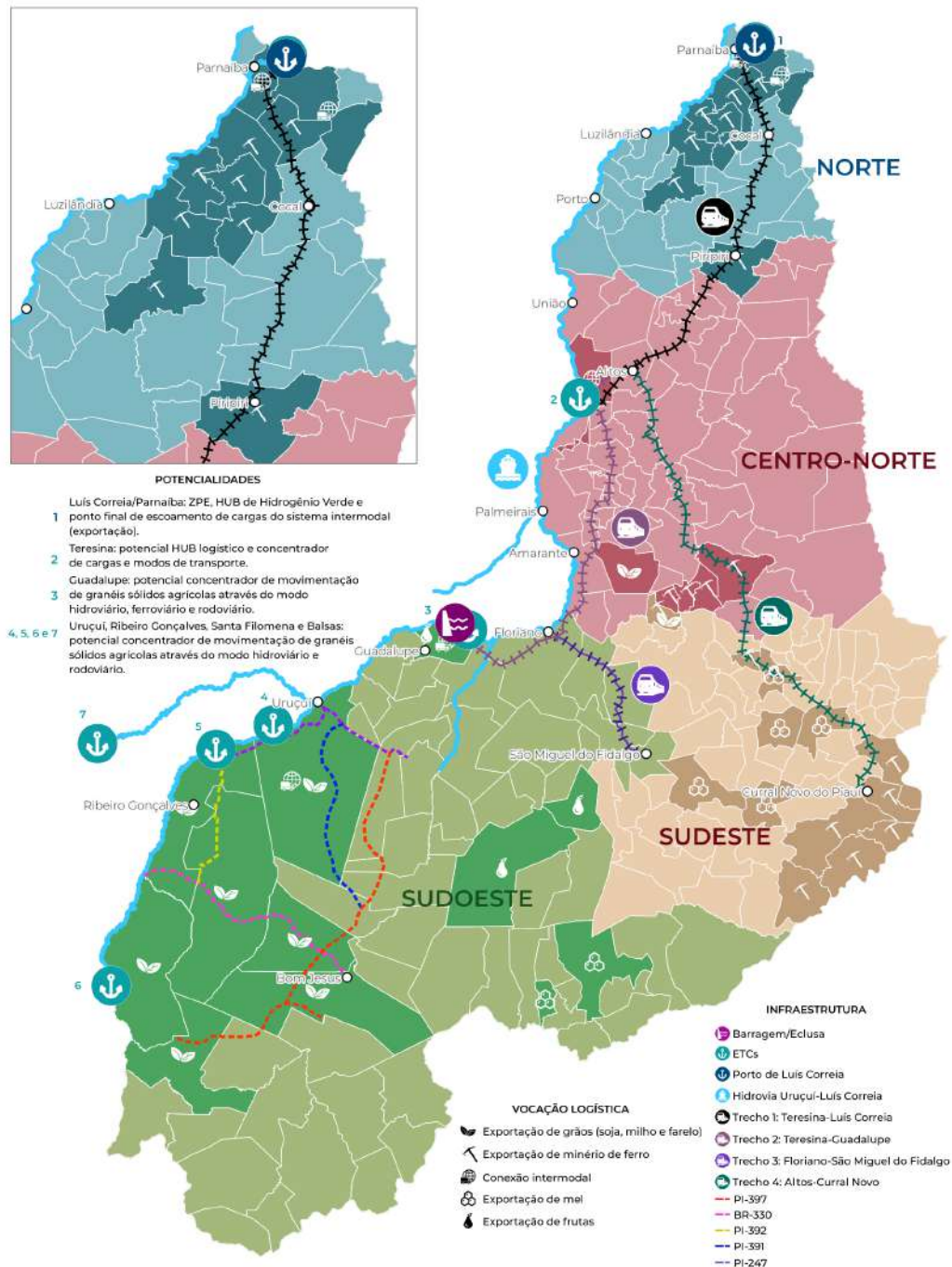


# Projeto Intermodal do Vale do Parnaíba

Principais resultados

Abril 2024





## Porto + Hidrovia + Ferrovia + Rodovia

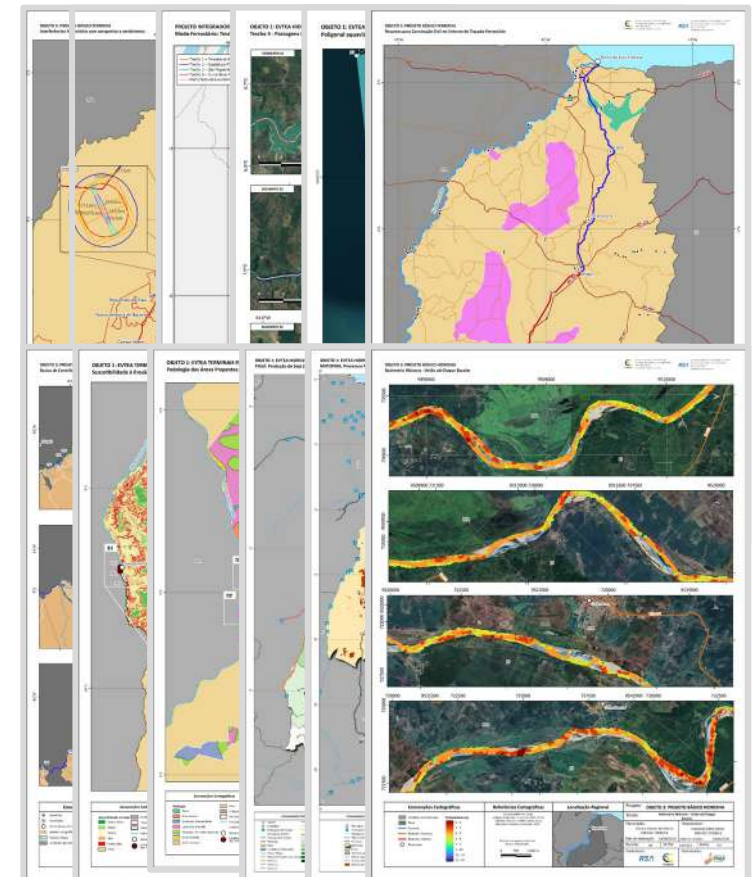
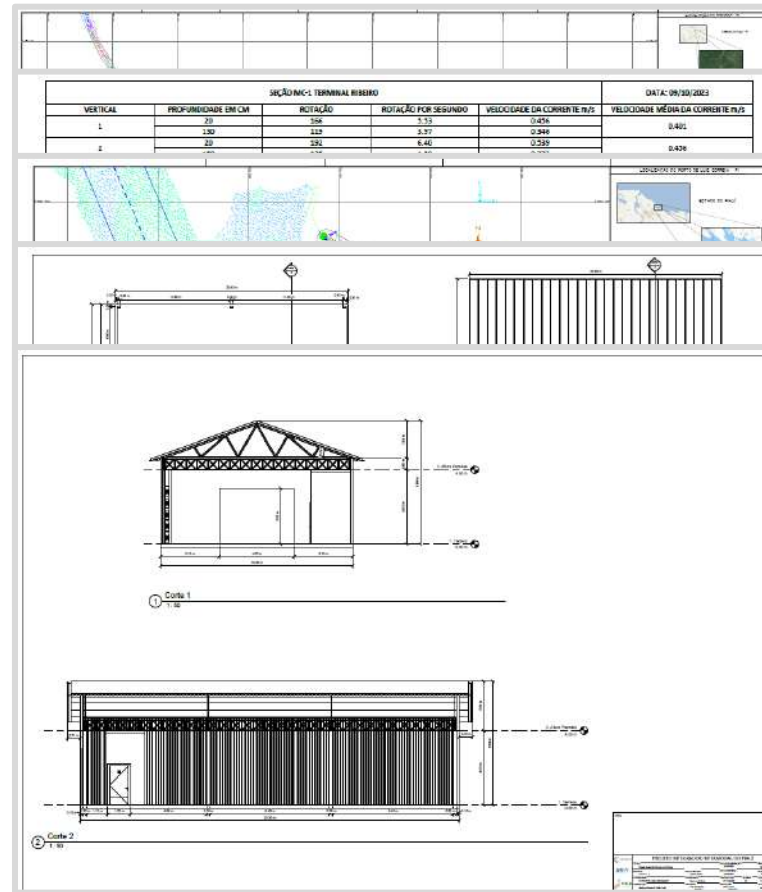
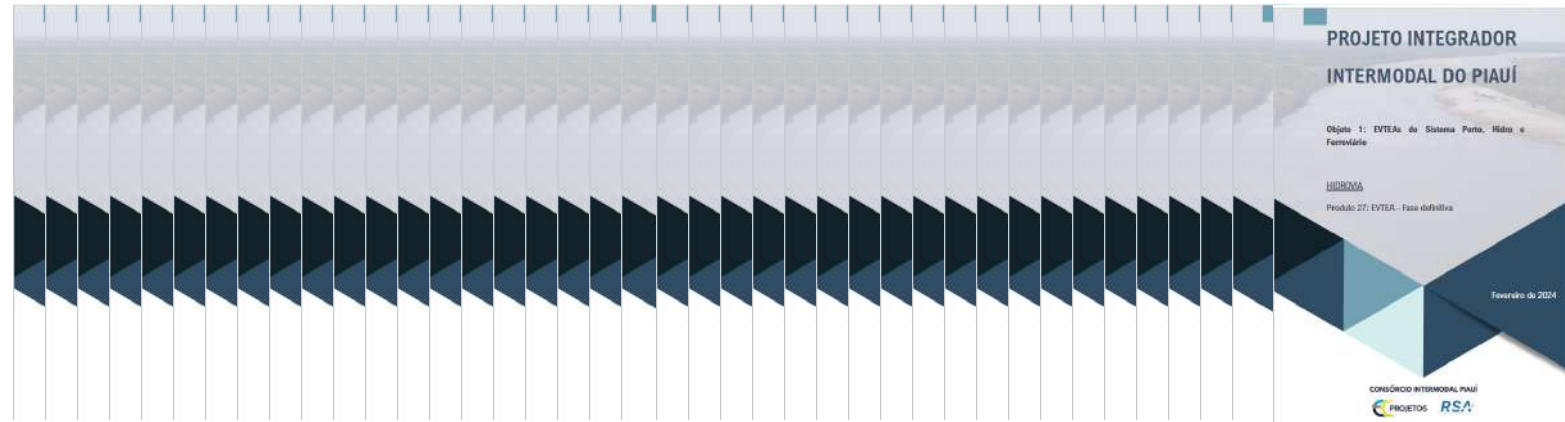
*Integrar as áreas produtivas do estado, balanceando a matriz de transportes da região, e construindo alternativas logísticas modernas e eficientes.*



# SOBRE O PROJETO DESENVOLVIDO

# PRODUTOS ENTREGUES

- ✓ 40 relatórios técnicos
- ✓ 3 mil páginas técnicas
- ✓ Mais de 2 mil pranchas de engenharia
- ✓ Mais de 300 produtos cartográficos



# EQUIPE

## CONSÓRCIO INTERMODAL PIAUI

+80

### Especialistas e técnicos

atuando em conjunto e de forma integrada/coordenada nos diferentes produtos e análises.

+15

### Especialidades

considerando-se a equipe técnica formada nas áreas das Engenharias, Arquitetura, Meio Ambiente, Direito e Economia.

+20

### Campanhas de coleta de dados

das características das alternativas propostas para hidrovia, porto e ferrovia.

### Expertise em projetos de engenharia e economia

atuação em grandes projetos de engenharia e modelagem econômica na área de infraestrutura

### Expertise em modelagem jurídica e concessões

atuação em Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental e definição de modelos jurídicos de concessões de ativos de infraestrutura

# VERTICAIS DO PROJETO



Hidrovia do Parnaíba  
*Uruçuí – Luís Correia*



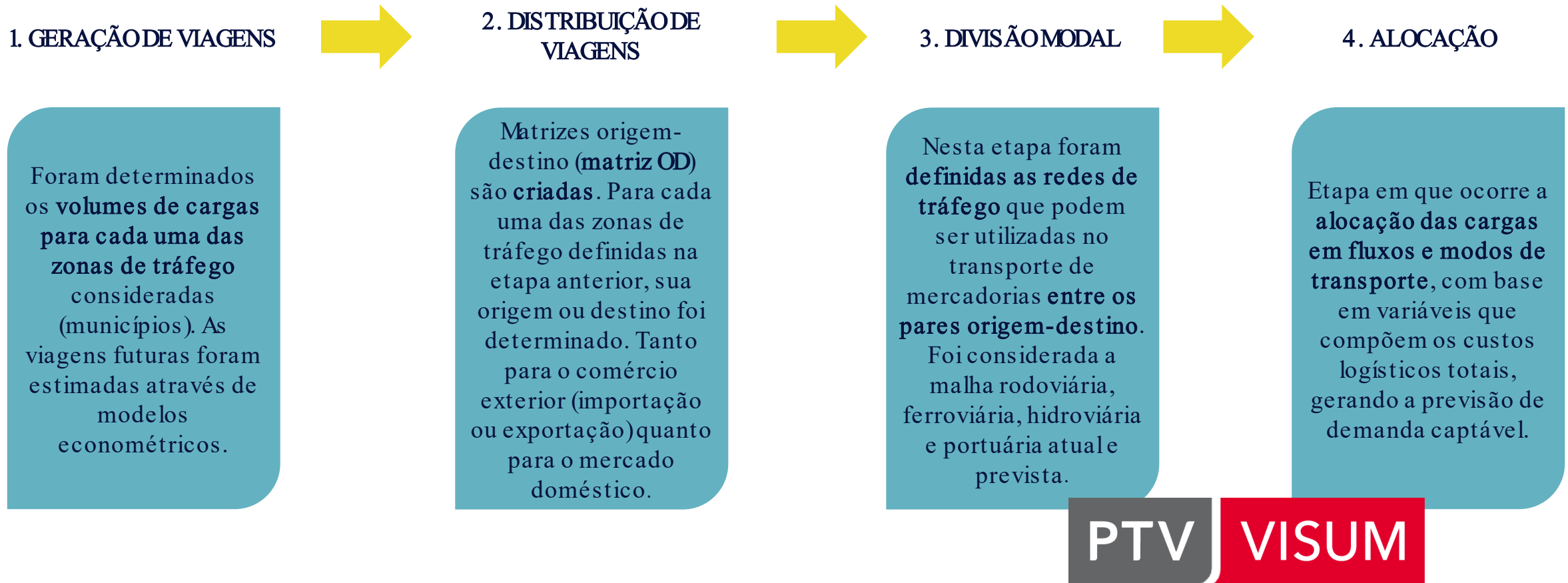
Porto do Piauí  
*Luís Correia*



Nova Ferrovia do Piauí  
*Luís Correia – Piripiri - Teresina*

# AVALIAÇÃO DE DEMANDA

# MODELO DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES - 4 ETAPAS



# CÁLCULO DE CAPACIDADE PORTUÁRIA

$$C = \frac{\rho \times A \times n_b}{\bar{T}} \times \bar{L}$$

Onde:

$C$  é a capacidade do trecho de cais (unidades/ano);

$\rho$  é o índice de ocupação de cais admissível (adimensional);

$A$  é o tempo disponível no ano operacional (h/ano);

$n_b$  é o número de berços do trecho de cais (adimensional);

$\bar{T}$  é o tempo médio de atendimento para o trecho de cais (h/navio);

$\bar{L}$  é o lote médio atendido no trecho de cais (unidades/navio).

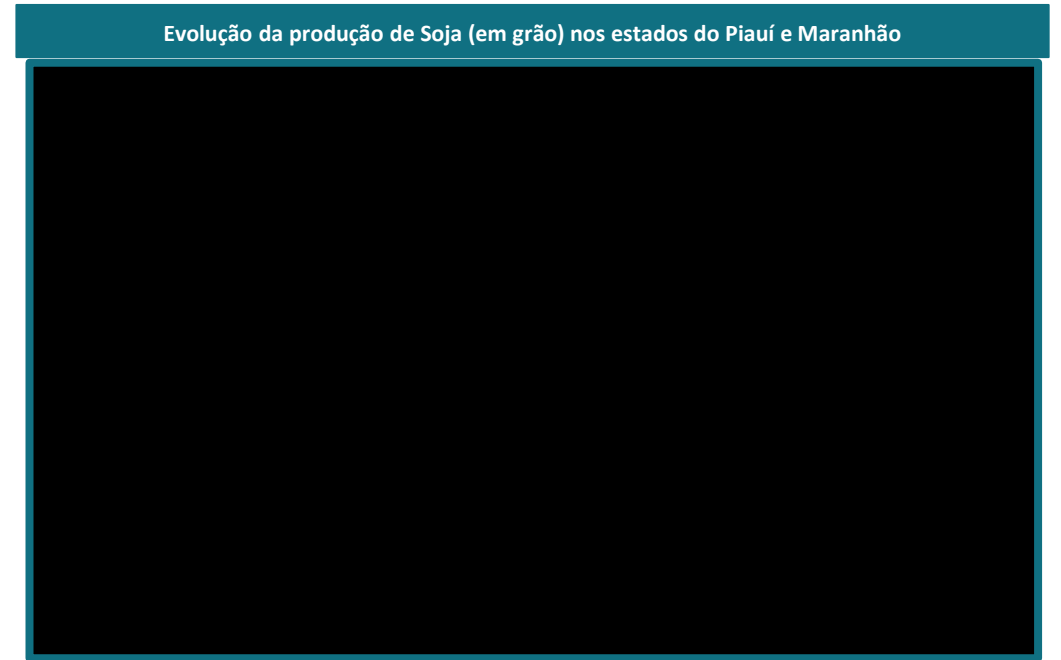
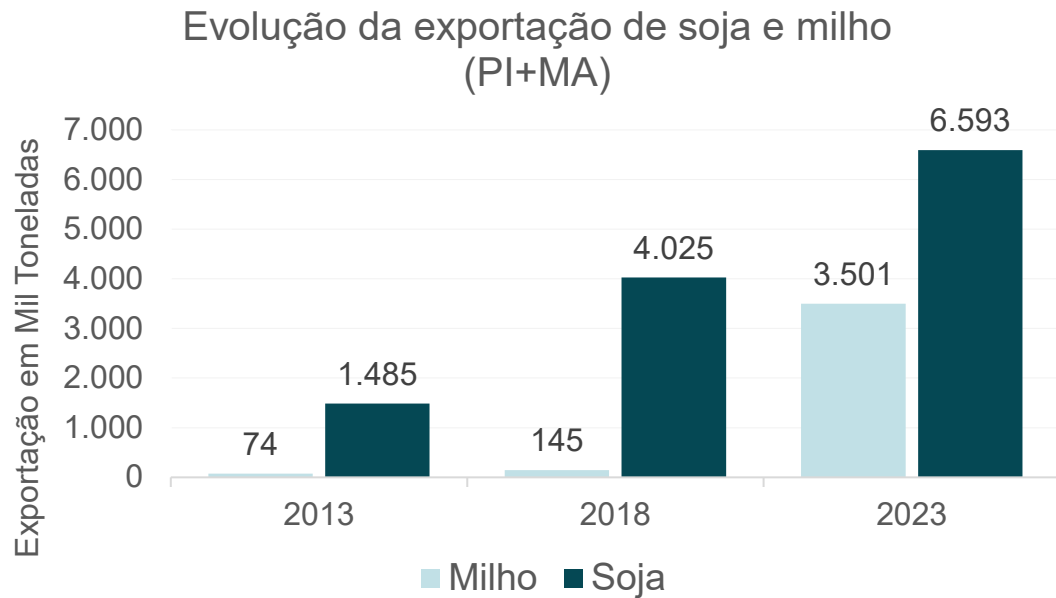
**O tempo médio de atendimento ( $\bar{T}$ ) considera:**

- Tempo entre atracções sucessivas (in-out)
- Tempo médio pré-operacional;
- Tempo médio da operação;
- Tempo médio pós-operação.

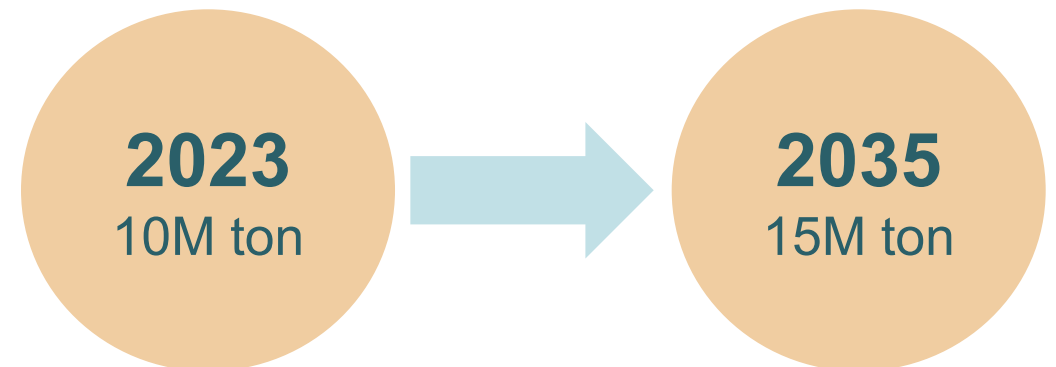
A equação apresentada permite o cálculo da capacidade dos sistemas de carregamento e descarregamento dos navios no cais que, de modo geral, é a capacidade limitante do porto, conforme metodologia utilizada pelo MPor.

Também foram avaliados ciclos operacionais para estimativa da capacidade de armazenagem.

# Grãos: Soja e Milho

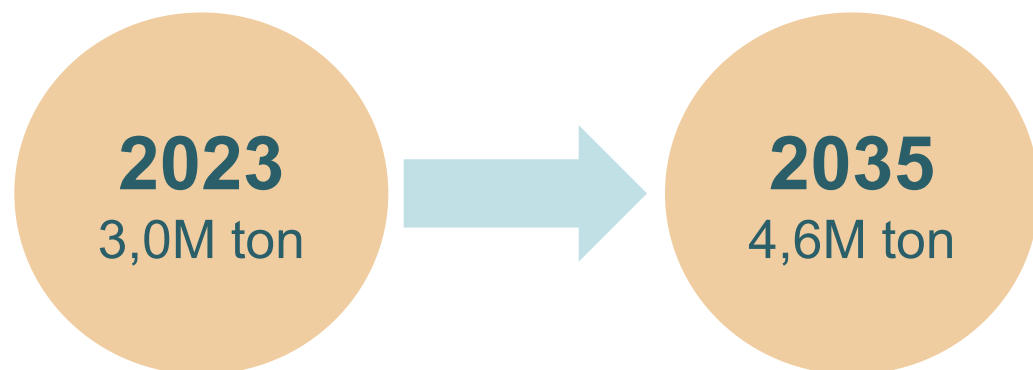


## Previsões de exportações (PI+MA)



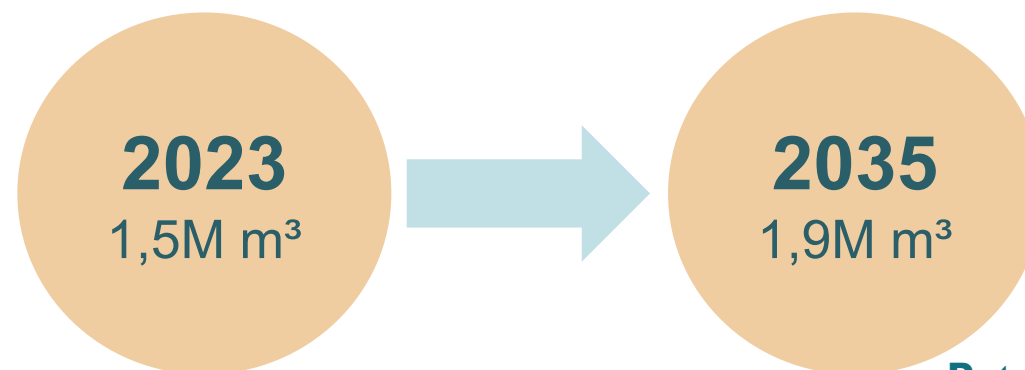
## Aubos Fertilizantes

### Previsões de importações (PI+MA)



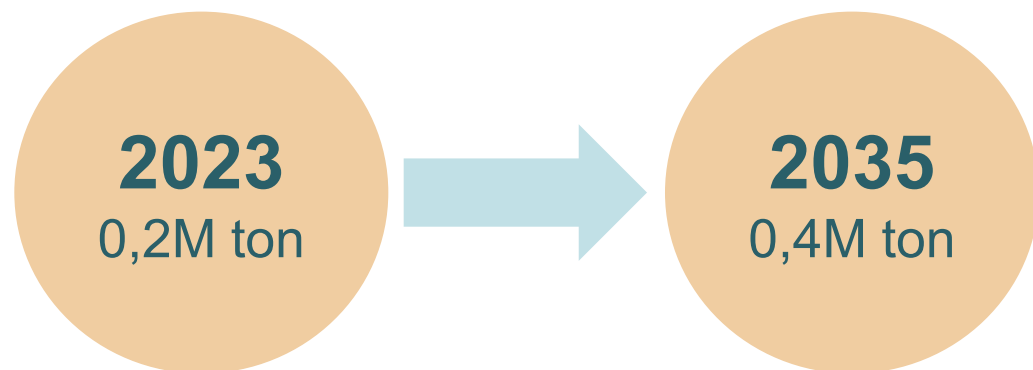
## Granéis Líquidos

### Consumo de combustíveis (PI)



## Produtos Siderúrgicos

### Previsões de importações (PI)



## Demais Projeções

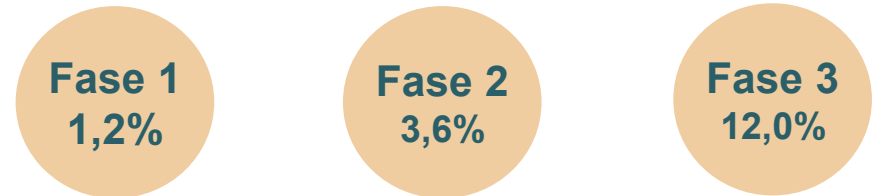


# Principais Competidores



GSA	Fertilizantes	Minério	Líquidos	Contêiner	Siderúrgicos
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓

## Potencial Captura da Carga Projetada nos Planos Mestres dos Principais Competidores:



**Outros potenciais competidores:** Complexo de Belém e Vila do Conde, Porto de Natal, Porto de Cabedelo, Complexo de Recife e Suape, Porto de Maceió, TMIB Complexo Portuário da Bahia.

# PORTO DE LUÍS CORREIA

# O PORTO HOJE



Dragagem do canal  
do Iguaçu



Requalificação do pavimento  
do acesso ao molhe



Construção do cais  
pesqueiro (em andamento)



Construção do pátio



Terraplanagem  
da retroárea



Urbanização de novo acesso  
(iluminação, pavimentação,  
calçamento e sinalização)

# ETAPAS DO PROJETO

## FASE I (2025)

**Modal principal:** rodoviário

**Produtos:** grãos, minério e líquidos

**Construção do terminal multipropósito**

Implantação da Hidrovia do Parnaíba

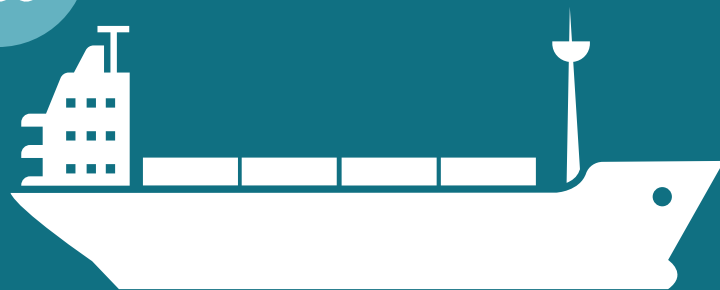


## FASE 2 (2027)

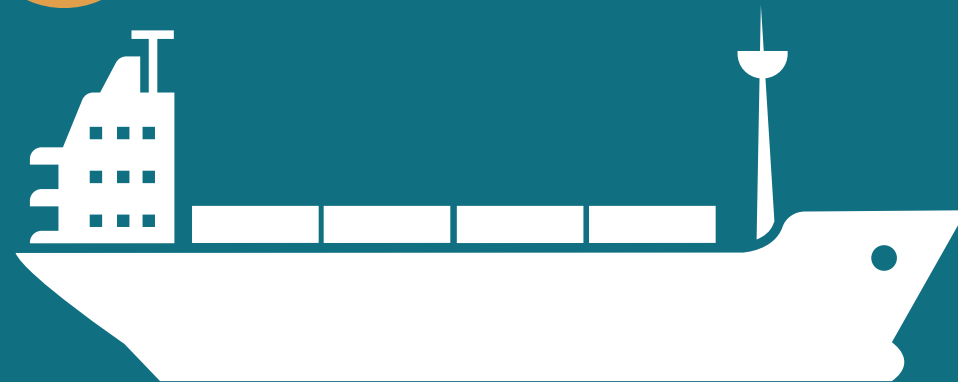
**Modal principal:** hidroviário

**Produtos:** crescimento de movimentação de grãos, amônia e derivados de petróleo

**Ampliação do número de berços**



Implantação da Ferrovia Luís Correia-Piripiri



## FASE 3 (2030)

**Modal principal:** ferroviário

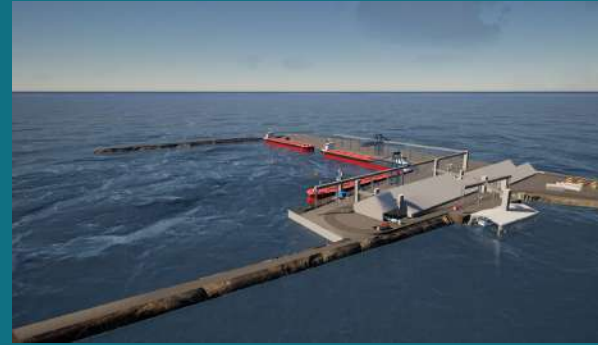
**Produtos:** crescimento da movimentação de minério

# FASES DE EXPANSÃO DO PORTO



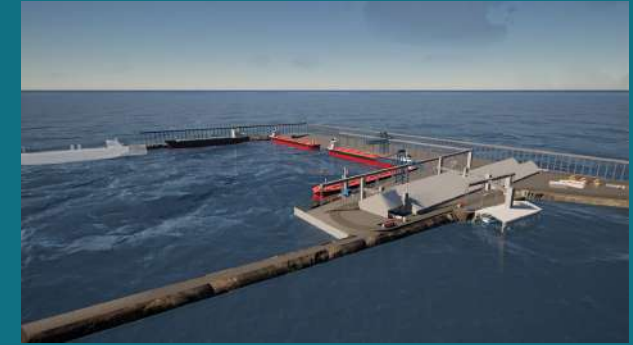
## FASE 1 (2025)

1 berço - Panamax  
11m. Profundidade  
100.000t grãos  
65 mil m<sup>2</sup> pátio  
Operação rodoviária  
Operação de transshipment



## FASE 2 (2027)

3 berços – Panamax: 14m.  
1 berço barcaças  
200.000t grãos  
122 mil m<sup>2</sup> pátio  
70.000 m<sup>3</sup> granéis líquidos  
Operação rodoviária e  
fluvial  
Operação de transshipment

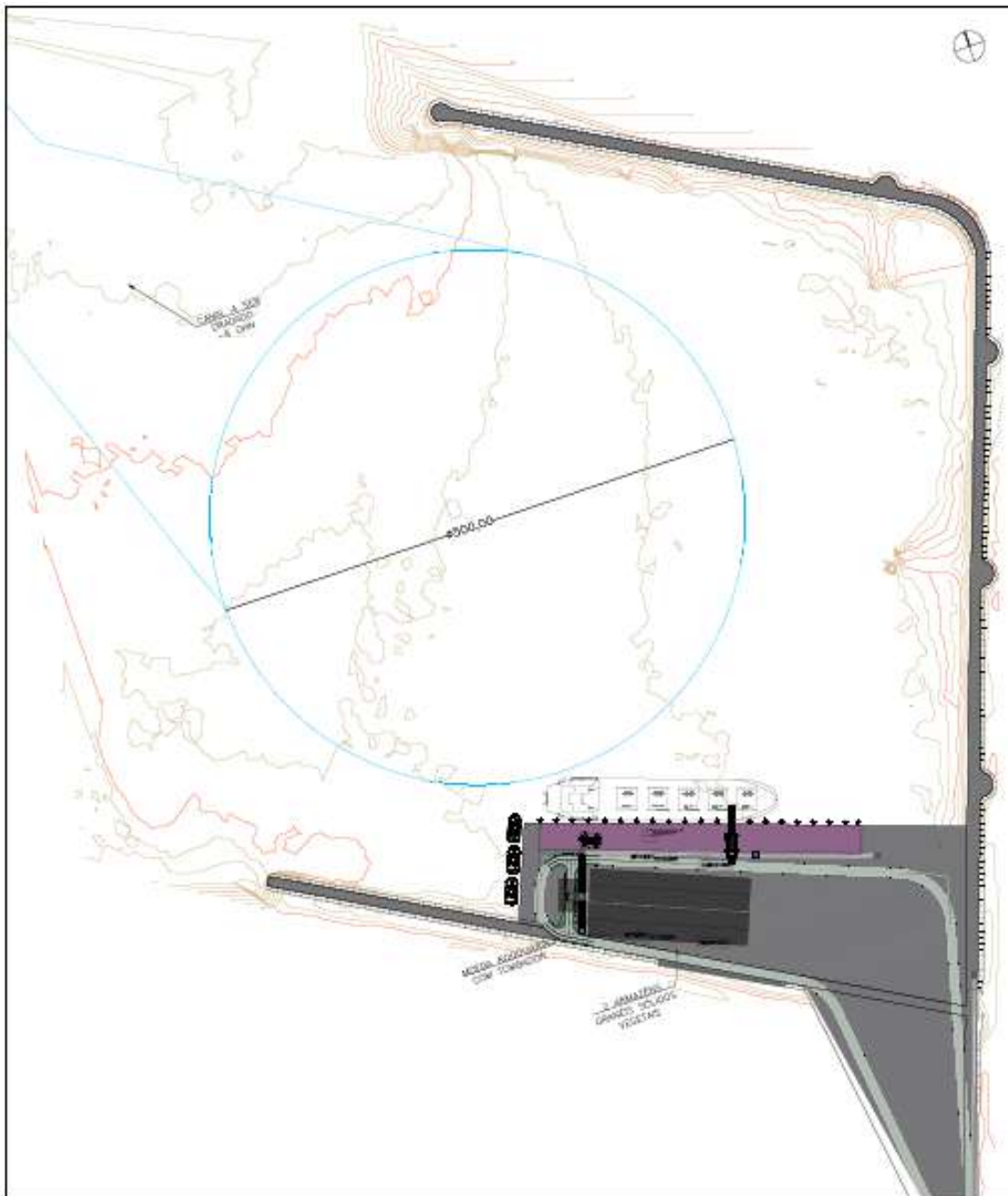


## FASE 3 (2030)

3 berços – Panamax: 14m.  
1 berço – Capesize: 17m.  
1 berço barcaças  
200.000t grãos  
122 mil m<sup>2</sup> pátio  
70.000 m<sup>3</sup> granéis líquidos  
Operação rodoviária, fluvial e  
ferroviária  
Operação de transshipment

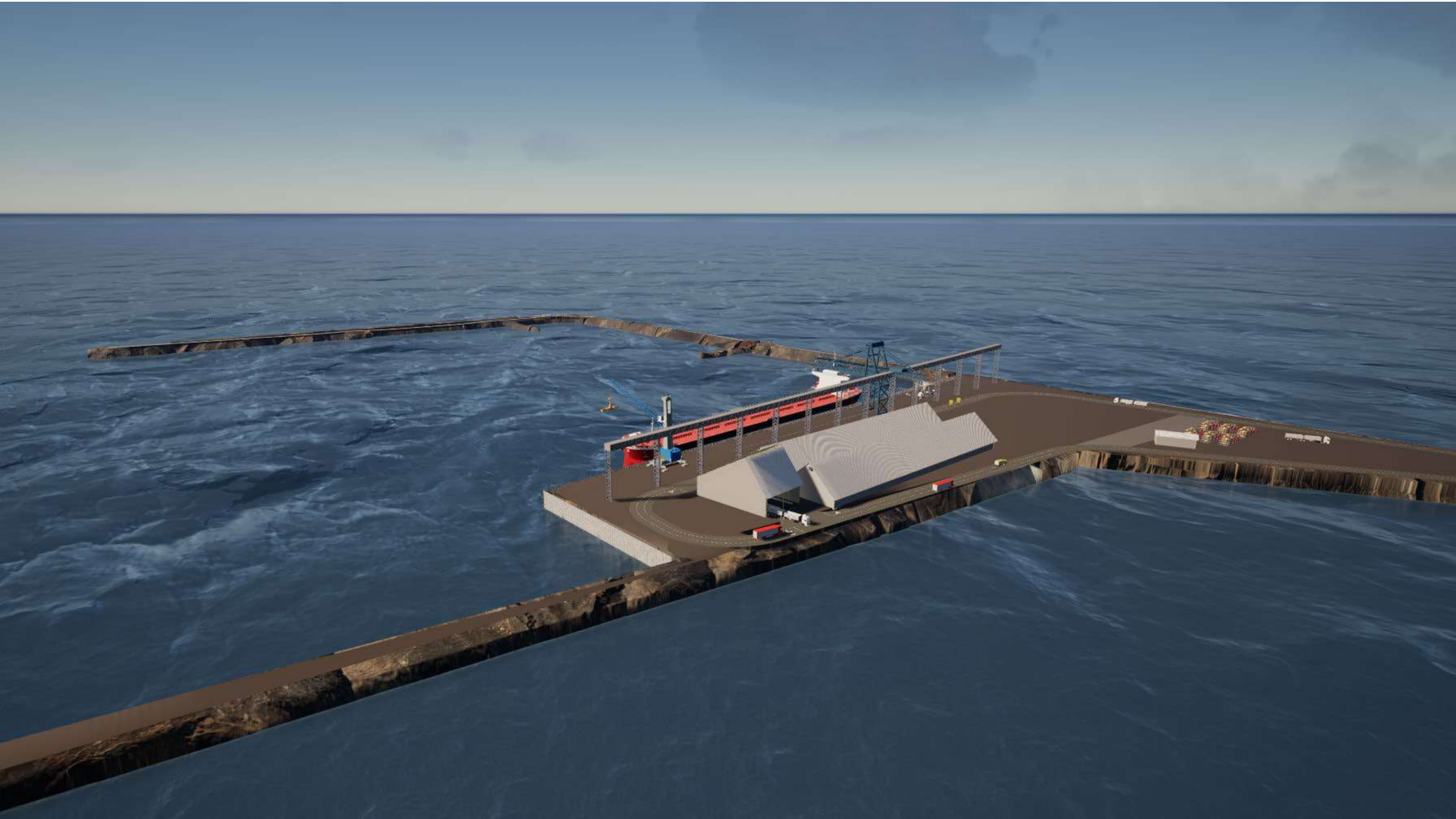
+

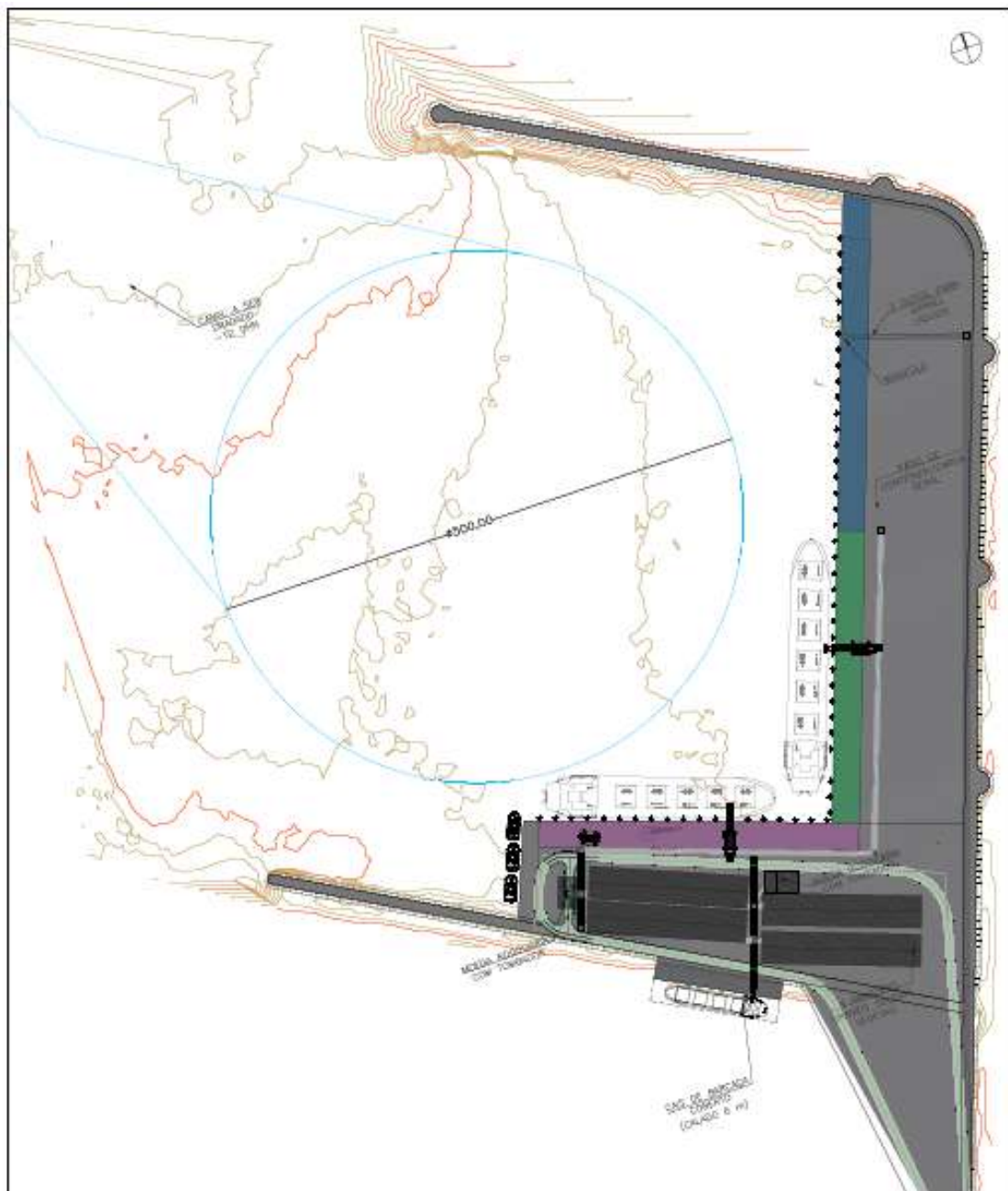
*Possibilidade de ampliação para um 5º berço, com  
prolongamento do molhe norte*



## Fase I - Investimentos

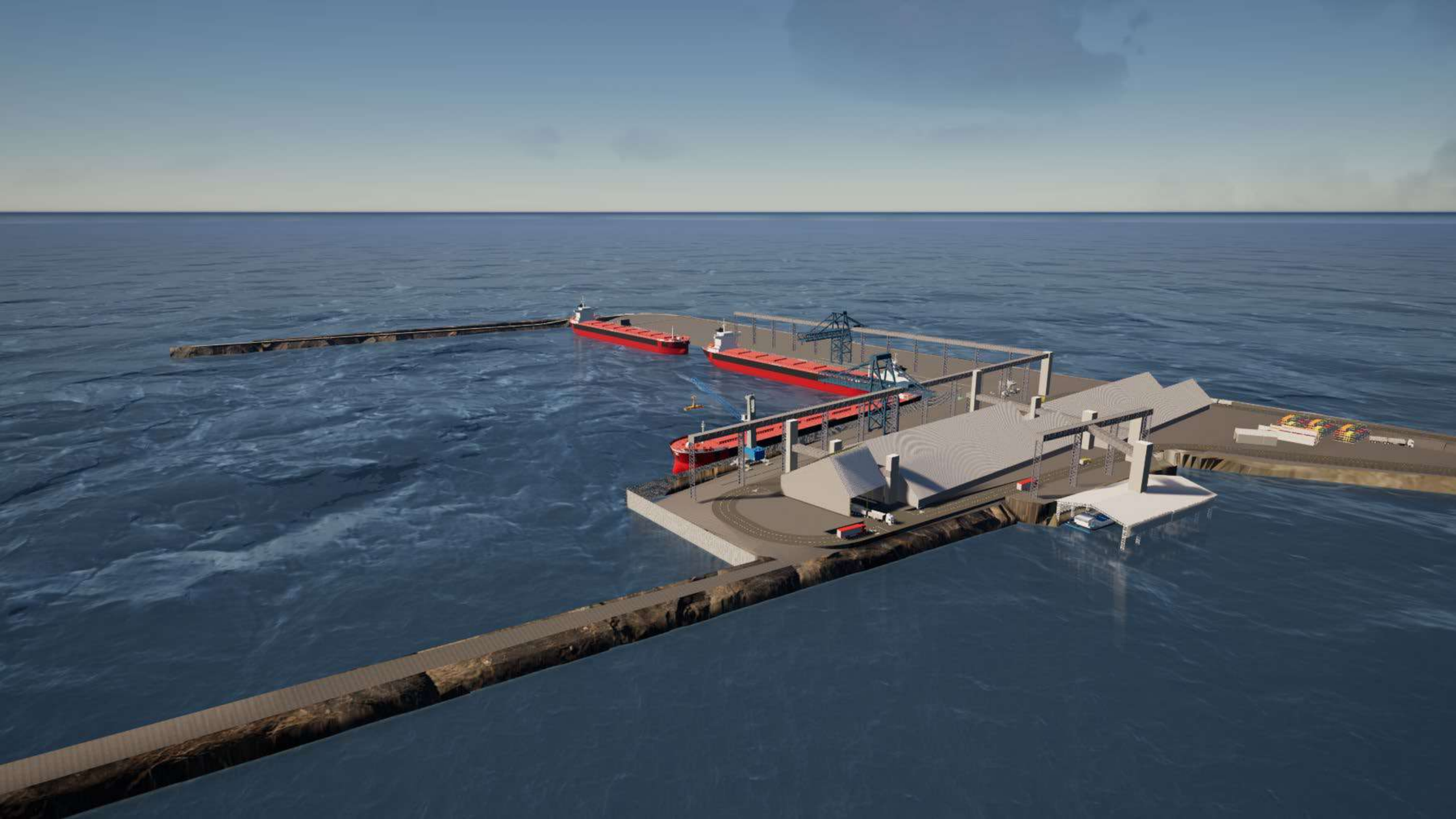
- 1 berço – Navio Panamax
  - Profundidade: -11,0m DHN
  - Canal e bacia de evolução: -9,0m DHN
  - Armazenagem:
    - Armazenagem: 100.000 t estática
    - Pátio de carga geral ou granéis: 65 mil m<sup>2</sup>
  - Ponte de 1.000 metros
  - Equipamentos: esteiras e carregador
- 
- Operações:
    - Granéis vegetais: carregadores com esteiras mecanizadas (3.000 t/h)
    - Granéis sólidos: carrossel de veículos, com grab ou tinas.
    - Granéis líquidos: utilizando plataforma móvel.
    - Carga geral/contêiner: com MHC ou guindaste de bordo

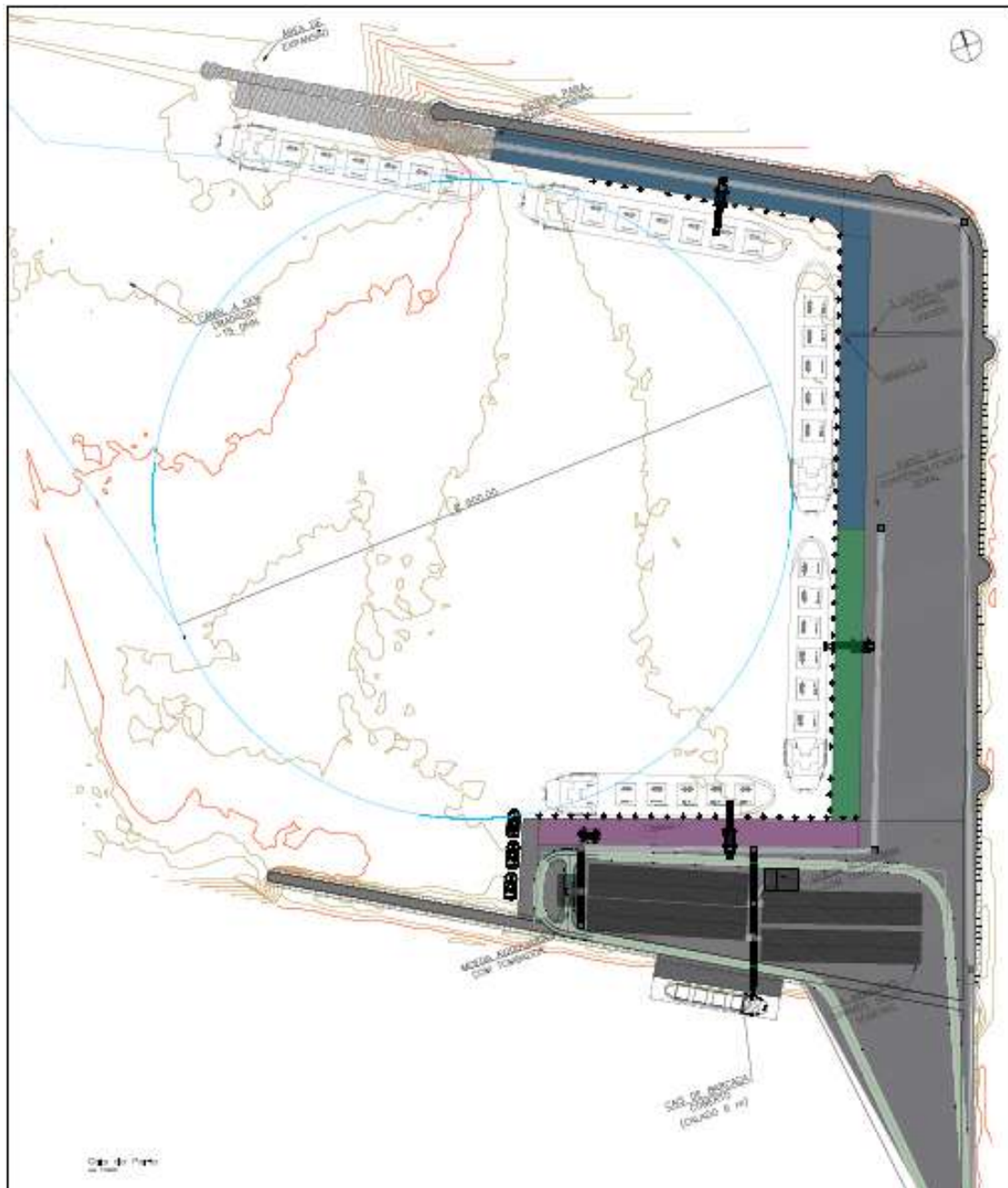




## Fase 2 - Investimentos

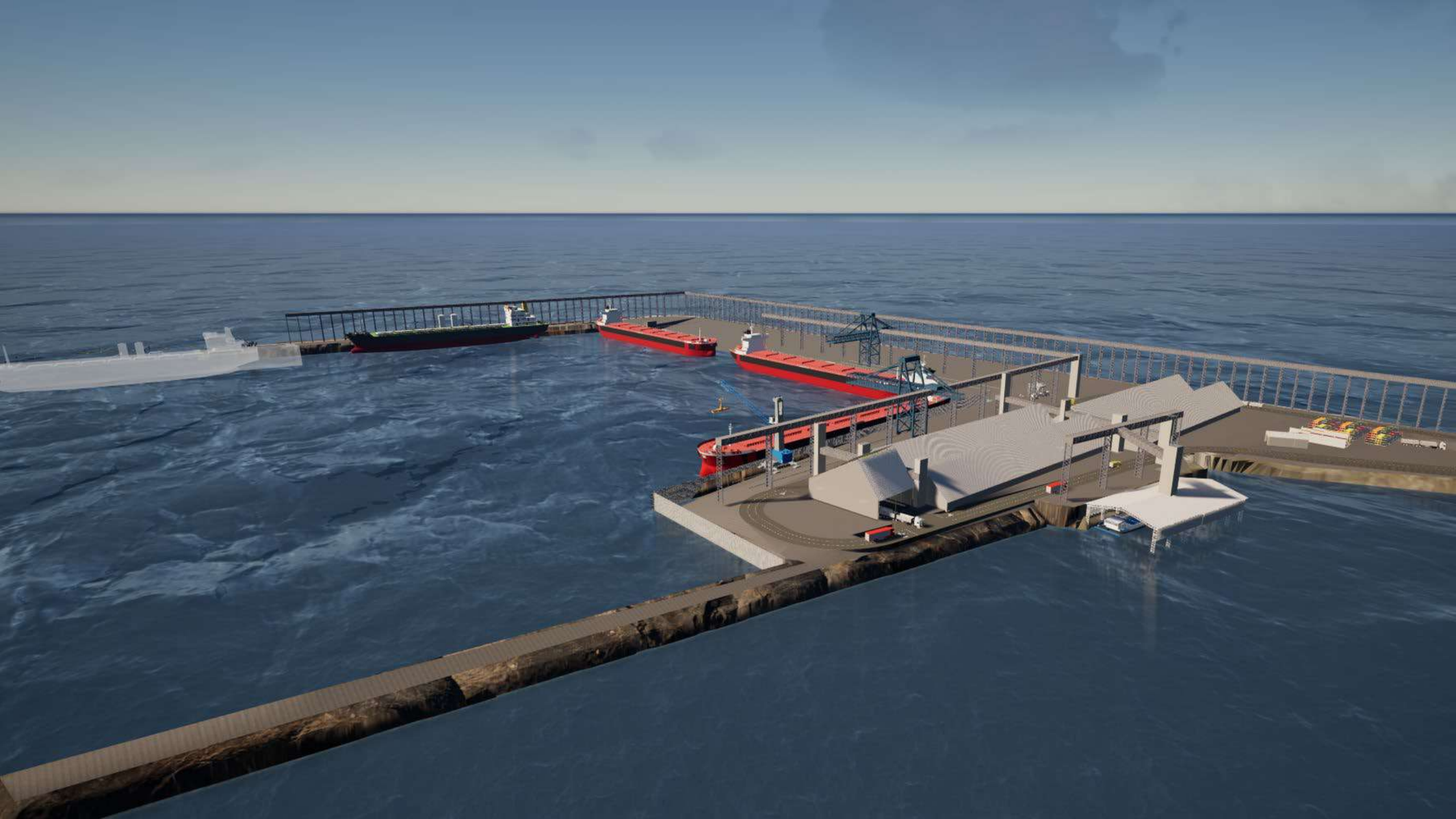
- 2 berços – Navio Panamax (-14,0m DHN)
  - 1 berço de barcaças
  - Aprofundamento berço 1 para -14,0m DHN.
  - Aprofundamento da bacia e canal para -12,0m DHN
  - Armazenagem de 100.000t estática
  - Pátio: 122 mil m<sup>2</sup>
  - Tancagem: 70.000 m<sup>3</sup>
  - Equipamentos: esteiras, carregador, manifold, dutos
- 
- Operações:
    - Granéis líquidos: manifold acoplado em dutos que ligam a tancagem na retroárea.
    - Granéis vegetais: descarga mecanizada com adicional das barcaças.



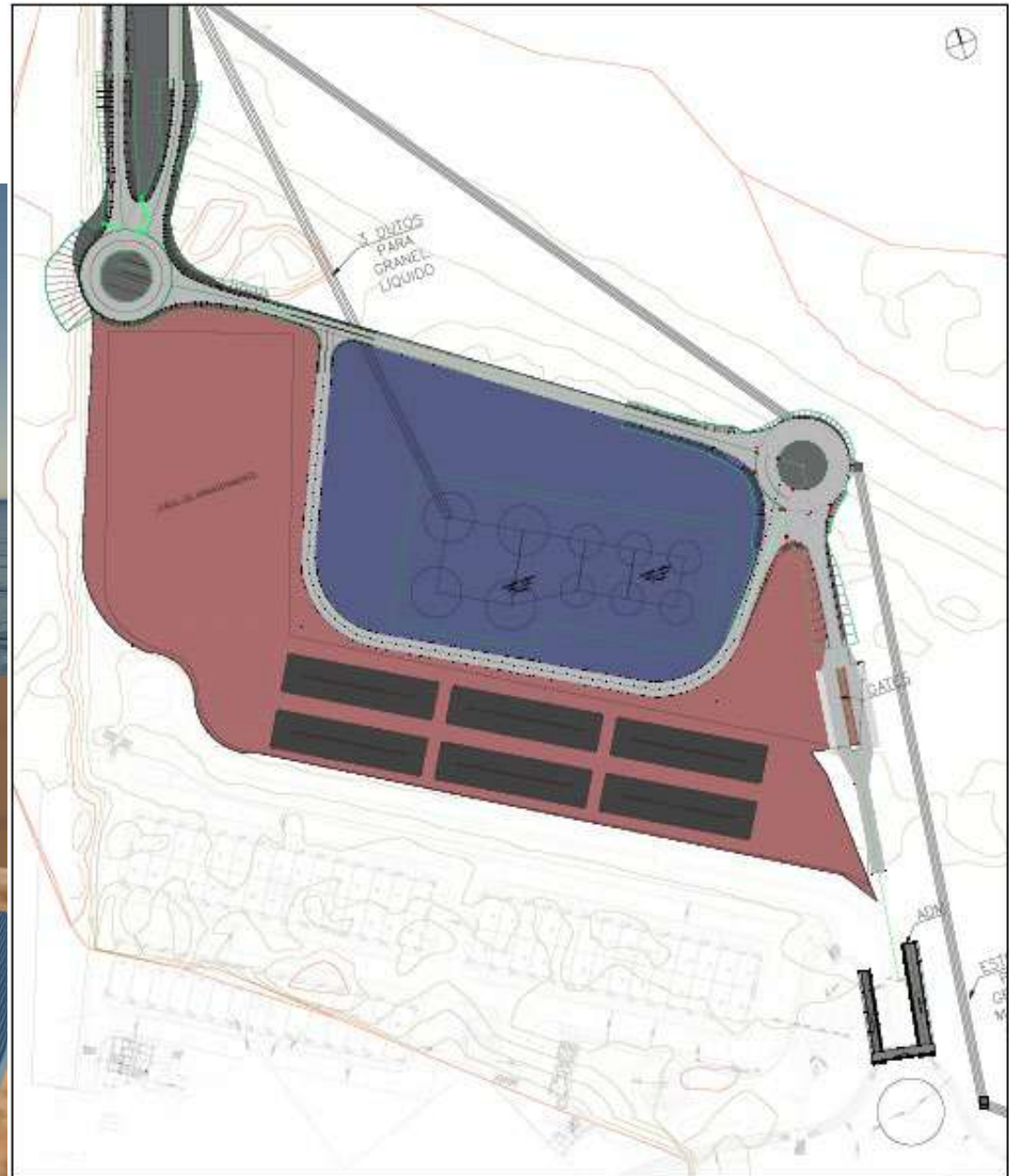
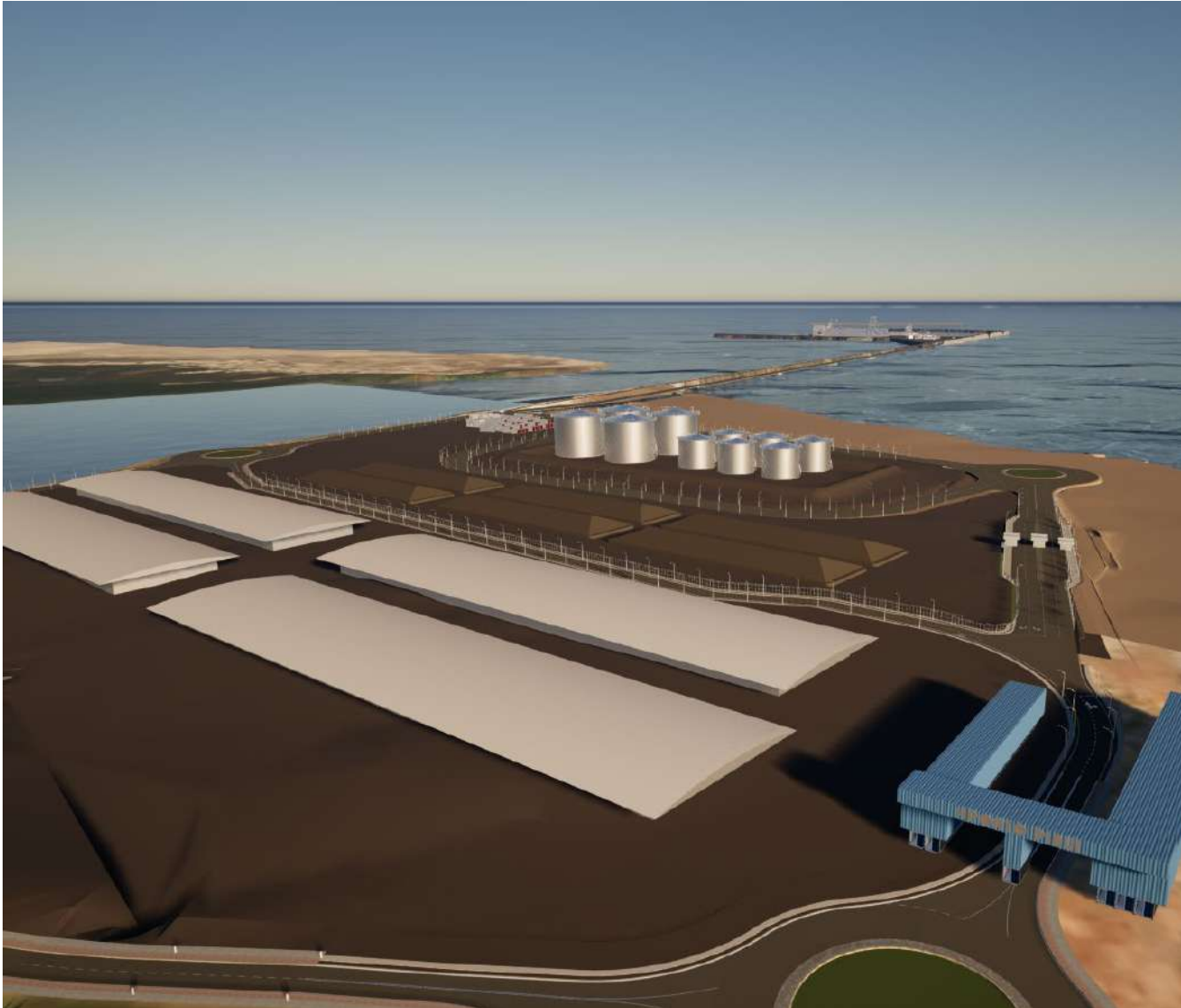


## Fase 3 - Investimentos

- 1 berço – Navio Capesize (-17,0m DHN)
  - Aprofundamento da bacia e canal para -15,0m DHN
  - Equipamentos: esteiras e carregador
- 
- Operações:
    - Minério: de forma mecanizada, interligando o cais ao pátio ferroviário através de esteiras enclausuradas.



# RETROÁREA ONSHORE



# OPERAÇÃO TRANSSHIPMENT

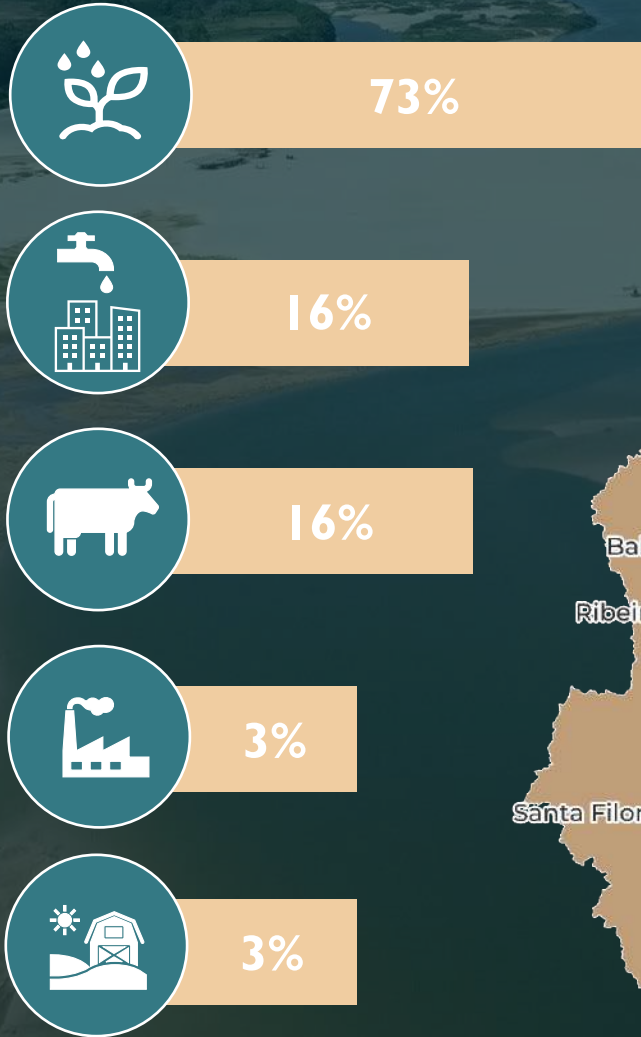




# HIDROVIA

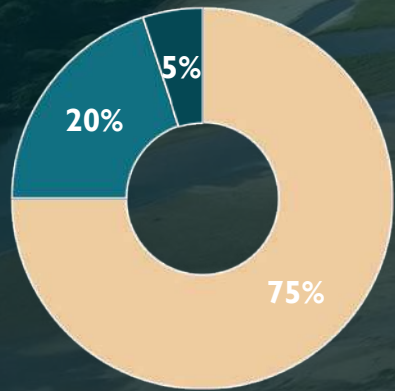
# CONTEXTO HÍDRICO

## Usos da água



## Distribuição territorial

■ Piauí ■ Maranhão □ Ceará



Área de drenagem de 331 mil km<sup>2</sup>.



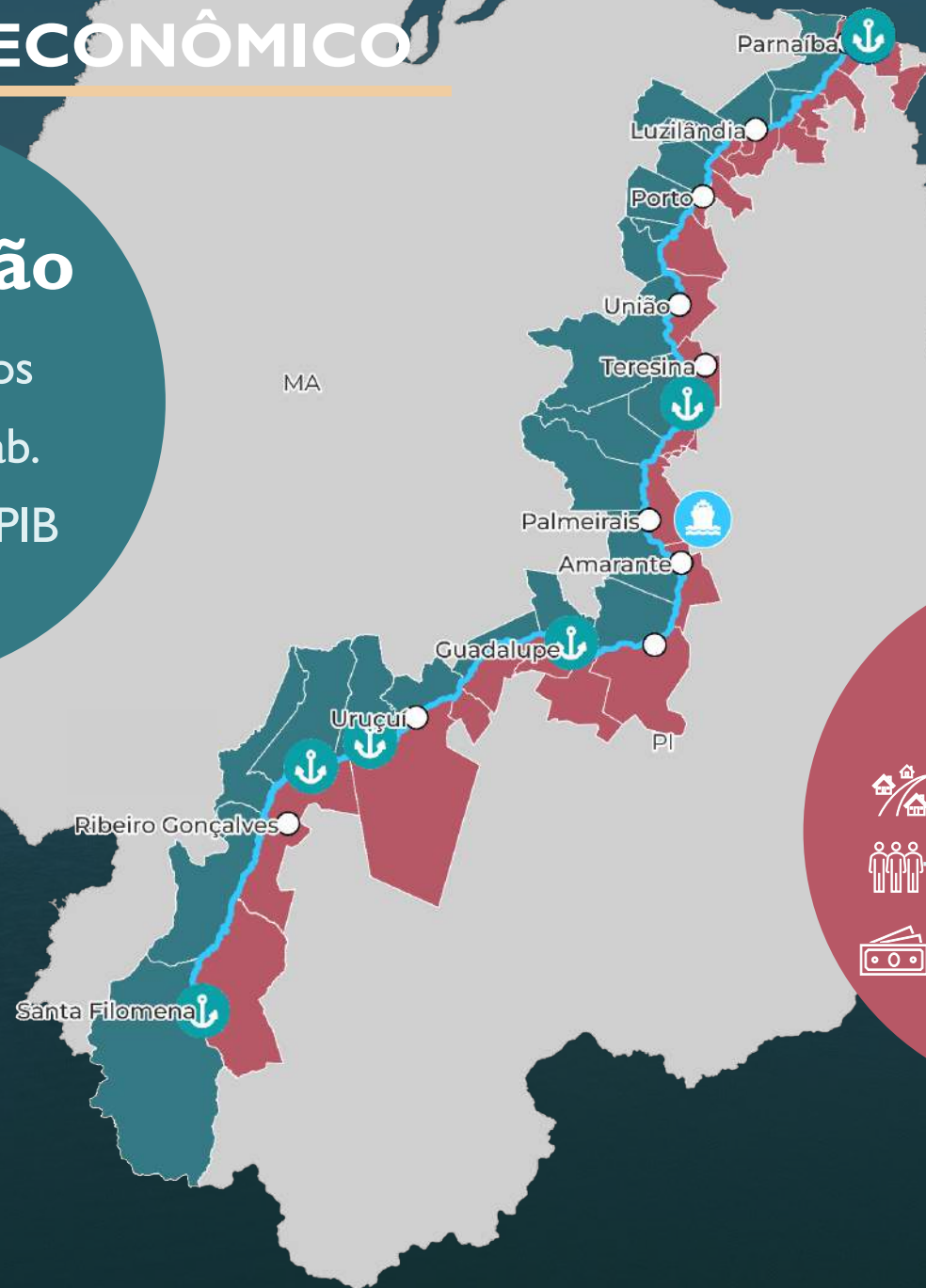
# CONTEXTO SOCIOECONÔMICO

## Maranhão

 23 municípios

 + 700 mil hab.


 + R\$ 630mil PIB



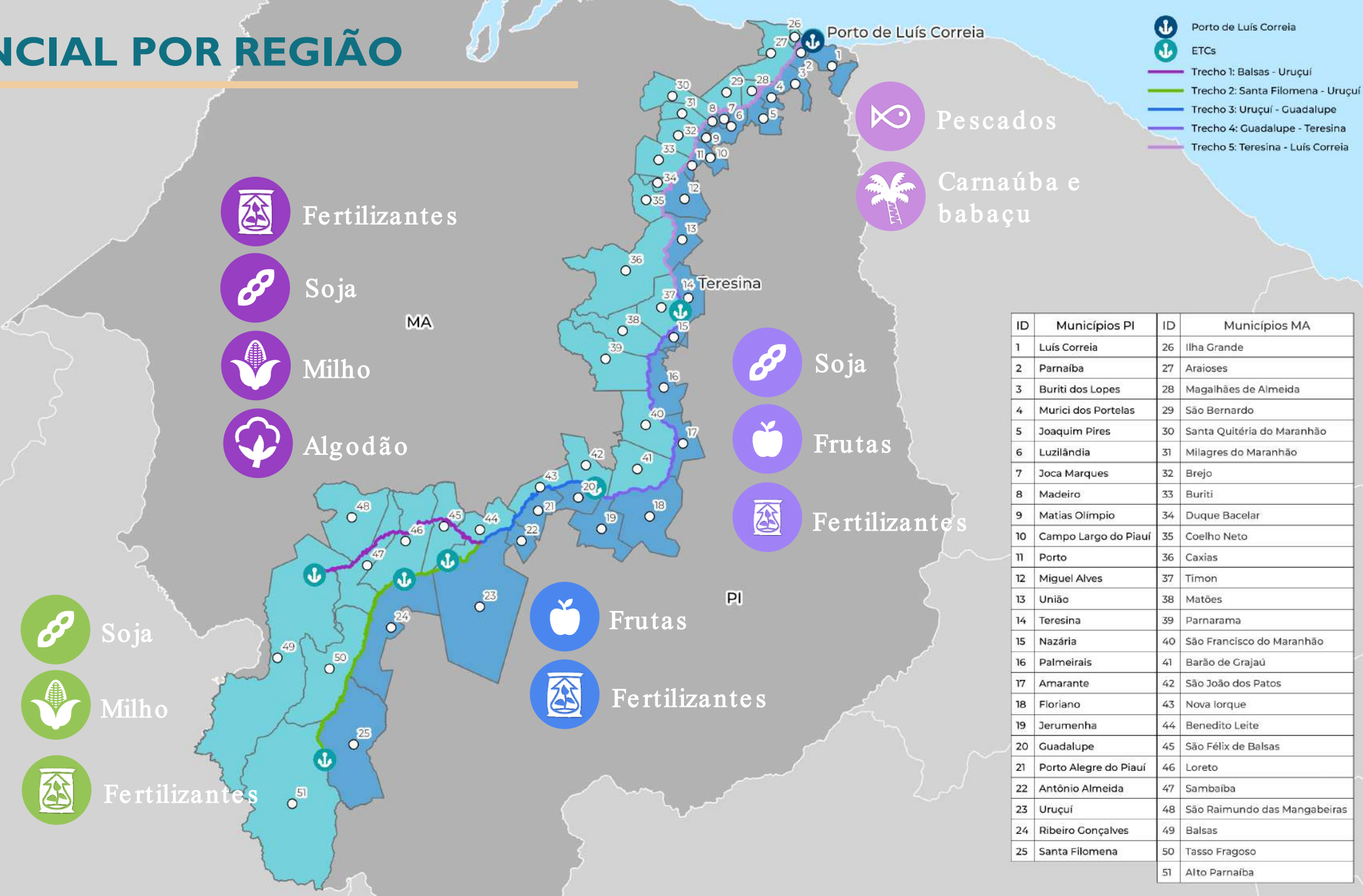
## Piauí

 26 municípios

 + 1,3 milhões hab.

 + R\$ 670mil PIB

# POTENCIAL POR REGIÃO



- Porto de Luís Correia
- ETCs
- Trecho 1: Balsas - Uruçuí
- Trecho 2: Santa Filomena - Uruçuí
- Trecho 3: Uruçuí - Guadalupe
- Trecho 4: Guadalupe - Teresina
- Trecho 5: Teresina - Luís Correia

ID	Municípios PI	ID	Municípios MA
1	Luís Correia	26	Ilha Grande
2	Parnaíba	27	Araíoses
3	Buriti dos Lopes	28	Magalhães de Almeida
4	Murici dos Portelas	29	São Bernardo
5	Joaquim Pires	30	Santa Quitéria do Maranhão
6	Luzilândia	31	Milagres do Maranhão
7	Joca Marques	32	Brejo
8	Madeiro	33	Buriti
9	Matias Olímpio	34	Duque Bacelar
10	Campo Largo do Piauí	35	Coelho Neto
11	Porto	36	Caxias
12	Miguel Alves	37	Timon
13	União	38	Matões
14	Teresina	39	Parnarama
15	Nazária	40	São Francisco do Maranhão
16	Palmeirais	41	Barão de Grajaú
17	Amarante	42	São João dos Patos
18	Floriano	43	Nova Iorque
19	Jerumenha	44	Benedito Leite
20	Guadalupe	45	São Félix de Balsas
21	Porto Alegre do Piauí	46	Loreto
22	Antônio Almeida	47	Sambaíba
23	Uruçuí	48	São Raimundo das Mangabeiras
24	Ribeiro Gonçalves	49	Balsas
25	Santa Filomena	50	Tasso Fragoso
		51	Alto Parnaíba

# LEVANTAMENTOS REALIZADOS

---

44

*pontos de medição de  
velocidade de correntes*

45

*visitas e reuniões participativas  
com entes governamentais,  
entidades públicas e privadas*

53

*pontos de coleta de material  
para granulometria,  
ecotoxilogia e físico-químico,  
sondagens*

1344  
km

*percorridos para levantamento  
de dados terrestres e fluviais*

121  
ha

*de dados topográficos  
levantados*

1246  
km

*de dados batimétricos  
levantados*

# LEVANTAMENTOS REALIZADOS



# LEVANTAMENTO DE CAMPO



5 campanhas de levantamento embarcado



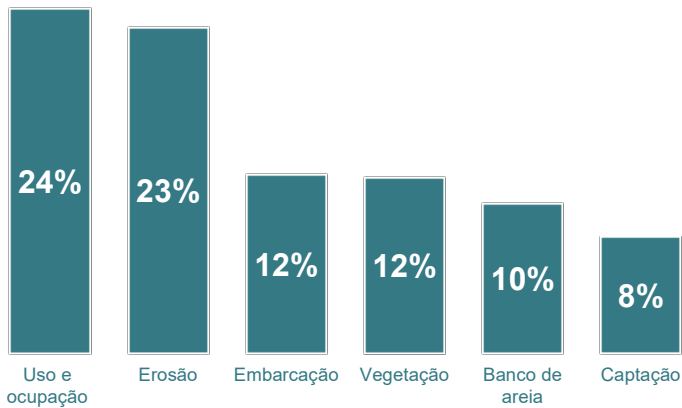
1245 km rio Parnaíba e 252 km rio Balsas.



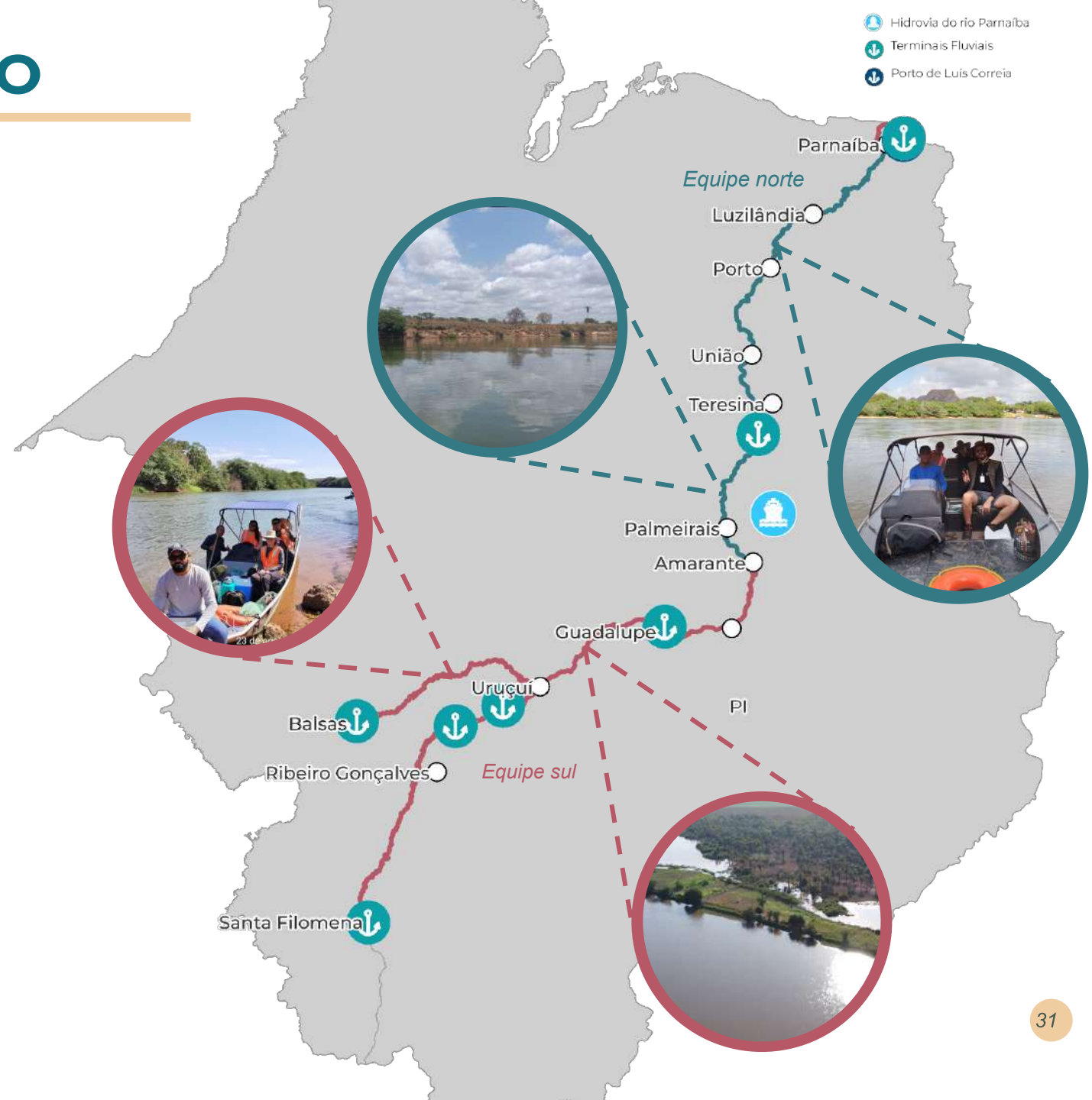
Equipe sul: 5  
Equipe norte: 6



Engenharia ambiental (4),  
civil (1) e elétrica (1)



8437 observações totais



# EMBARCAÇÃO-TIPO

Comprimento	94 m
Boca	16 m
Calado	2,1 m
Pontal	3,5 m
Velocidade Estimada	9 nós (cruzeiro)
Propulsão	2 sistemas motores/hélices/lemes
Tripulação Máxima	6 pessoas
Capacidade do Porão	2940 m <sup>3</sup> ou 2118 toneladas



O modelo da barça foi selecionado considerando-se maior eficiência e menor necessidade de dragagens

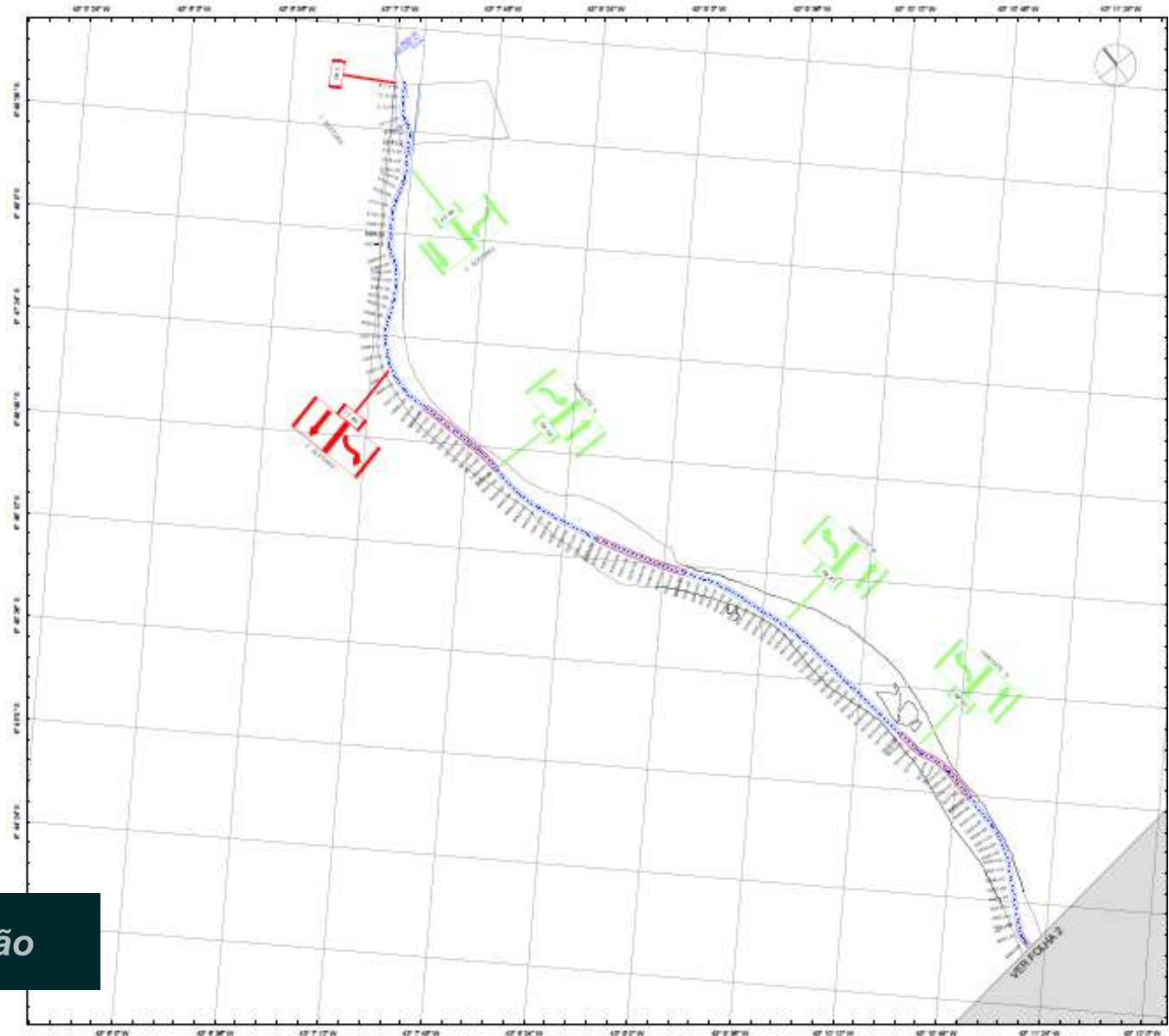


***Boa manobrabilidade: 02 lemes de 36° a BB até 36° a BE em no máximo 18 segundos, com Bow Thruster***

# CANAL NAVEGÁVEL

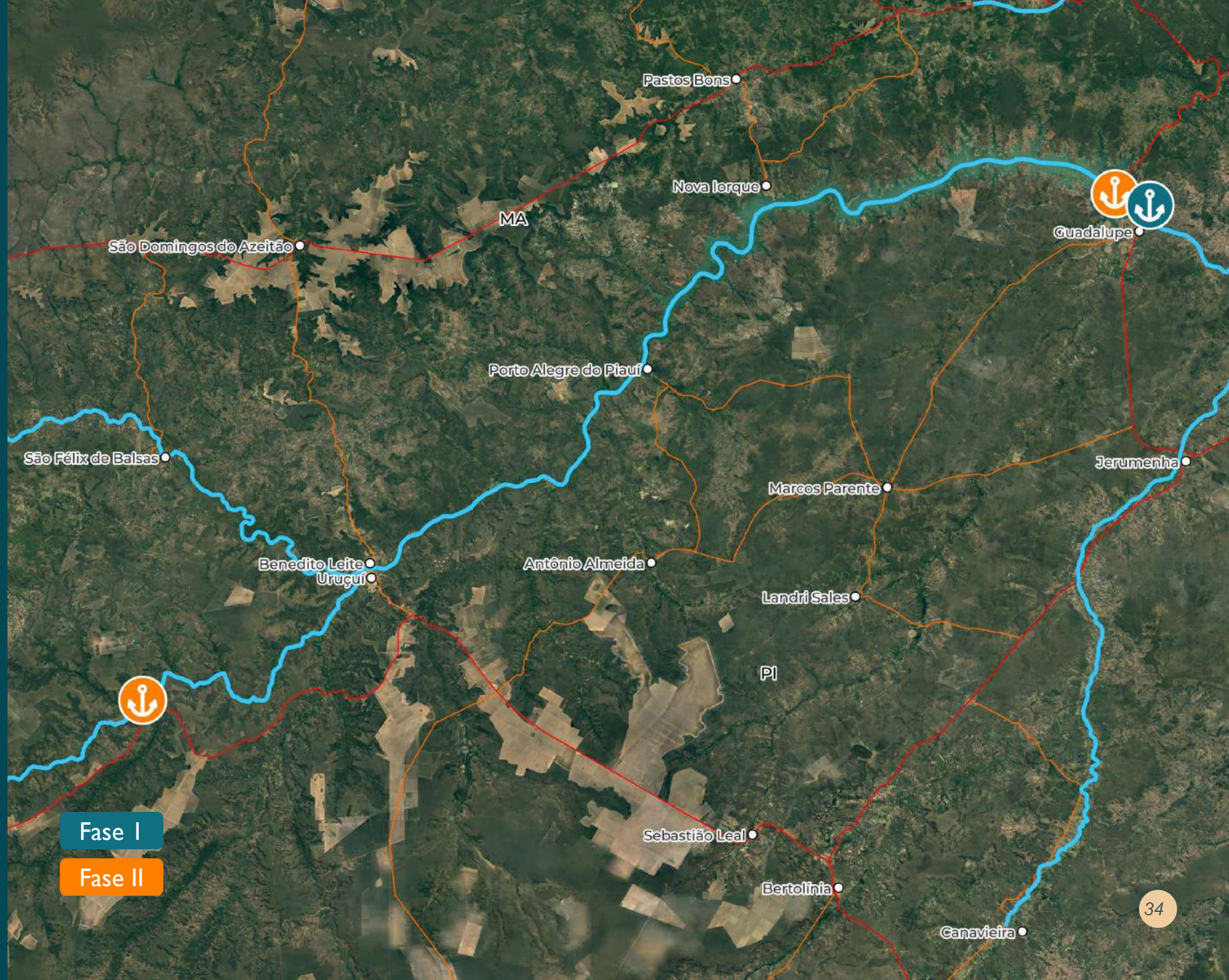
- Canal one-way, com navegação em ambos os sentidos
- Largura de 45 metros
- Bacia de evolução: diâmetro de 200 metros
- FAQ fundo rochoso: 0,4 m
- FAQ fundo não rochoso: 0,2 m

*Projeto de balizamento e sinalização*



# AS ETC's

- Preparadas para recebimento de grânéis vegetais exportação via modo rodoviário;
- Cais coberto com carregadores de barcaças (120 x 15 metros);
- Sistema de esteiras mecanizadas conectadas ao armazém;
- Armazenagem: armazéns com capacidade de 50.000 toneladas;
- Sistema de apoio: centro administrativo, oficina, gates com guarita; estacionamento e pré-gate.



# ETC DE GUADALUPE

---

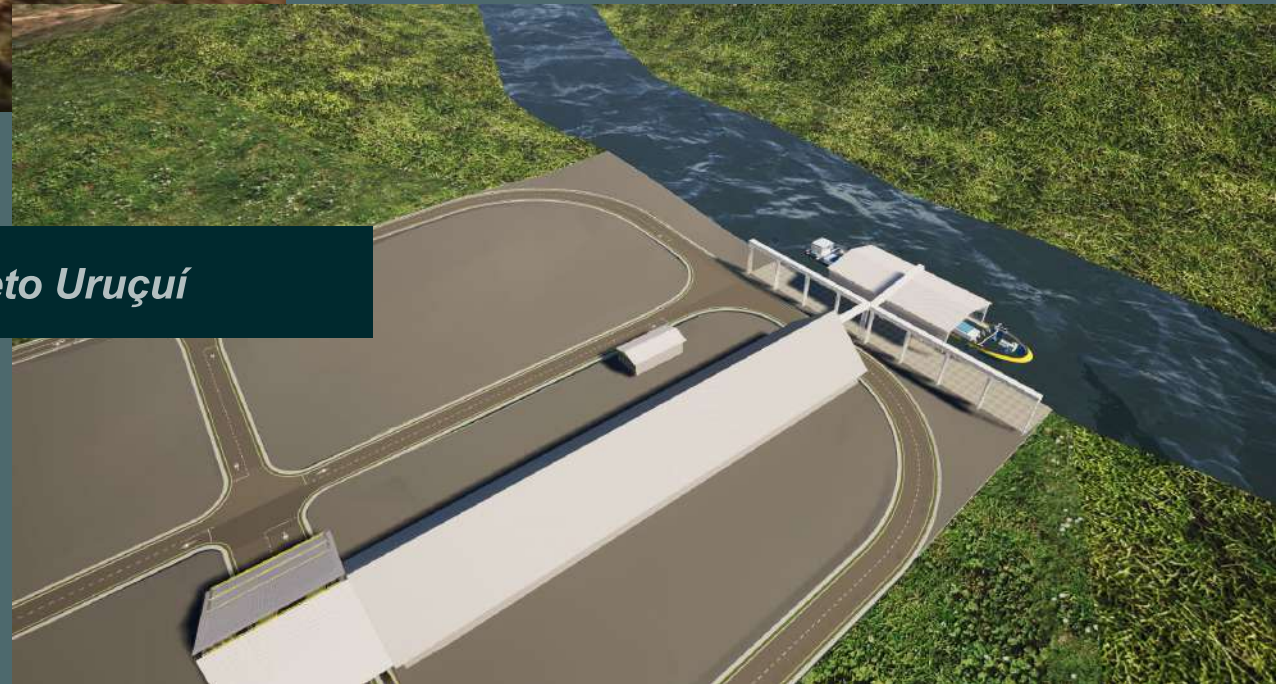


## Projeto Guadalupe



## Projeto arquitetônico

## Projeto Uruçuí



# CHEGADA AO PORTO DE LUÍS CORREIA

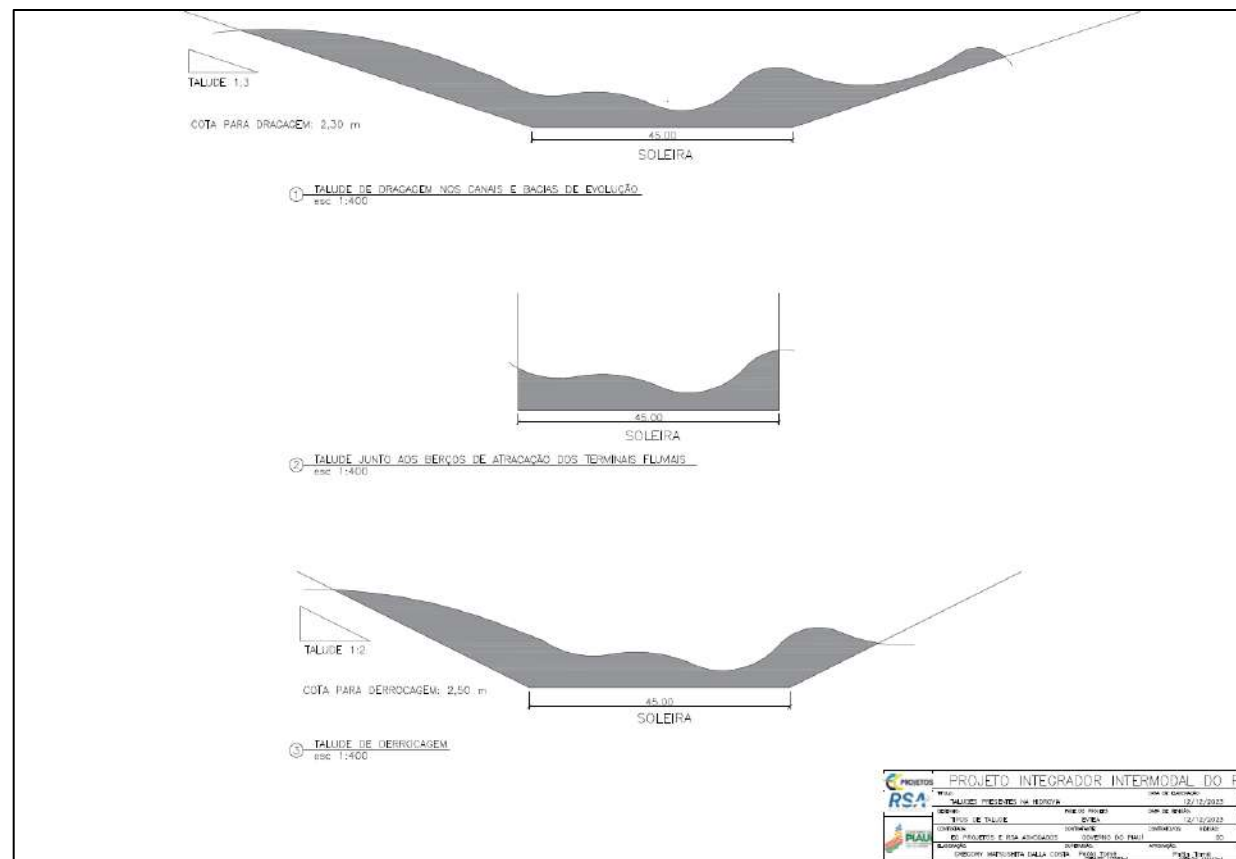
- Possibilidade de utilização do rio Parnaíba ou rio Igarauçu;
- O rio Igarauçu passa pela zona urbana do município de Parnaíba;



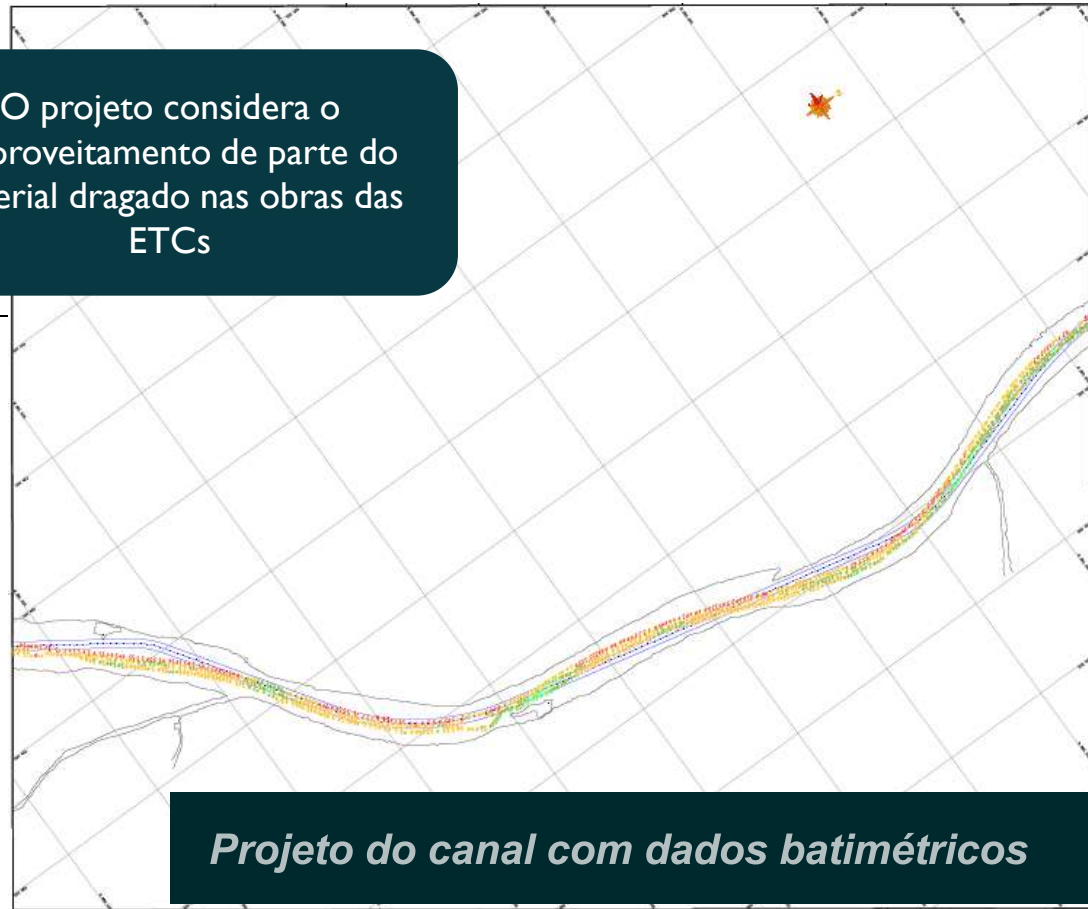
# CANAL NAVEGÁVEL



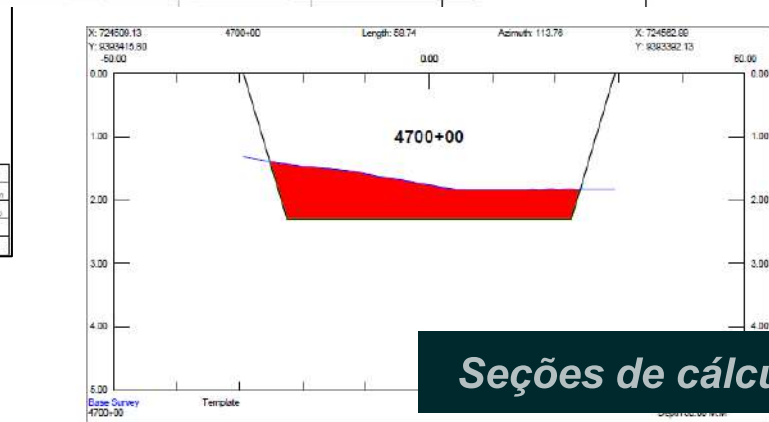
O projeto considera o reaproveitamento de parte do material dragado nas obras das ETCs



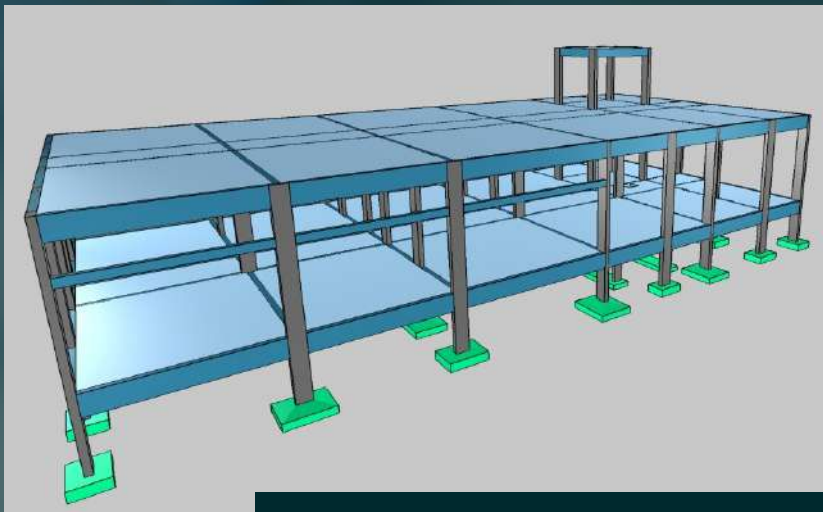
Seções-tipo para dragagem e derrocagem



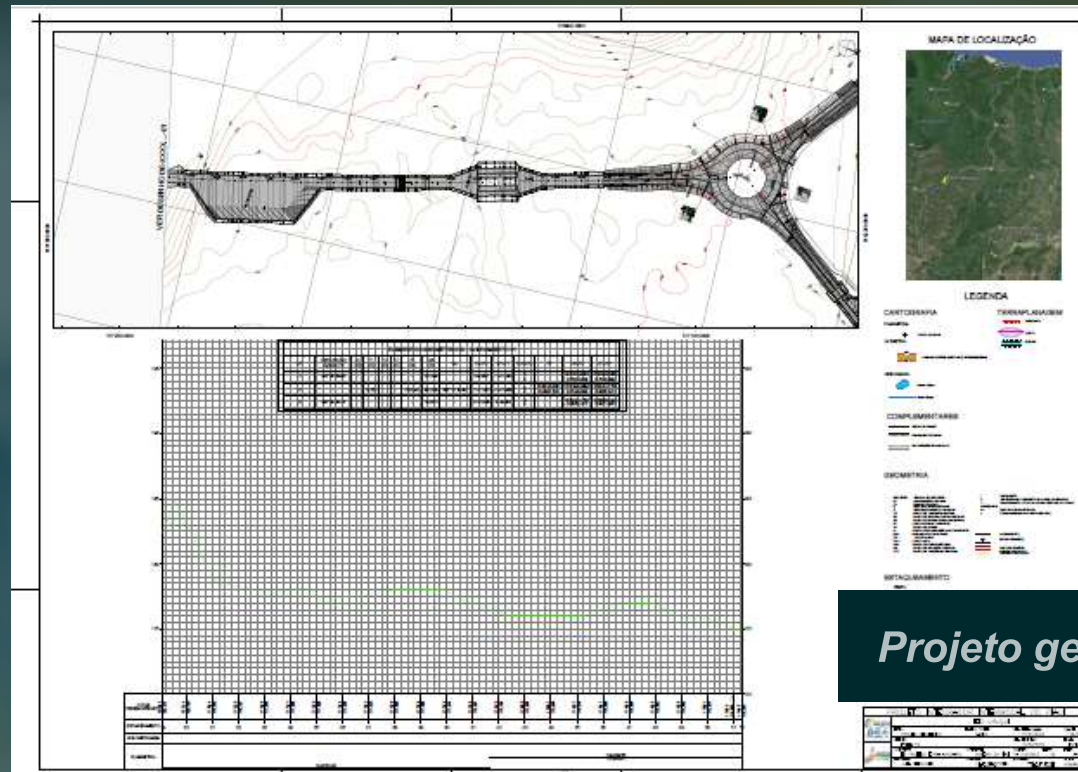
Projeto do canal com dados batimétricos



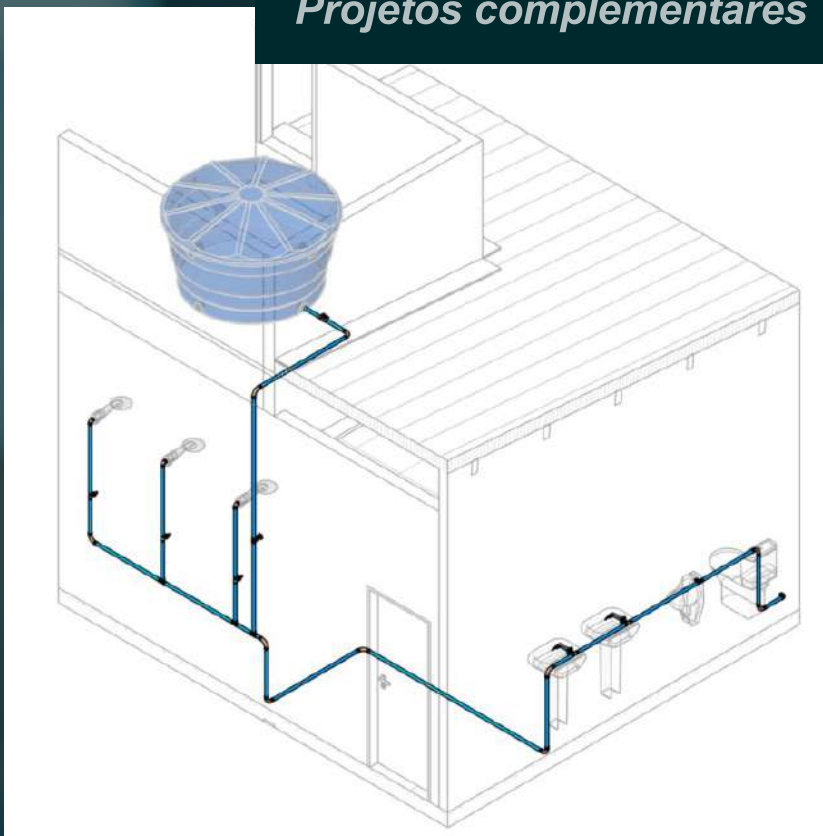
Seções de cálculo de volume



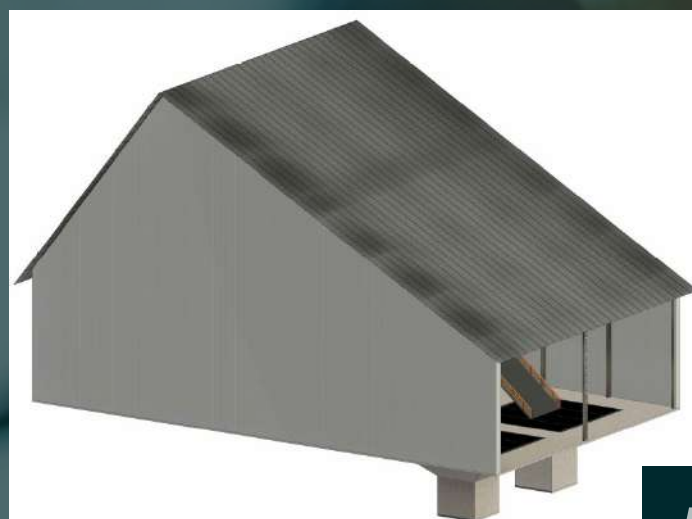
*Projetos complementares*



*Projeto geométrico de vias*



*Projetos de equipamentos*

A small technical drawing or table located at the bottom right corner of the page. It contains some text and lines, but the details are too small to read clearly.

# FERROVIA

# SITUAÇÃO DA FERROVIA ATUAL



**Dormentes**  
*Deterioradas e/ou  
inexistentes*



**Lastro e sublastro**  
*Inexistente e/ou com baixa  
resistência mecânica  
(constatado pelo SPT+CBR)*



**Pontes**  
*Enferrujadas (metálicas) com  
armadura exposta (concreto)  
e deterioradas*



**Trilhos e PNs**  
*Trilhos ausente em trechos  
Passagens em nível  
deterioradas*

# LEVANTAMENTOS REALIZADOS

## LEVANTAMENTO DAS CONDIÇÕES DA F.D.

levantamentos em toda a malha para análise de interseções com centros urbanos, ocupação e presença de patrimônio histórico



COLETA PARA DETERMINAÇÃO DOS ÍNDICES DE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC)  
27 coletas realizadas

## ENSAIOS DE CAMPO

ensaios realizados (teor de umidade e densidade *in situ*, granulometria, compactação)



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO  
120 km<sup>2</sup> levantados

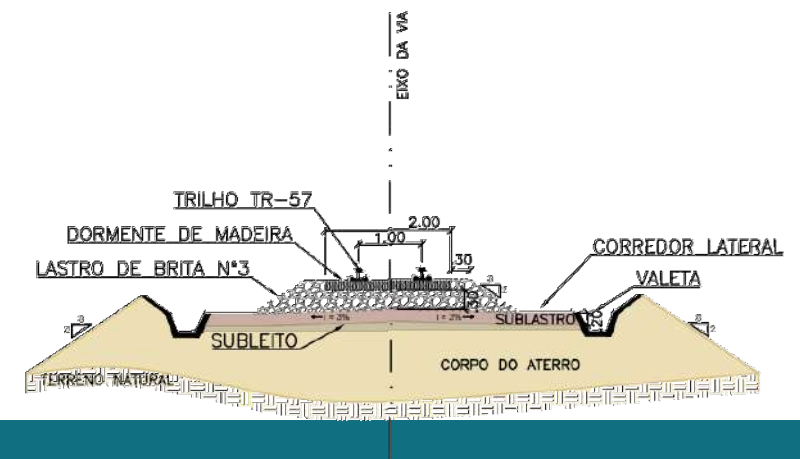
## SONDAGENS (SPT)

sondagens Standard Penetration Test (SPT) realizadas



ENSAIOS DE LABORÁTÓRIO  
ensaios realizados (triaxial, adensamento e densidade)

# CARACTERÍSTICAS DA FERROVIA



- **Bitola: métrica (1,0m)**
- **Raio mínimo: 286,54 m (via principal) 130 m (pátio)**
- **Rampas máximas: 1,58% (Exp) e 1,60% (Imp)**
- **Comprimento de transição mínimo (R<sub>mín</sub>): 51,75 m**
- **Rampas máximas: 1,55% (Exp) e 1,53% (Imp)**
- **Superelevação: 20 mm (mín) e 78 mm (máx)**
- **Faixa de domínio: 30 m (projetadas) e 15 m (traçado existente)**
- **AMVs: aberturas de 1:14 para a linha principal, 1:10 e 1:8, para as linhas internas de pátios e dos terminais;**

Trem-tipo:

5 Locomotiva: **ES43 BBi 4.300 HP**

- **Trilho: TR-57**
- **Dormente: Madeira**
- **Fixação - Grampo Elástico - Tipo Pandrol ou similar**
- **Placa de Apoio - Para trilho TR-57, tipo Pandrol ou similar**
- **Tala de Junção c/ 6 furos completa**
- **Lastro - Constituído de brita no 3, granulometria de ½" a 2", com 30 cm**
- **Subleito: reforço de 60 cm onde identificada necessidade**
- **Capacidade de suporte da via: 27,5 toneladas brutas por eixo**

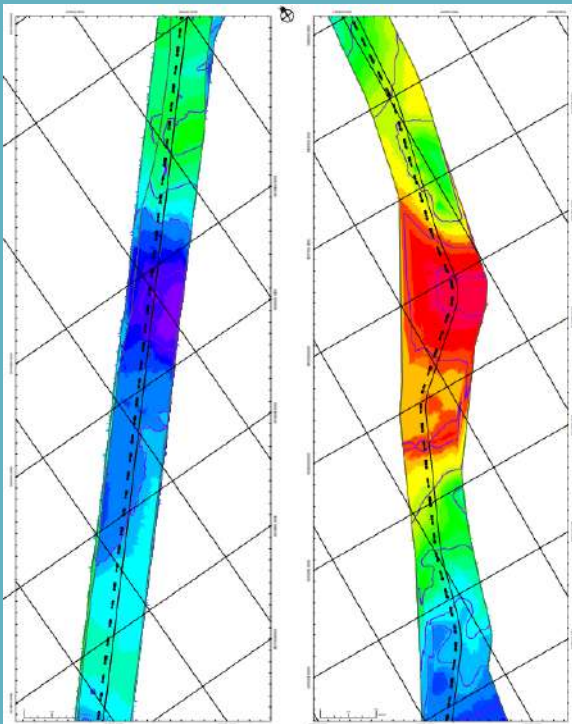
110 Vagões: **GDE TU/vg.:110 t**

**Comprimento: 1.213 m**

# ESTUDOS REALIZADOS

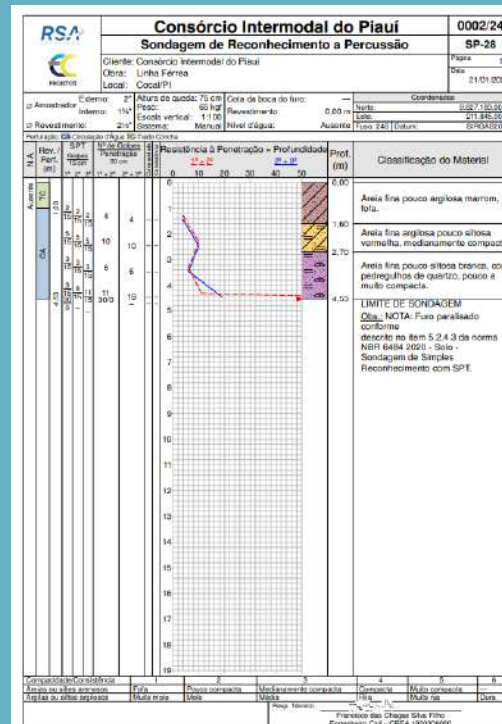
## TOPOGRÁFICO

120 km<sup>2</sup>



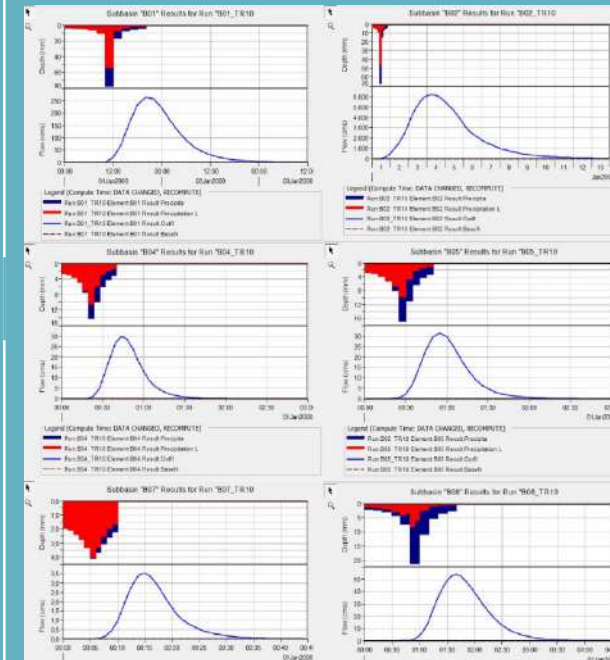
## GEOLÓGICO E GEOTÉCNICO

+ 39 pontos



## HIDROLÓGICO

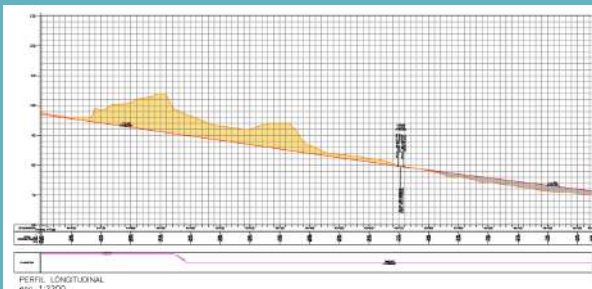
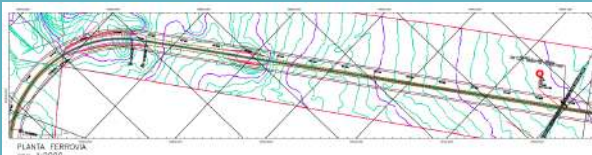
+ 100 áreas



# PROJETOS REALIZADOS

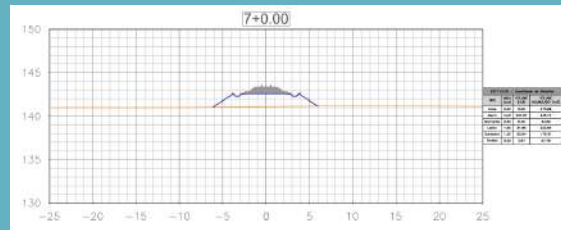
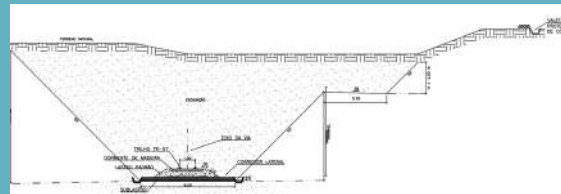
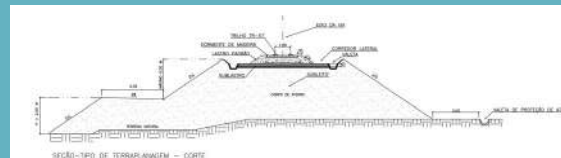
## GEOMÉTRICO

+ 120 pranchas



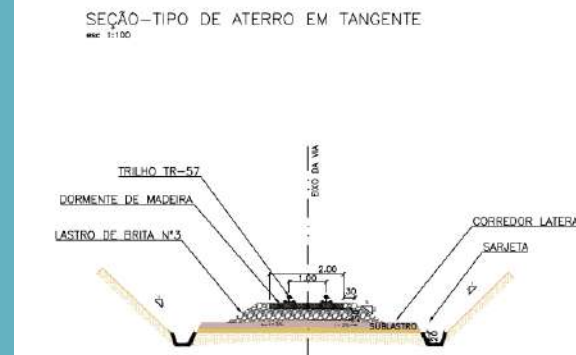
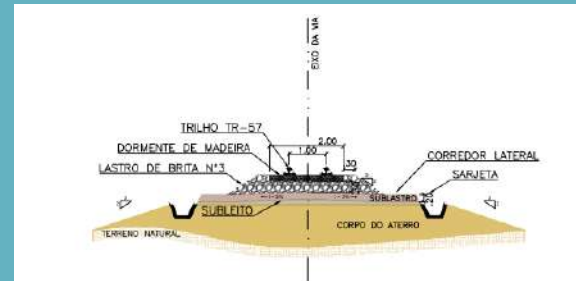
## TERRAPLANAGEM

+ 1.000 pranchas



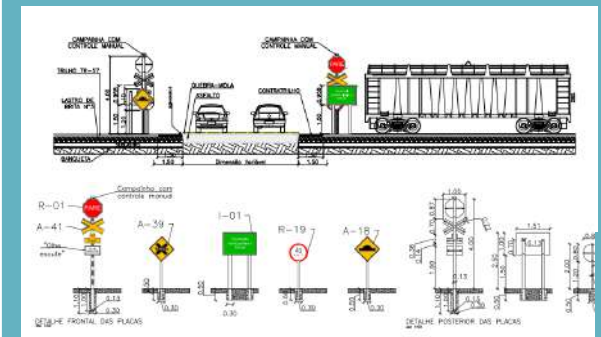
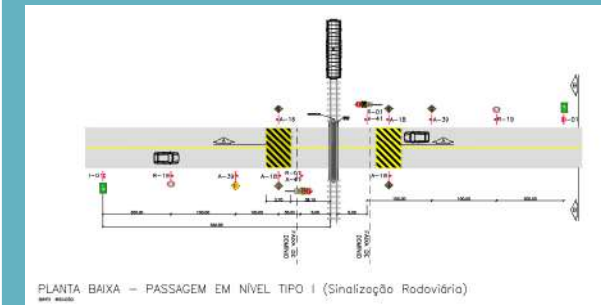
## SUPERESTRUTURA E INFRAESTRUTURA

+ 270 km



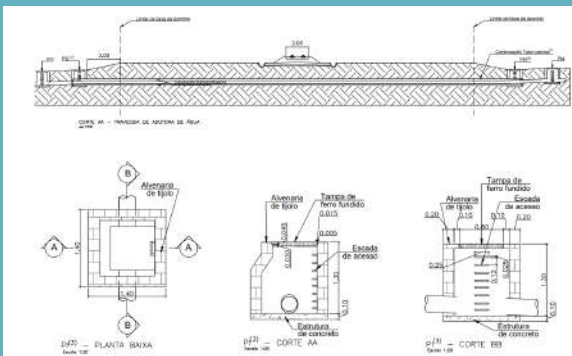
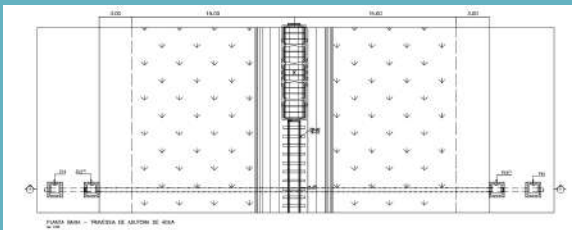
## PASSAGEM EM NÍVEL

+ 25 PNs

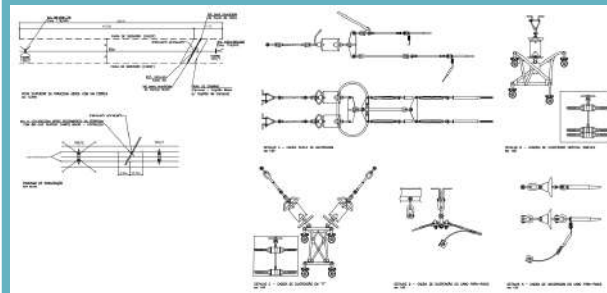
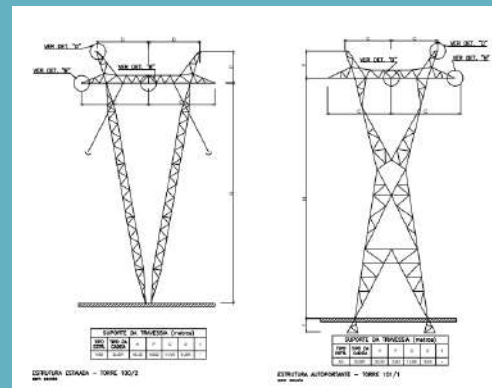


# PROJETOS REALIZADOS

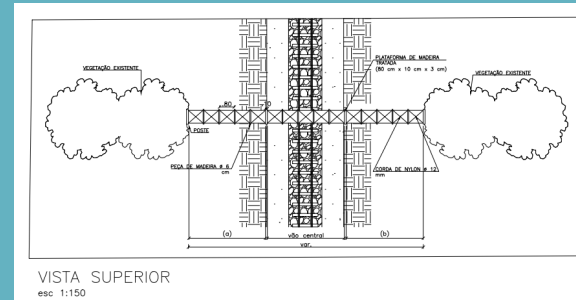
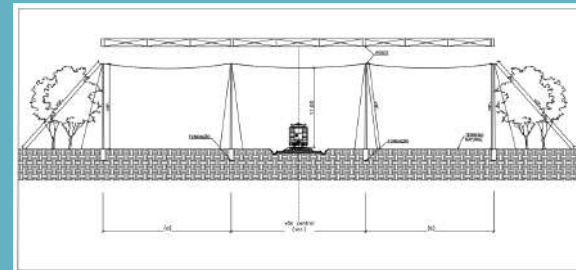
## INTERFERÊNCIAS (ÁGUA, ESGOTO E GÁS)



## INTERFERÊNCIAS (ENERGIA)

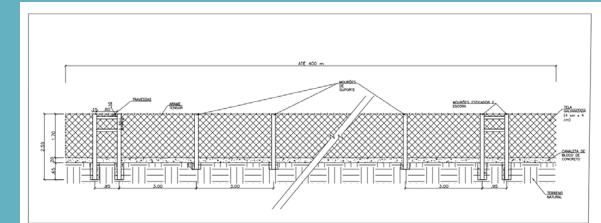


## PASSAGEM DE FAUNA

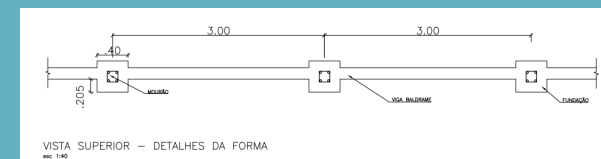
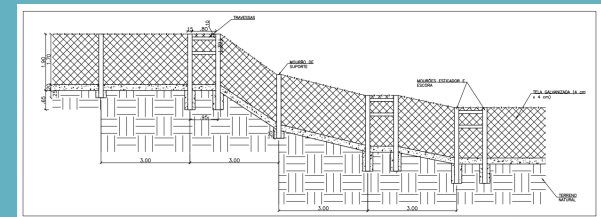


VISTA SUPERIOR  
esc 1:150

## BARREIRA DE SEGURANÇA



VISTA FRONTAL TRECHO COMUM DE CERCA  
esc 1:75



VISTA SUPERIOR - DETALHES DA FORMA  
esc 1:40

# TRAÇADO FERROVIÁRIO

## Traçado Piripiri-Luís Correia

Exportação de minério de ferro nos três cenários

2,5M  
ton

Curtíssimo  
prazo

5M  
ton

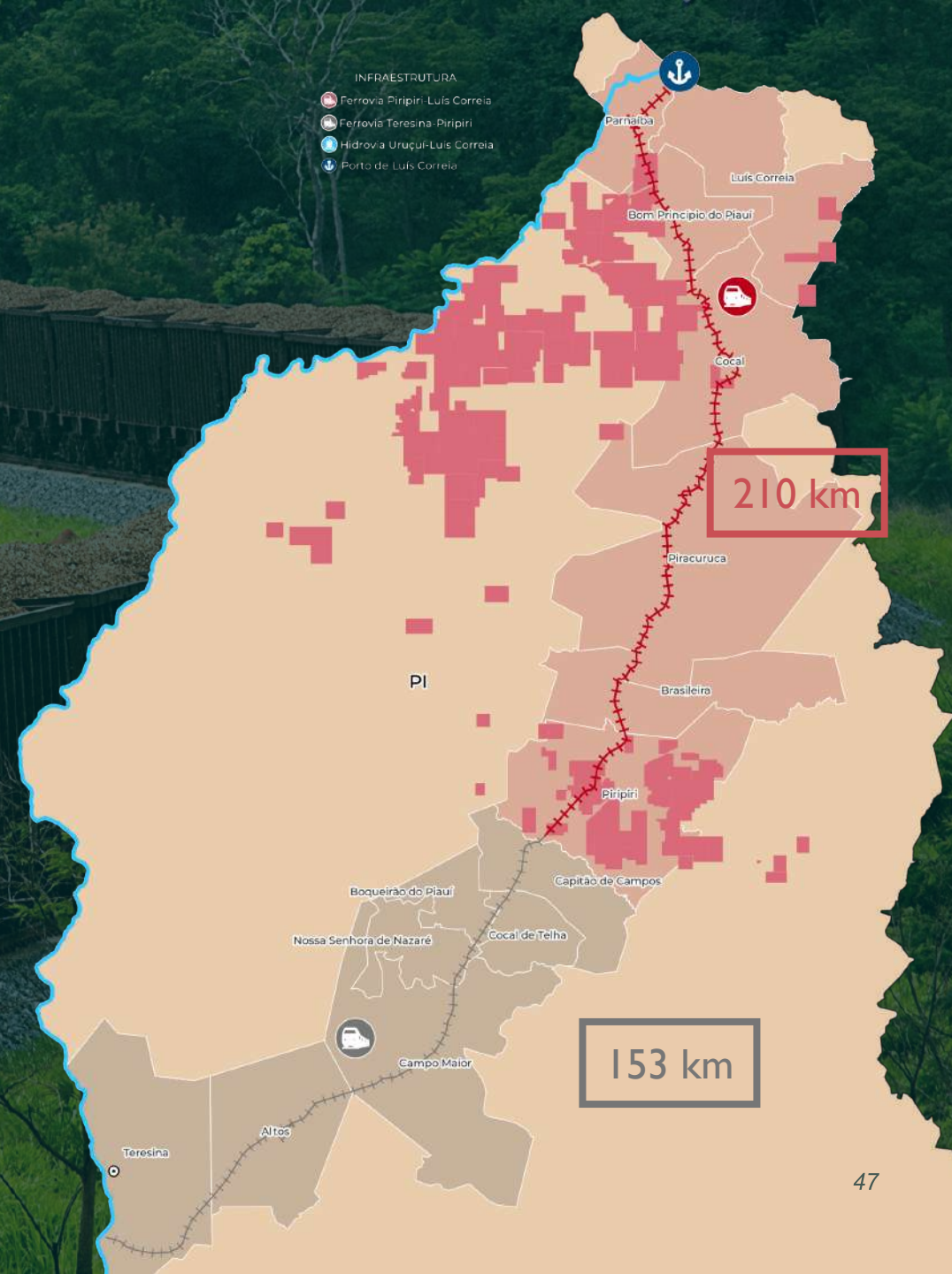
Curto  
prazo

25M  
ton

Médio  
prazo

## Traçado Teresina-Piripiri (Potencial)

Potencialidade de exportação da produção industrial de Teresina e importação de combustíveis e fertilizantes.



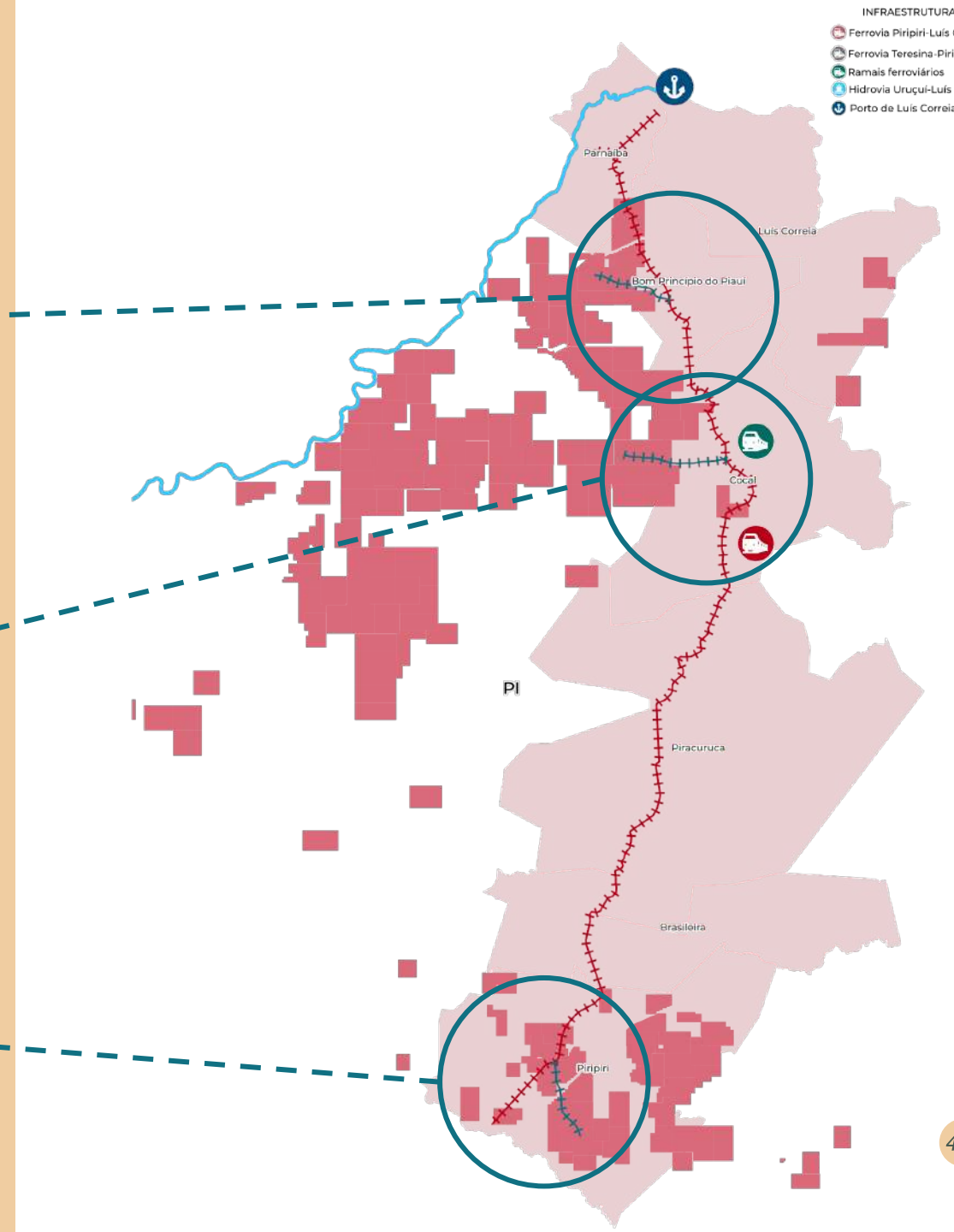
# RAMAIS FERROVIÁRIOS

- Ferrovia Piripiri-Luis Correia
- Ferrovia Teresina-Piripiri
- Ramais ferroviários
- Hidrovia Uruguí-Luis Correia
- Porto de Luis Correia

**Bom Princípio do Piauí**  
para escoamento de minério de ferro, caso confirmada a disponibilidade, dos municípios de: Bom Princípio e Buriti dos Lopes

**Cocal**  
para escoamento de minério de ferro, caso confirmada a disponibilidade, dos municípios de: Esperantina, Morro do Chapéu, Murici dos Portelas, Caxingó, Joaquim Pires e Caraúbas

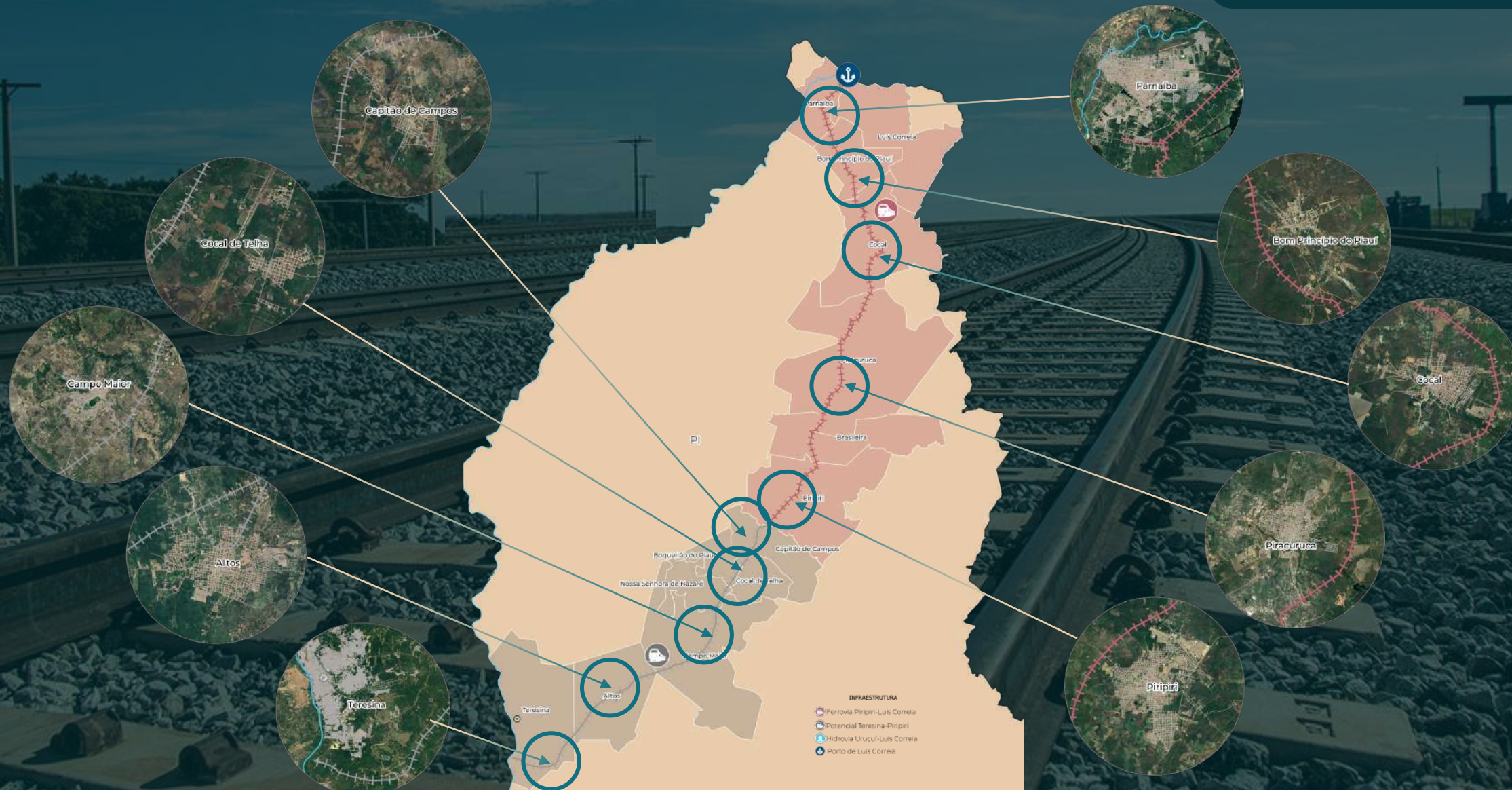
**Piripiri**  
para escoamento do minério de ferro da mina já existente no município



# CONTORNOS FERROVIÁRIOS



Os contornos foram dimensionados para reduzir ao máximo o número de desapropriações



# CONEXÃO COM O PORTO



  
Retroárea



As esteiras serão do tipo enclausurada, mitigando impactos à qualidade do ar



O traçado considerado da esteira passa por terrenos de tutela do Estado do Piauí, minimizando desapropriações



Esteira



O pátio contará com barreiras naturais e artificiais (wind fences) para mitigar impactos à qualidade do ar



Pátio

# CONEXÃO COM O PORTO



Wind fence



Esteira transportadora no Porto do Pecém

## Wind fence

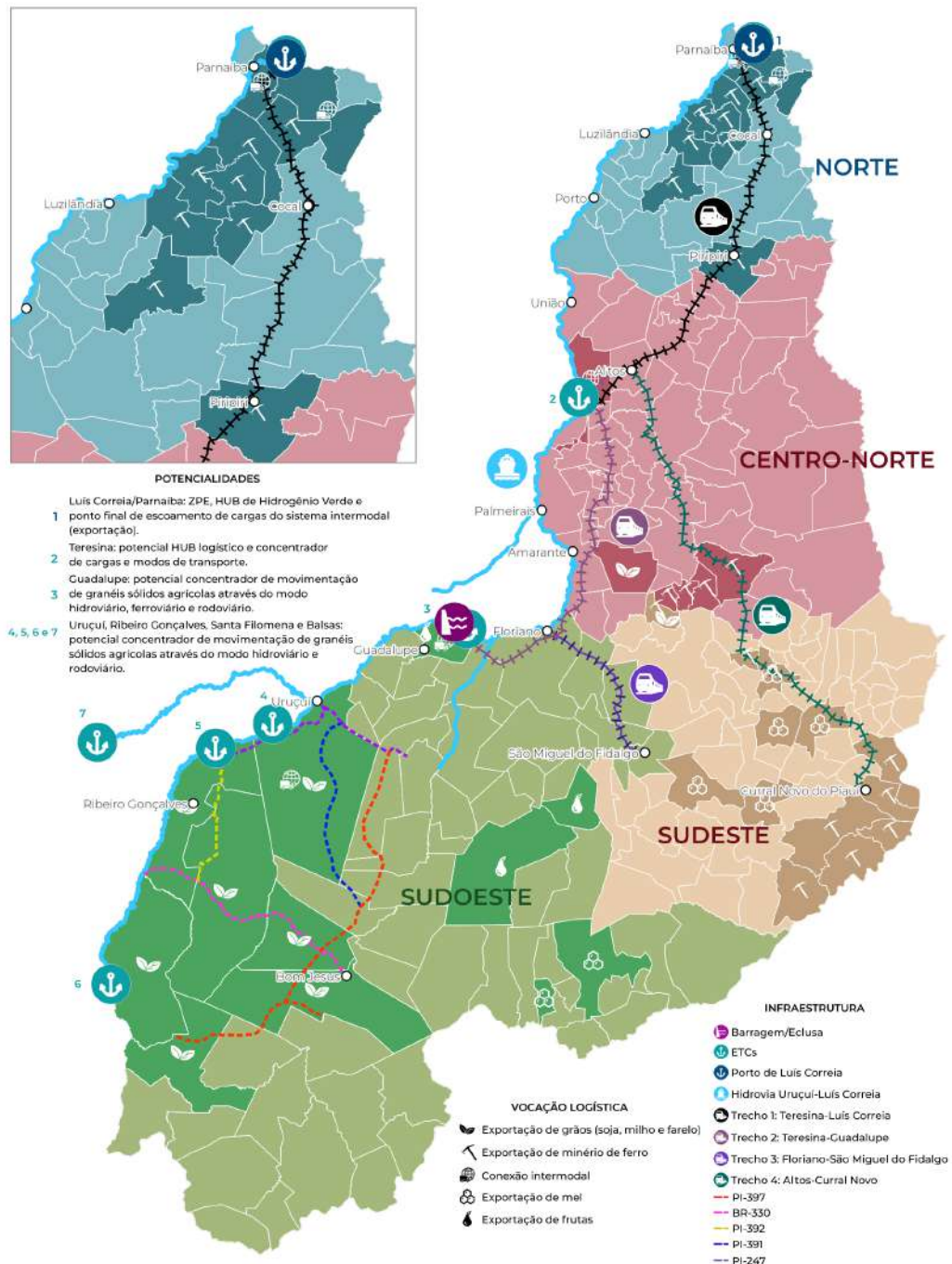
barreira para controle do vento, em estrutura metálica e tela de depolipropileno. Podem chegar a 30 m de altura e suportar ventos de 120 km/h.

## Esteira transportadora

no modelo enclausurado, possui todas as faces fechadas, geralmente em material metálico.

## Barreira “natural”

plântio de árvores no perímetro do terreno dos pátios para barramento do vento/material particulado.



## Porto + Hidrovia + Ferrovia + Rodovia

*Integrar as áreas produtivas do estado, balanceando a matriz de transportes da região, e construindo alternativas logísticas modernas e eficientes.*

# OBRIGADO!

Principais resultados

Abril 2024



Companhia Ferroviária  
e de Logística do Piauí

