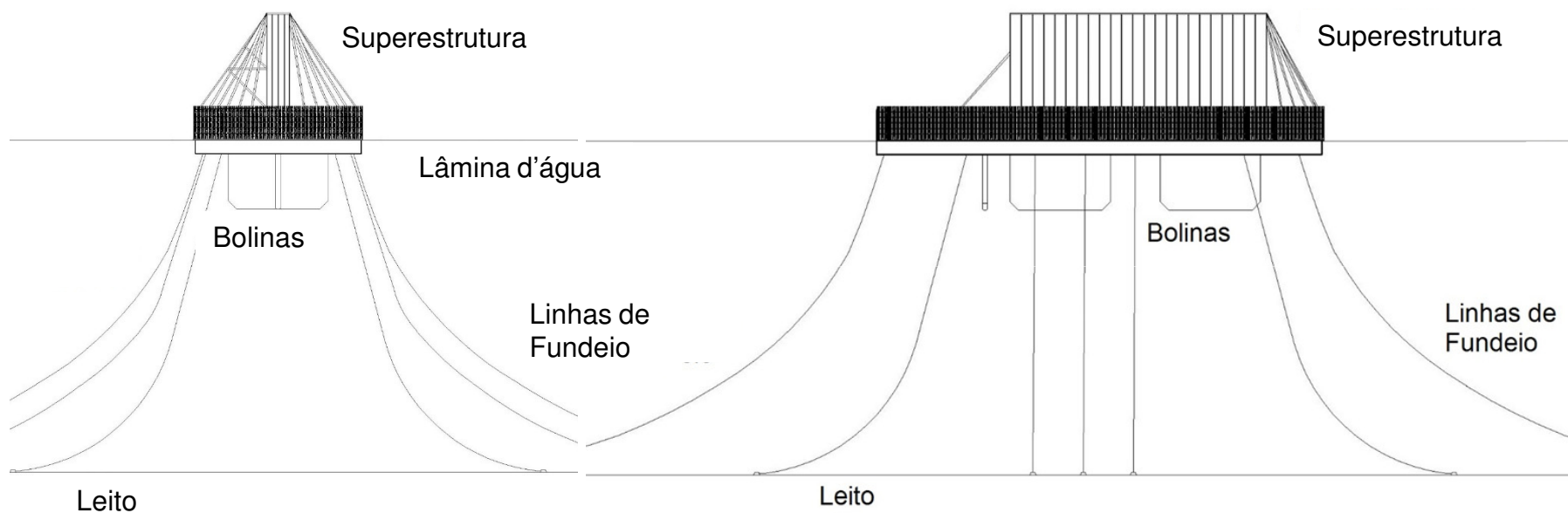
Consórcio:





VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



- 11 linhas de ancoragem
- Catenárias

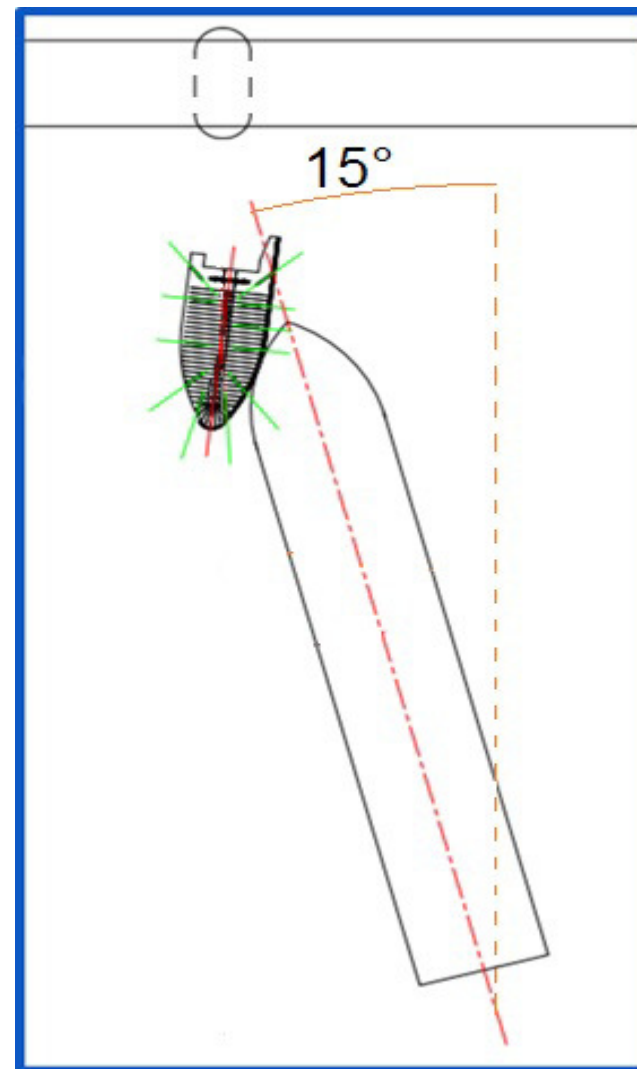
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Consórcio:



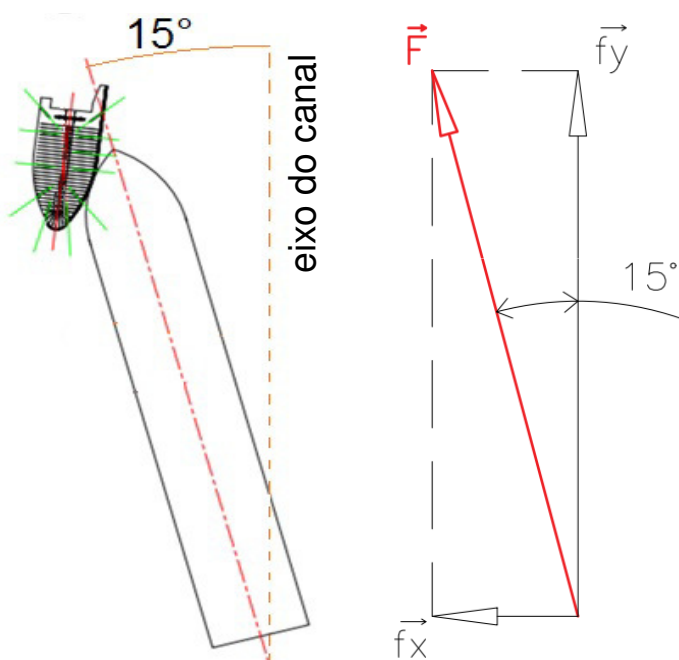
ESFORÇOS DE COLISÃO

- Velocidade de navegação no canal:
5,0 nós (*AVISO AOS NAVEGANTES*
- Diretoria de Hidrografia e
Navegação)
- Ângulos máximo de desvio a partir
do eixo de deslocamento do canal:
15,0° (*AVISO AOS NAVEGANTES* -
Diretoria de Hidrografia e
Navegação)
- Consideração complementar: vento e
efeitos da variação da maré (enchendo,
vazando)



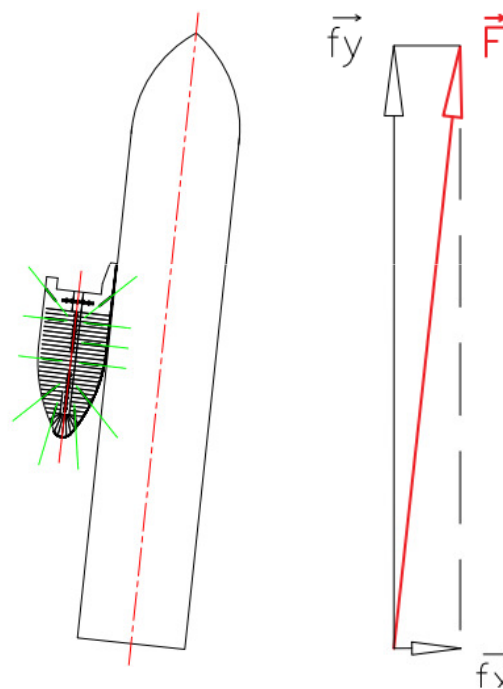
Análise das componentes de Força

- Iminência do impacto

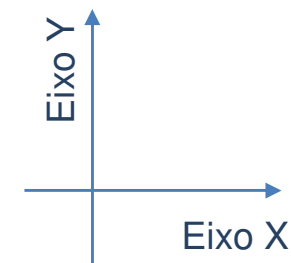


Anular a componente f_x

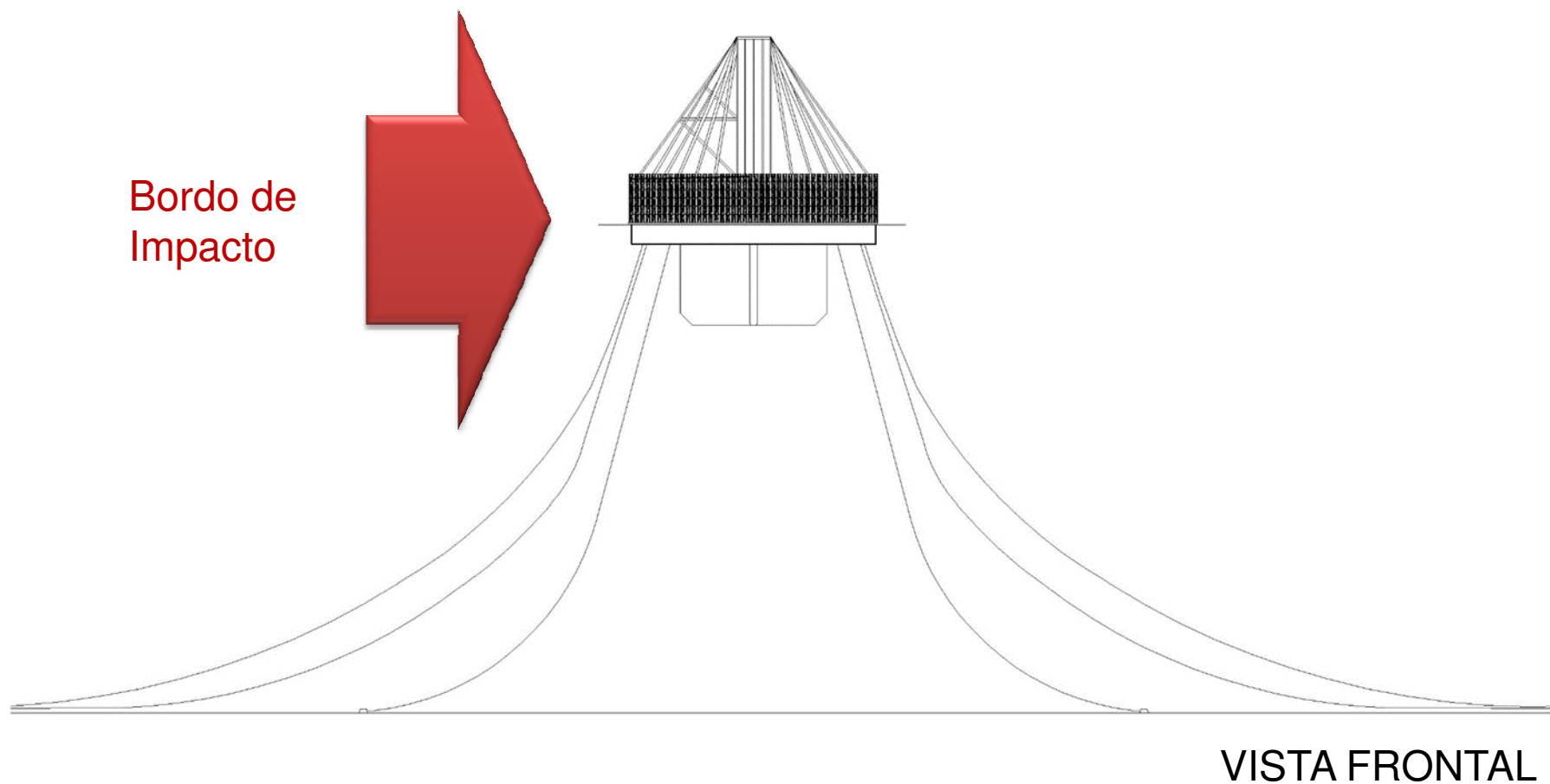
- Após atuação do SPP

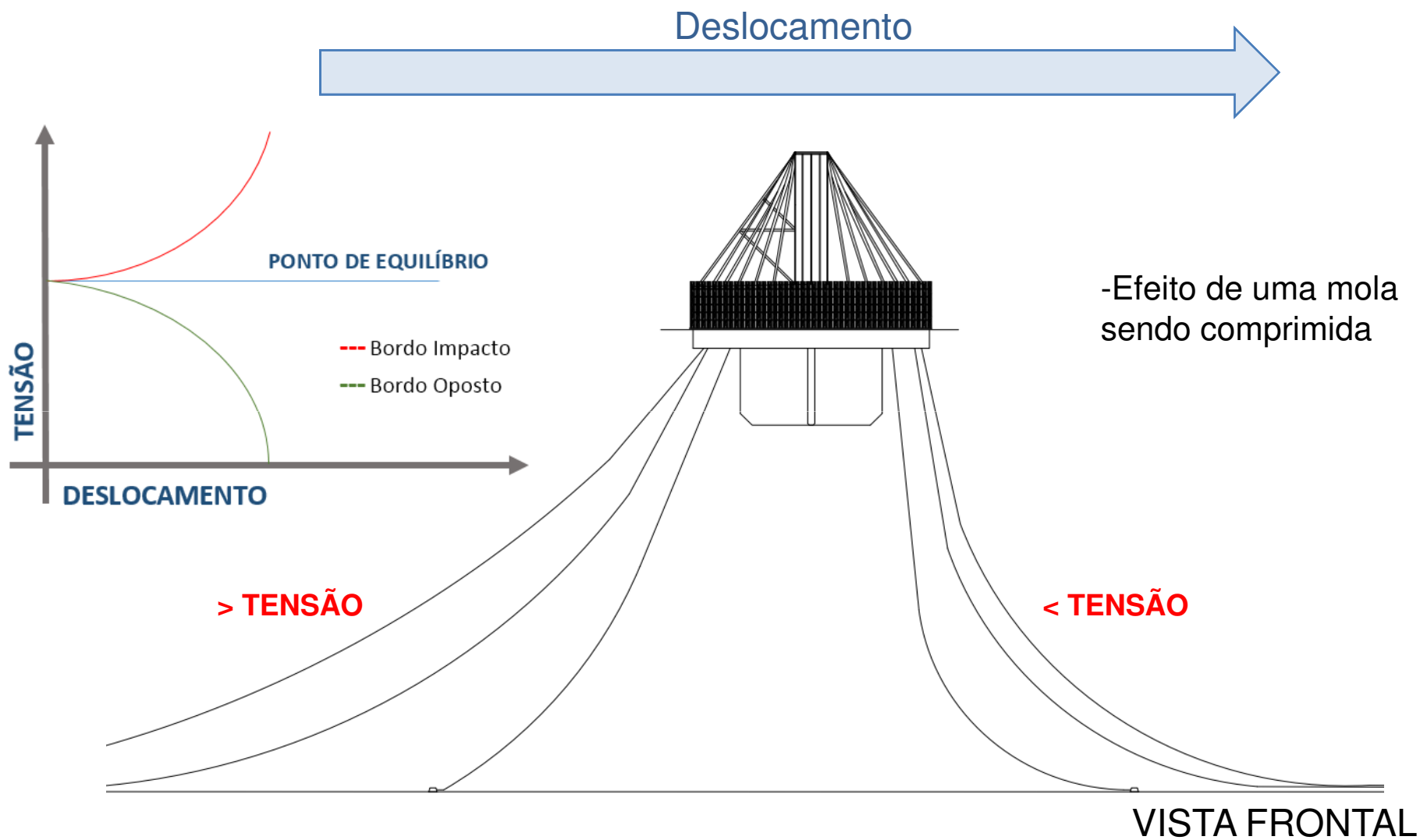


f_x final, mesma direção de f_x inicial, com sentido oposto



Absorção de Energia e Força de Reação





ENERGIA DA EMBARCAÇÃO

Energia cinética do navio: 595.469,00 kJ (navio em plena carga).

Energia a ser absorvida pelo Sistema de Proteção até o desvio da trajetória da embarcação:

157.972,00 kJ

Obs.1: Valor considerando a condição de navegação requisito de projeto.

Deslocamento do Flutuante até a absorção da energia: 24,93 m (mesmo sentido da trajetória da embarcação).

ENERGIA ABSORVIDA PELO SISTEMA DE PROTEÇÃO

- Impacto e deformação elástica: 16.190,00 kJ
- Quantidade de Movimento: 8.323,00 kJ
- Arrasto hidrodinâmico: 10.801,00 kJ
- Catenárias: 122.658,00 kJ
- Movimentação das poitas: 0,00 kJ *

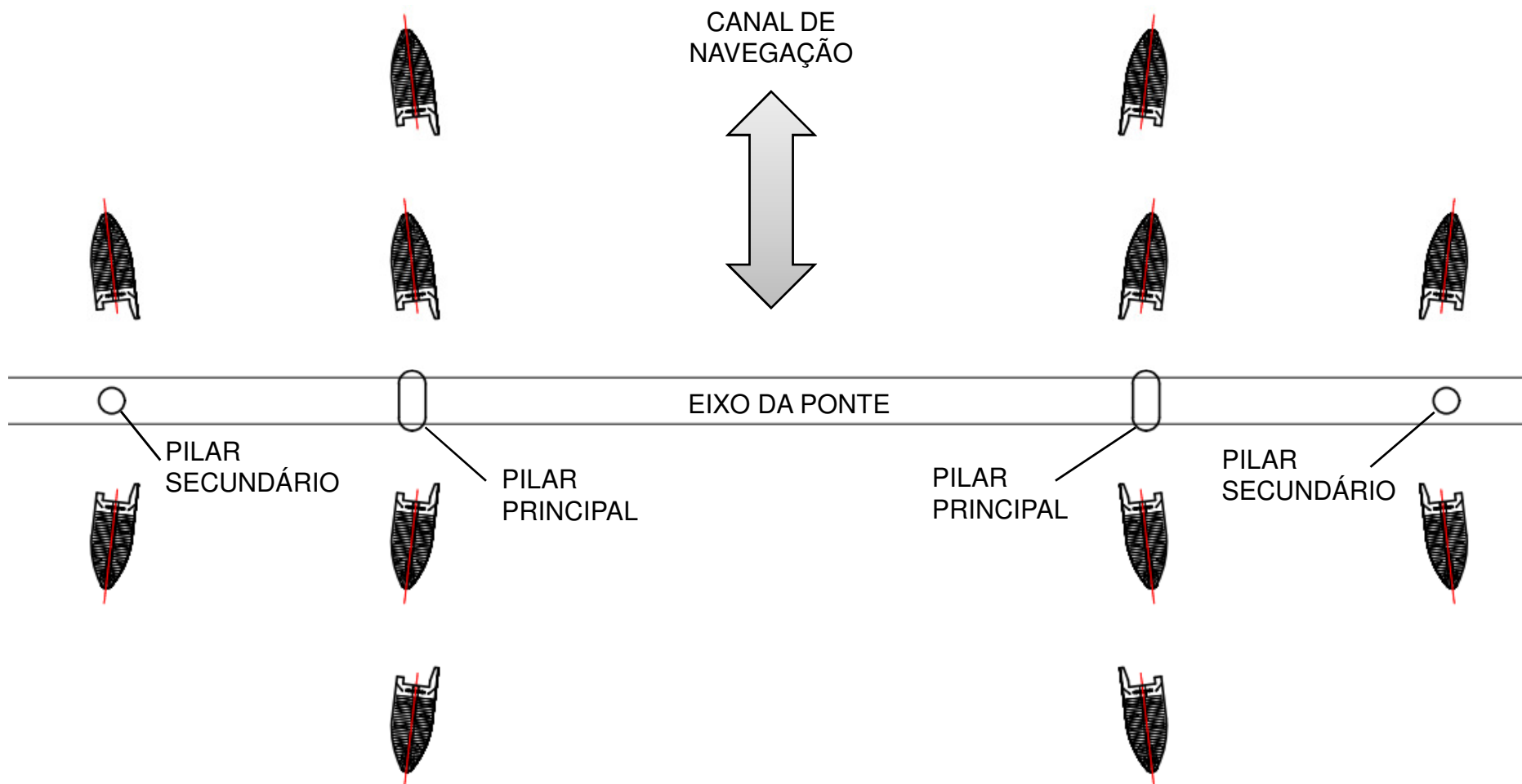
(*) Trabalho necessário para movimentar 1 poita por 1 metro na condição de implantação: 113,76 kJ

A atuação nas poitas ocorre a partir de 38,0 metros de deslocamento da posição inicial do flutuante (233 mil kJ).

IMPLANTAÇÃO

Consórcio:





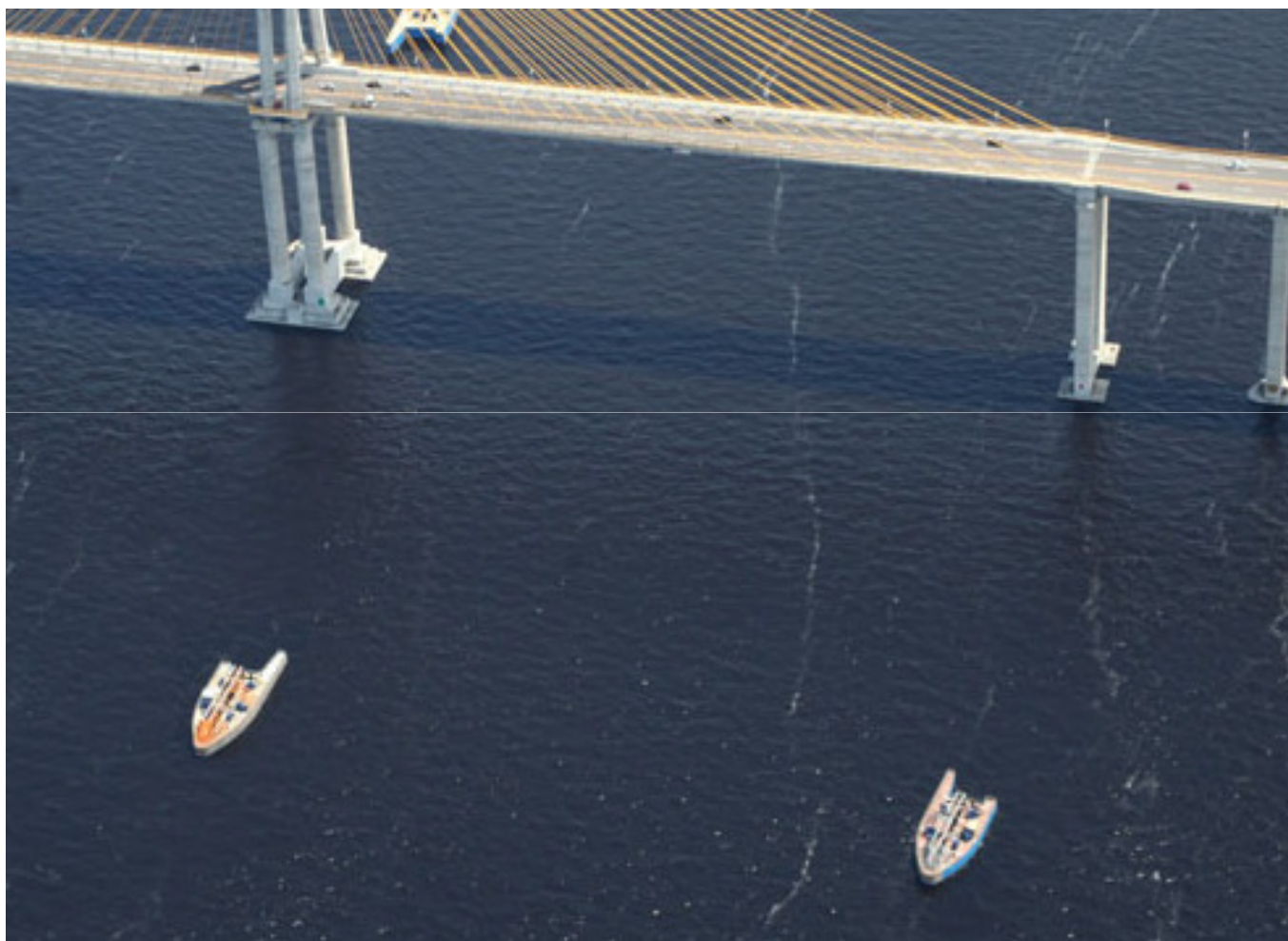
VANTAGENS

- Menor custo de implantação
- Não restringe o retângulo de navegação
- Menor risco de danos à embarcação
- Fácil substituição de um módulo avariado

DESVANTAGEM

- Manutenção periódica – casco e elementos de fundeio

PONTE RIO NEGRO – MANAUS/AM



Consórcio:



PONTE RIO NEGRO – MANAUS/AM



Consórcio:

PONTE SOBRE RIO CAPIM – BR010 (PARÁ)



Consórcio:

REFERÊNCIAS TÉCNICAS

- AASHTO – American Association of States Highway and Transportation Officials.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Normas da Autoridade Marítima – Diretoria de Portos e Costas.
- Regras de Classificação para Construção Naval – ABS.
- NTP – Normas Técnicas Petrobrás.
- Marine Geotechnical Engineering.
- Publicações da Engenharia Naval.

DEPÓSITO DE PEDIDO DE PATENTE NACIONAL E MUNDIAL
INPI - INSTITUTO NACIONAL DE PATENTE INDUSTRIAL
WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
BR1020160159024

AUTORIA ENG. MAURICIO KAZUTO MURAYAMA



Rua Floriano Peixoto, 120 – Sala 33
Centro, Araçatuba-SP
CEP 16.010-220
Fone: **(18) 3621-9444 / (18) 99143-6014**

MAURICIO K. MURAYAMA
Engenheiro Naval
murayama.mauricio@gmail.com
(18) 99116-8792

BRUNO A. FUJIMURA
Engenheiro Mecânico
bruno@aruanaservicos.com.br
(18) 99180-9336