

# Hidrovia DO RIO PARAGUAI

EVTEA-ESTUDO DE VIABILIDADE  
TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL



Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra desde que citada fonte e a autoria.

Viabilidade e manutenção da navegação.

Caracterização Ambiental;  
Impactos Ambientais.



**Técnica**

**Econômica**

**Ambiental**

Captação de novas cargas;  
Análise de novos terminais.

**Volume 1** – Resumo Executivo

**Volume 2** – Relatório dos Estudos e Projetos dos Melhoramentos Cotejados

**Volume 3 A** – Estudos hidráulicos hidrodinâmicos, de balizamento e sinalização

**Volume 3 B** – Estudos Econômicos

**Volume 3 C** – Diagnóstico Ambiental

**Volume 4** – Relatório de Custos

**Volume 5** – Aspectos Jurídicos

**Caracterização** das bacias hidrográficas dos rios Jauru, Taquari e Paraguai - Trecho do Passo do Jacaré

**Atlas de Profundidades do rio Paraguai**



## HIDROVIA PARAGUAI-PARANÁ

- Cáceres–MT/BR - Nova Palmira–UY;
- Área de influência de 700.000 km<sup>2</sup>.
- **Trecho I:** rio Paraguai – de Cáceres a Corumbá (680 km);
- **Trecho II:** rio Paraguai –Corumbá a Assunção (1.132 km);
- **Trecho III:** rios Paraguai e Paraná –Santa Fé a Assunção (1.040 km);
- **Trecho IV:** rio Paraná/rio da Prata –Santa Fé à foz (590 km).

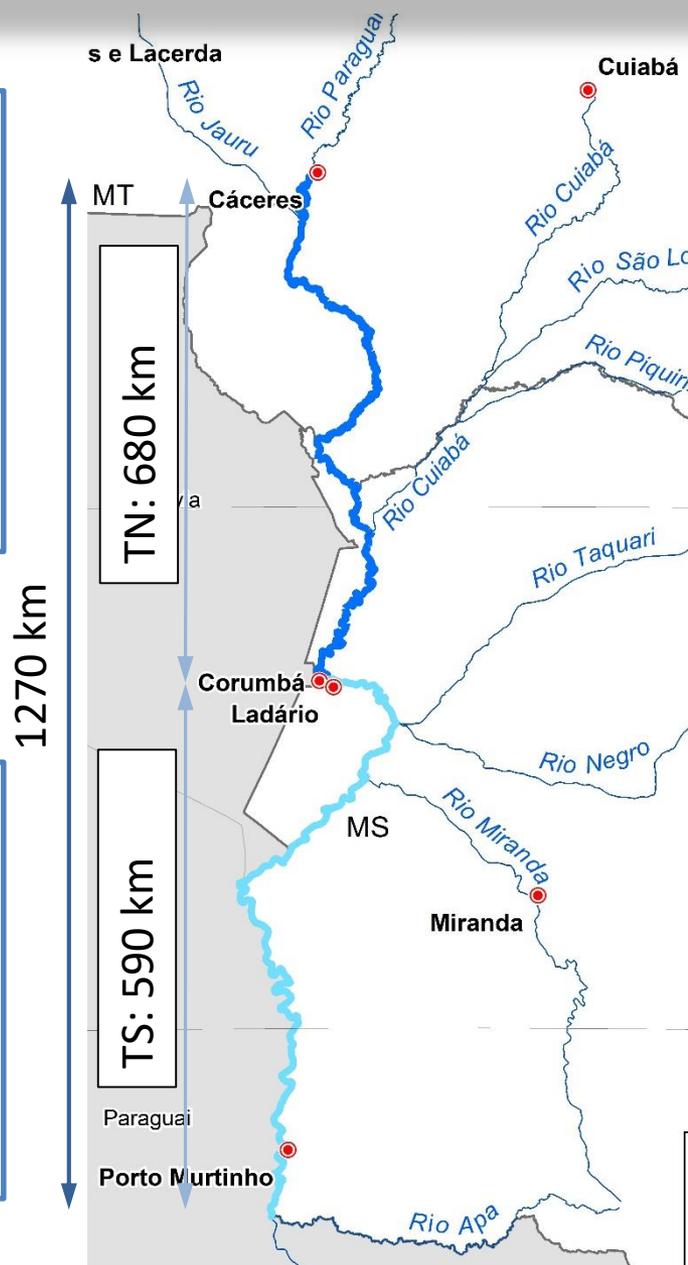
**3.442 km**

## HIDROVIA DO RIO PARAGUAI–TRAMO NORTE

- Canal de **45 m de largura e 1,80m de profundidade mínima**;
- Bancos de areia e curvas acentuadas;
- Cheias: janeiro a junho; Estiagens: julho a dezembro.

## HIDROVIA DO RIO PARAGUAI – TRAMO SUL

- Canal de **105 m de largura e 3,0 m de profundidade mínima**;
- Bancos de areia e obstáculos artificiais;
- Cheias: abril a agosto; Estiagem: outubro a janeiro;
- Predomínio do transporte de minério.



### HIDROVIA DO RIO PARAGUAI – TRAMO NORTE

- “Entupimentos” – “balseiros” e camalotes.

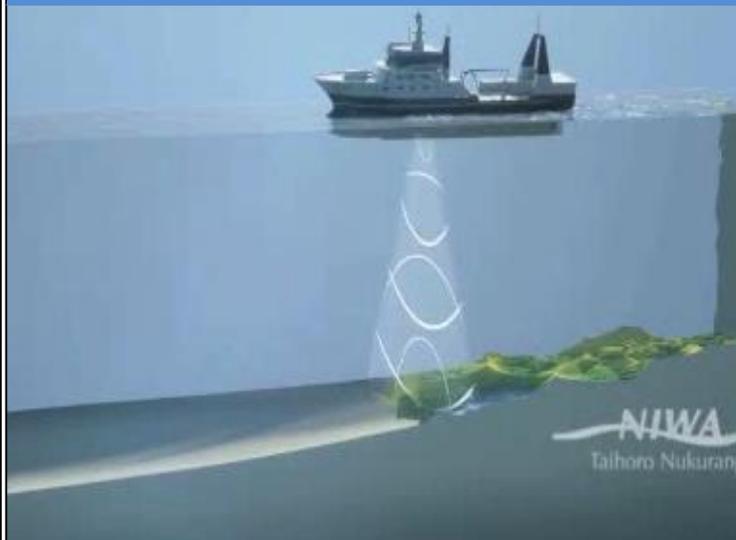




### Medições com ADCP (325 seções)



### Batimetria longitudinal



### Réguas linimétricas



### Coleta de sedimentos

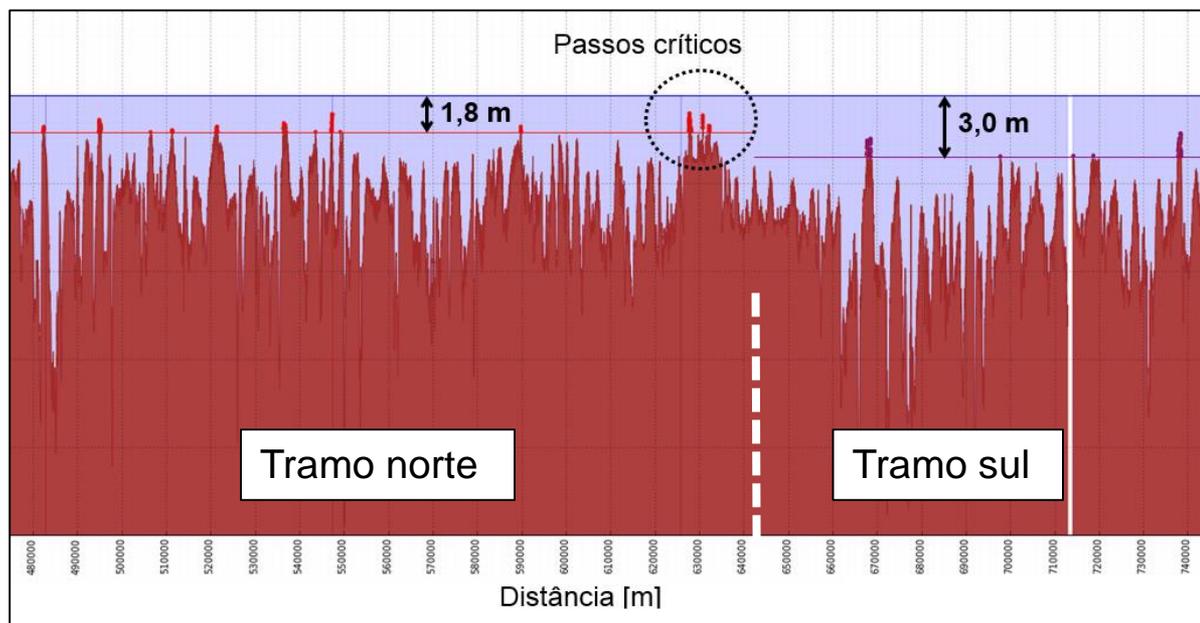


### Instalação de rede geodésica



### Cadastramento da Sinalização náutica

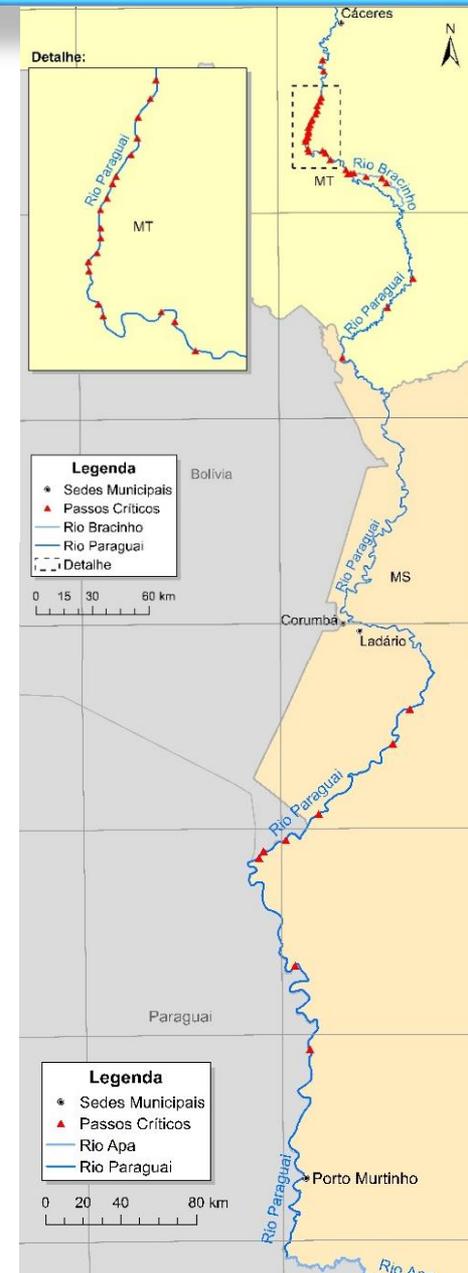




Batimetria longitudinal → 39 Passos Críticos (preliminar)

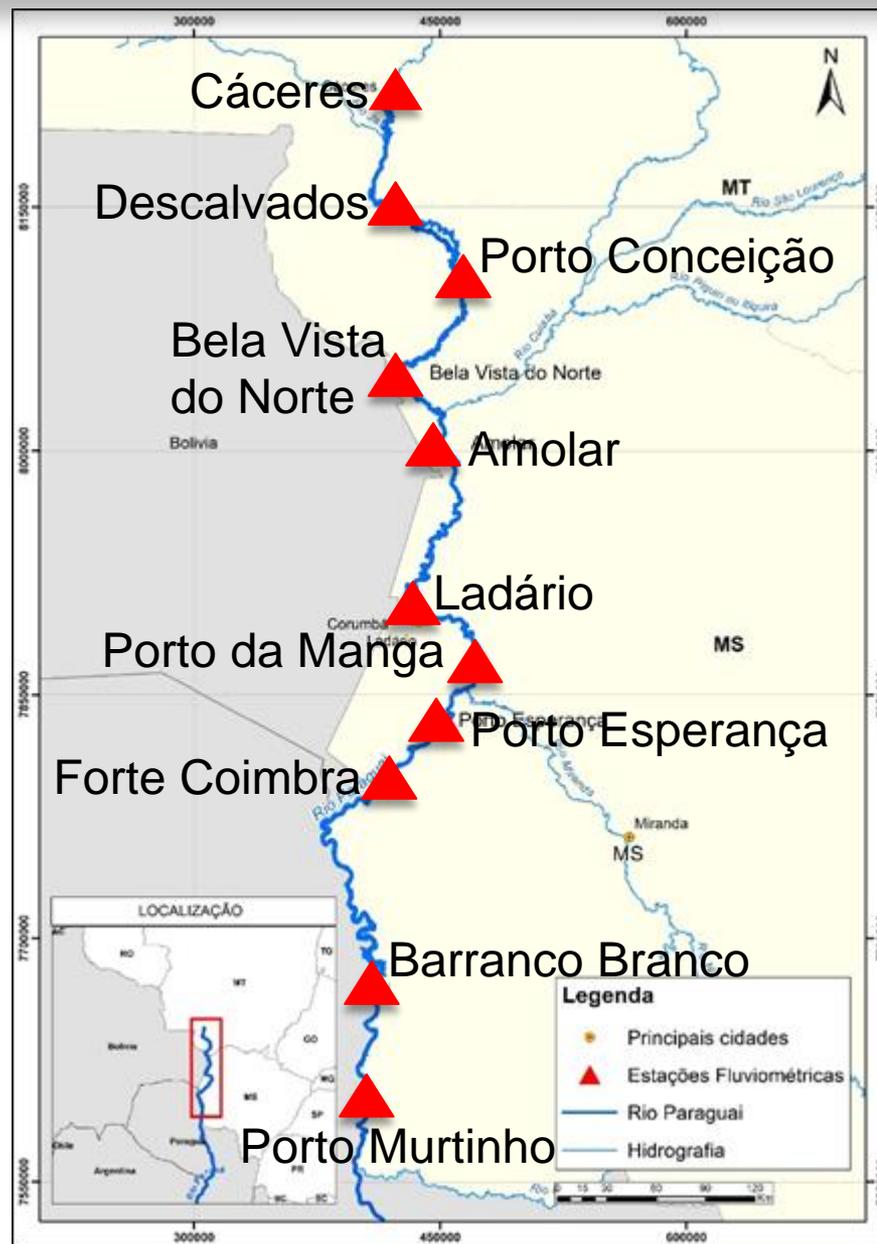
**Tramo NORTE:** 6% dos pontos levantados com prof < 1,8m

**Tramo SUL:** 1% dos pontos levantados com prof < 3,0m



- Análise das 11 Estações Fluviométricas;
- Coleta e Análise de Sedimentos.

O LEITO DOS RIOS PARAGUAI E CUIABÁ É CARACTERIZADO PELA PRESENÇA DE AREIAS FINAS



Analizador de tamanho de partículas a laser-MICROTAC 3500.

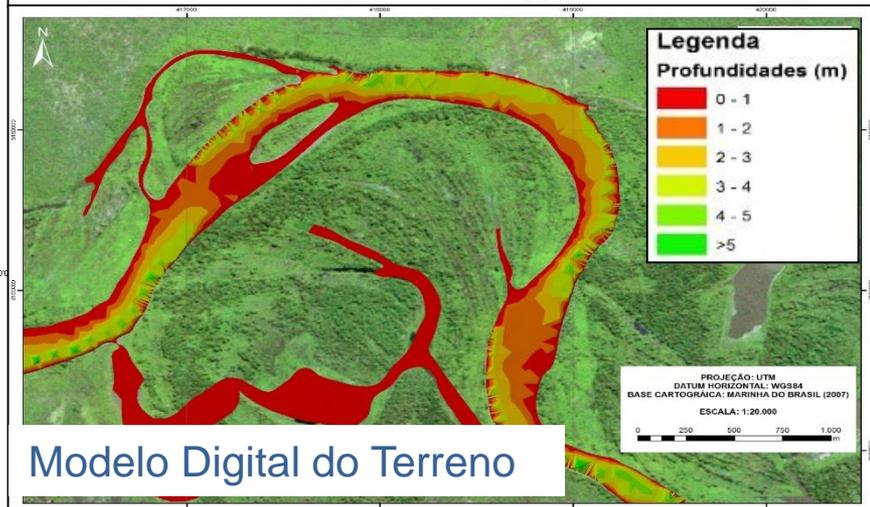
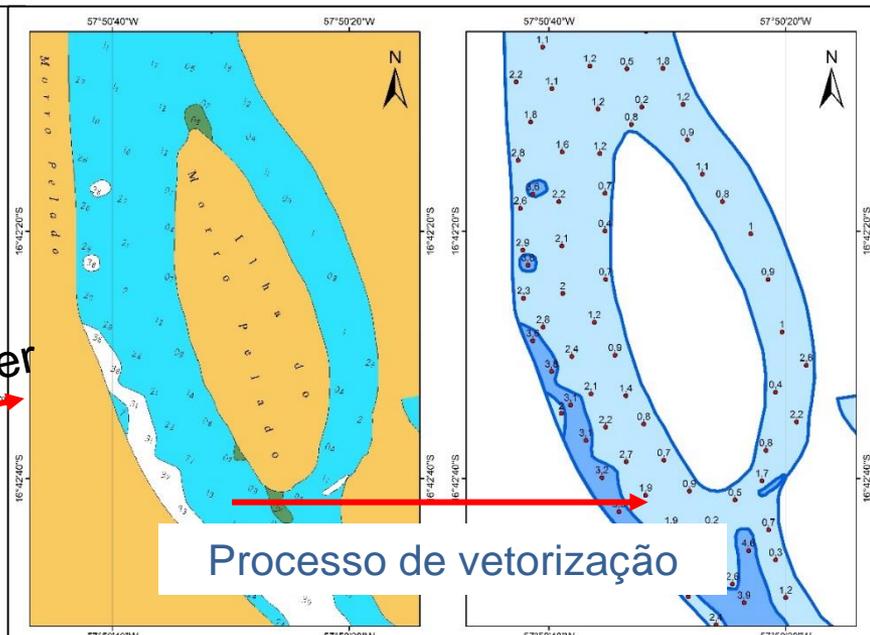


Amostrador de sedimentos de fundo modelo US-BMH-60.

## Vetorização das Cartas Náuticas e Atlas de Profundidade

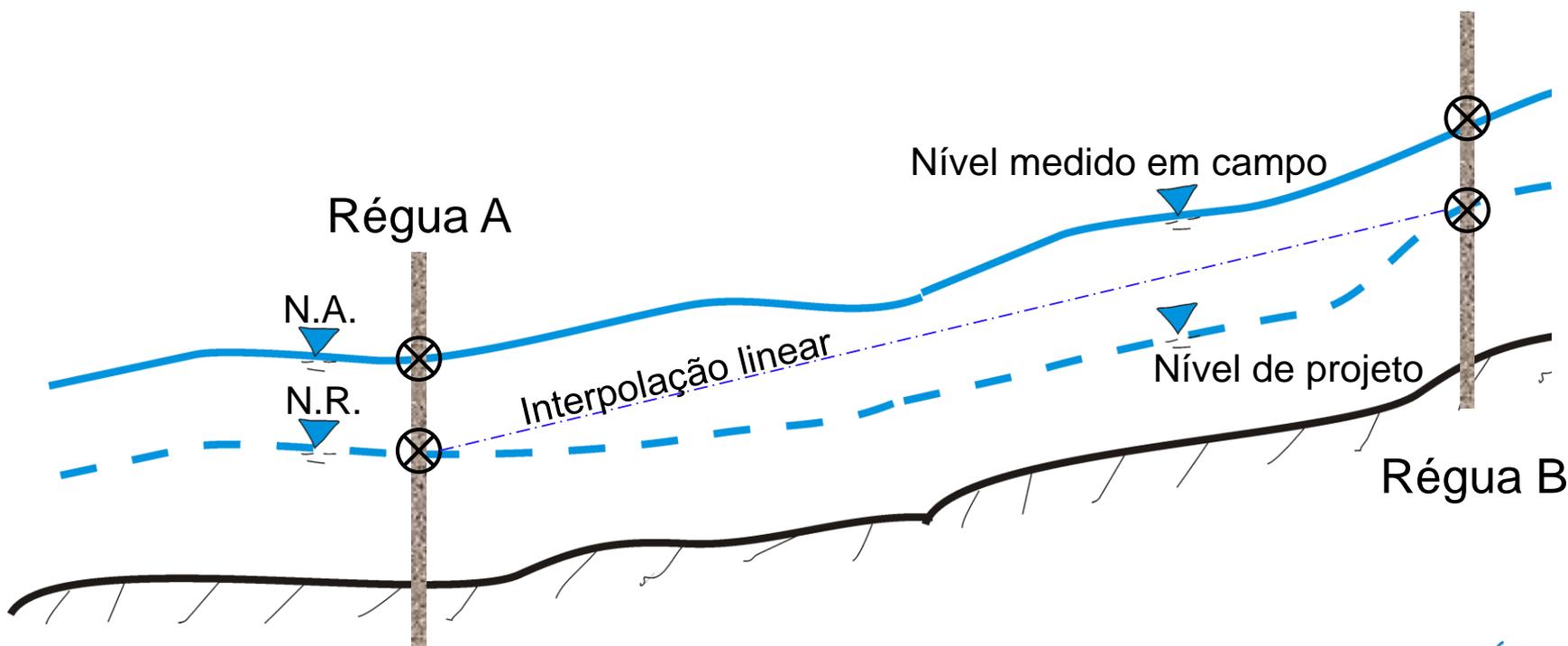


**Carta Náutica Raster**



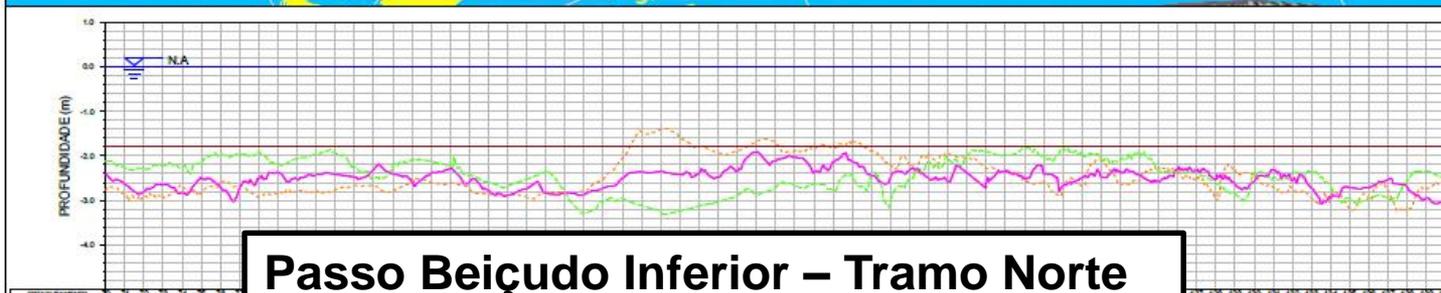
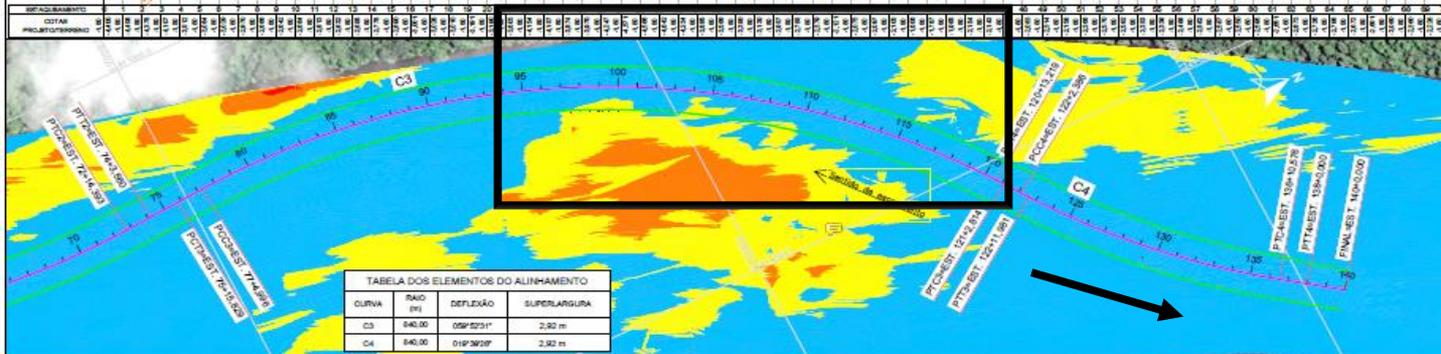
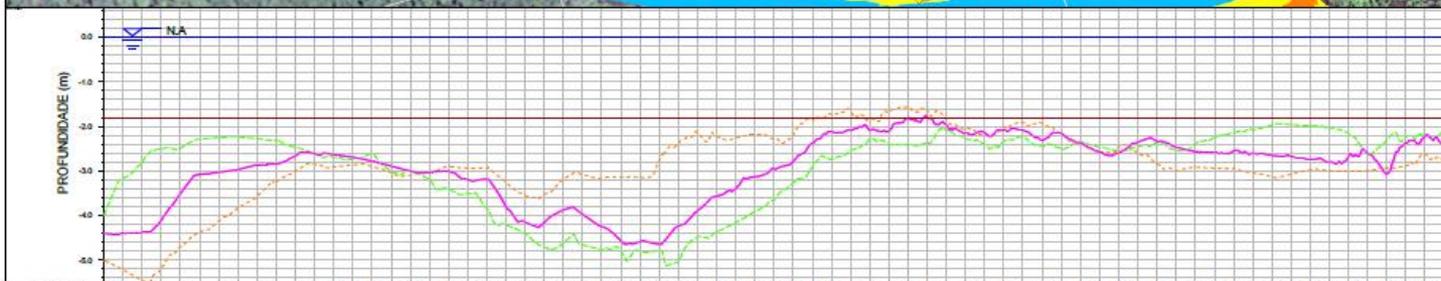
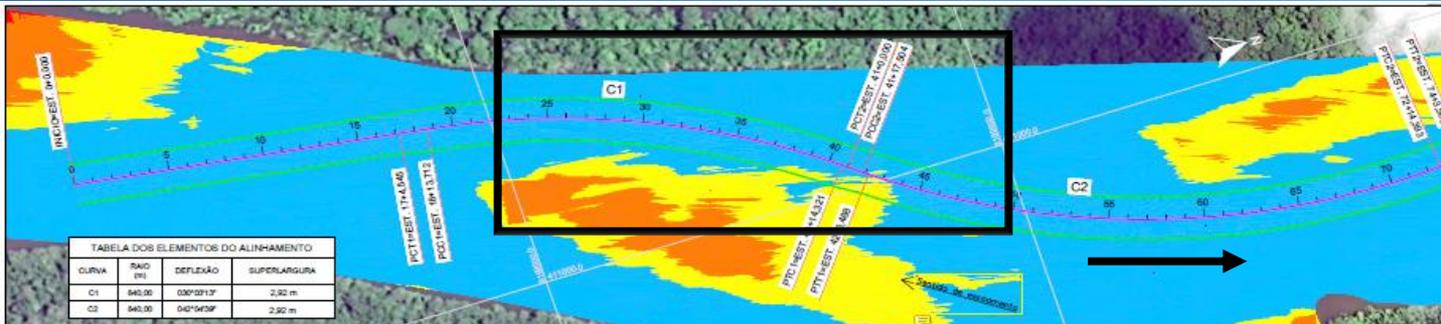
## OBJETIVOS

- Complementar dados medidos espacialmente e temporalmente;
- Simulação do Cenário de Projeto (estiagem);
- Obtenção da **linha d'água de referência** para fins de cálculo dos **volumes de dragagem nos passos críticos**.



- Projeto do canal de navegação nos **39 passos críticos**;
- Metodologia: **PIANC (1995)** - “*Approach Channels - Preliminary Guidelines*”;
- **Aspectos ambientais, técnicos e operacionais**;
- **Otimização** dos volumes de dragagem;
- TOTAL = **21 passos críticos**.

Característica	Tramo Norte	Tramo Sul
Largura	45 m	105 m
Profundidade	1,8 m	3,0 m
Pé de Piloto	0,3 m	0,3 m
Inclinação dos Taludes	1:6 (V:H)	1:6 (V:H)
Sobrelargura nas Curvas	$L^2/8R$	$L^2/8R$
Raio de curvatura mínimo	6L (810m)	7L (2030m)



## Passo Beçudo Inferior – Tramo Norte



**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

PROJEÇÃO: UTM FUSO 21S  
 DATUM\* HORIZONTAL: WGS-84  
 BASE CARTOGRÁFICA: ITTI 2015; IBGE 2007; DIGITAL GLOBE

- LEGENDA**
- EIXO DO CANAL PROJETADO
  - LARGURA DO CANAL PROJETADO
  - NÍVEL D'ÁGUA
  - PROFUNDIDADE DE DRAGAGEM (1,8 m)
  - EIXO DO CANAL (PERFIL)
  - BORDO DIREITO DO CANAL (PERFIL)
  - BORDO ESQUERDO DO CANAL (PERFIL)

BATIMETRIA	PONTOS DE CURVA
0,000 m a -0,600 m	PCT: PONTO DE COMEÇO DE TRANSIÇÃO
-0,600 m a -1,200 m	PCQ: PONTO DE COMEÇO DE CURVA
-1,200 m a -1,800 m	PTC: PONTO DE TERMINO DE CURVA
-1,800 m a -10,000 m	PTT: PONTO DE TERMINO DE TRANSIÇÃO

**INFORMAÇÕES**

BOCA DO COMBOIO (B): 24 m  
 COMPRIMENTO DO COMBOIO (L): 140 m  
 BATIMETRIA: MARINHA (ATUALIZADA PELO MODELO)  
 EXTENSÃO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO: 2.800 m  
 VOLUME DE DRAGAGEM: - m³

### PROJETO GEOMÉTRICO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO HIDROVIA DO RIO PARAGUAI

9- PASSO BEÇUDO INFERIOR 1/1

**RESPONSÁVEIS TÉCNICOS**

ENG. EDUARDO RATTON CREA: PR-7.657/D  
 ENG. PHILIPPE RATTON CREA: PR-108.813/D

LOCALIZAÇÃO: PASSO BEÇUDO INFERIOR, TRAMO NORTE, RIO PARAGUAI, KM 2053,3  
 MUNICÍPIO: CÁCERES - MT  
 ESTAQUEAMENTO: 20 METROS  
 Escala: 1:5.000 Data: Dezembro/2015

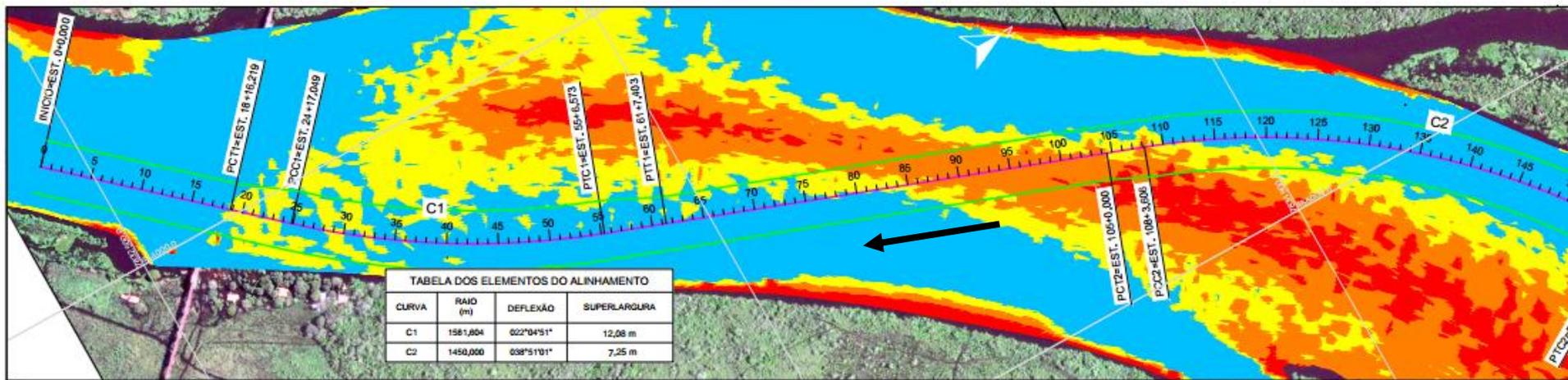
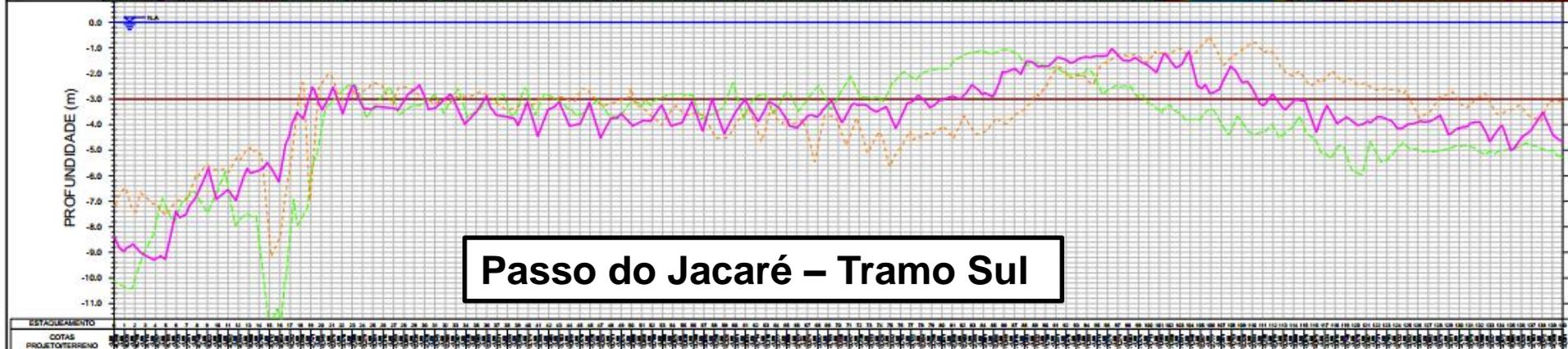


TABELA DOS ELEMENTOS DO ALINHAMENTO			
CURVA	RAIO (m)	DEFLEXÃO	SUPERLARGURA
C1	158.1804	022°04'51"	12,08 m
C2	1450,000	038°5'101"	7,25 m



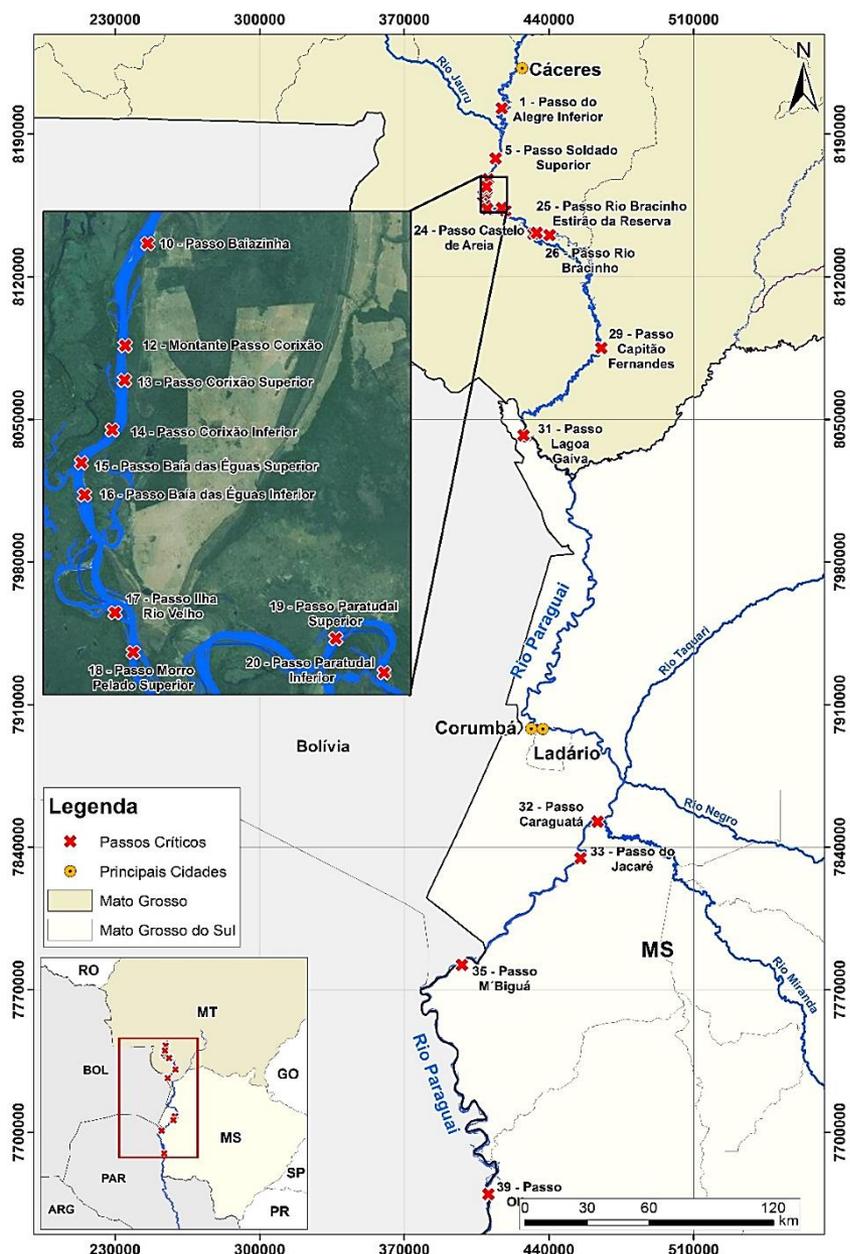
## Passo do Jacaré – Tramo Sul



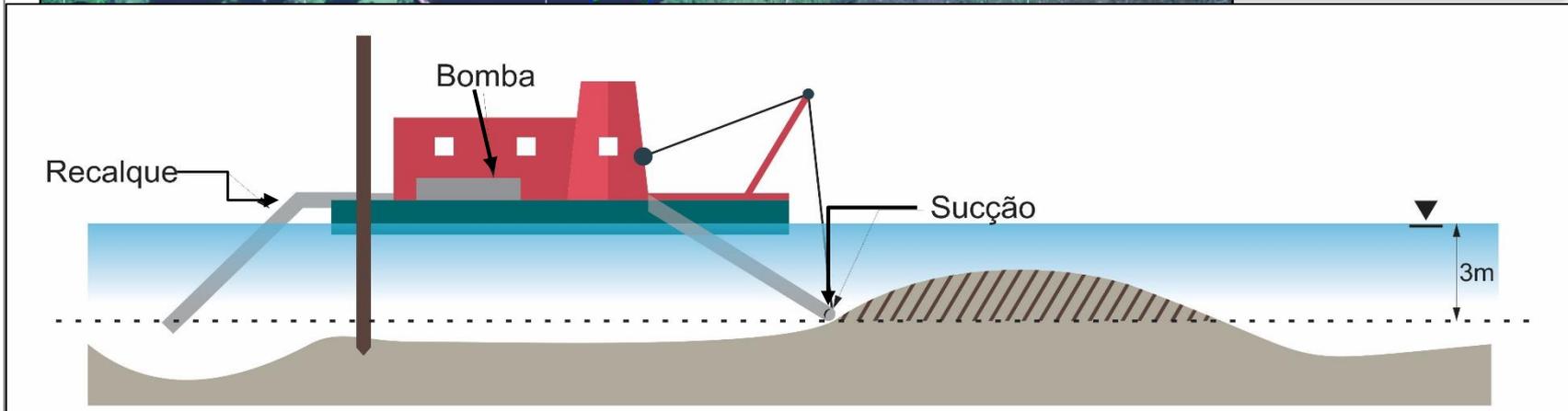
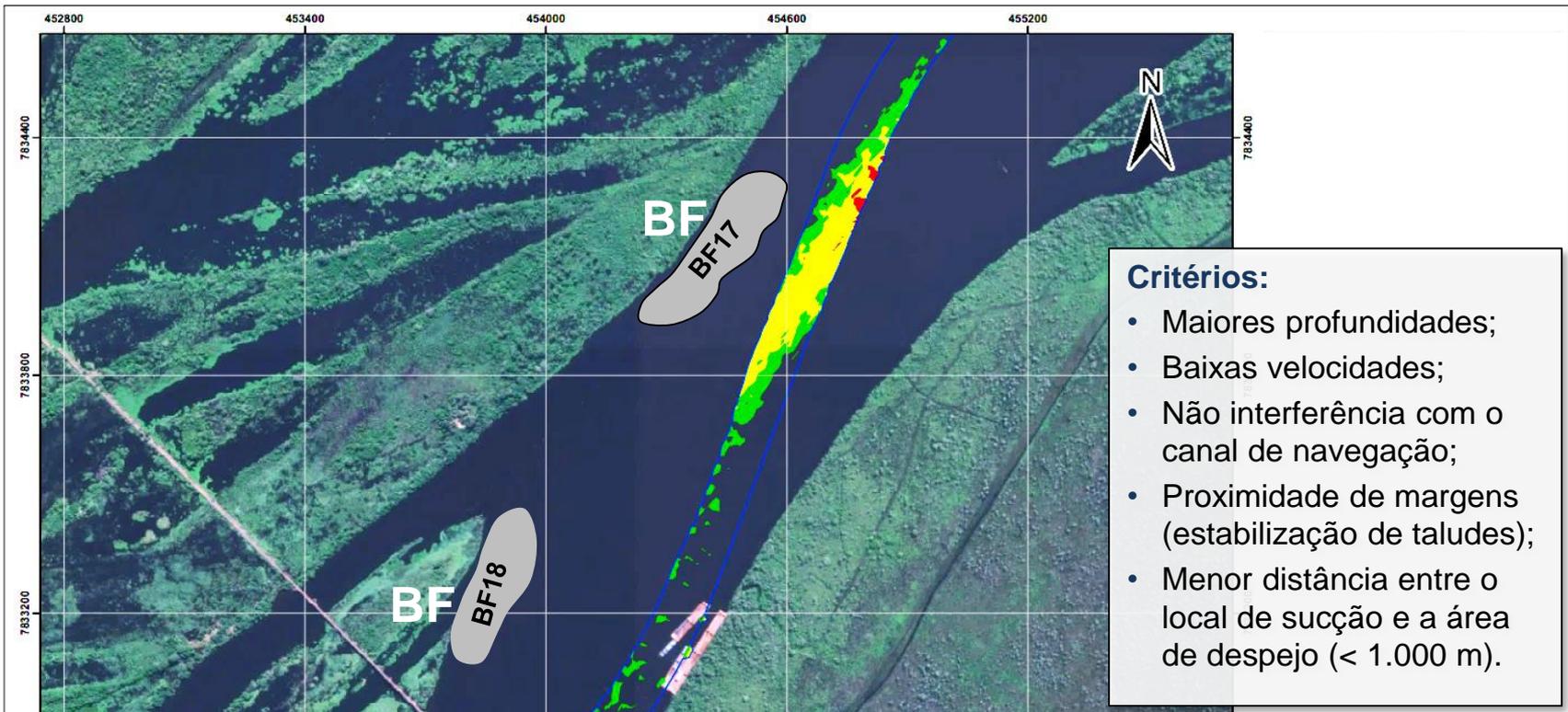
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS	
PROJEÇÃO: UTM FUSO 21S	
"DATUM" HORIZONTAL: WGS-84	
BASE CARTOGRÁFICA: ITTI 2015; IBGE 2007; DIGITAL GLOBE	
LEGENDA	
	EIXO DO CANAL PROJETADO
	LARGURA DO CANAL PROJETADO
	NÍVEL D'ÁGUA
	PROFUNDIDADE DE DRAGAGEM
	EIXO DO CANAL (PERFIL)
	BORDO DIREITO DO CANAL (PERFIL)
	BORDO ESQUERDO DO CANAL (PERFIL)

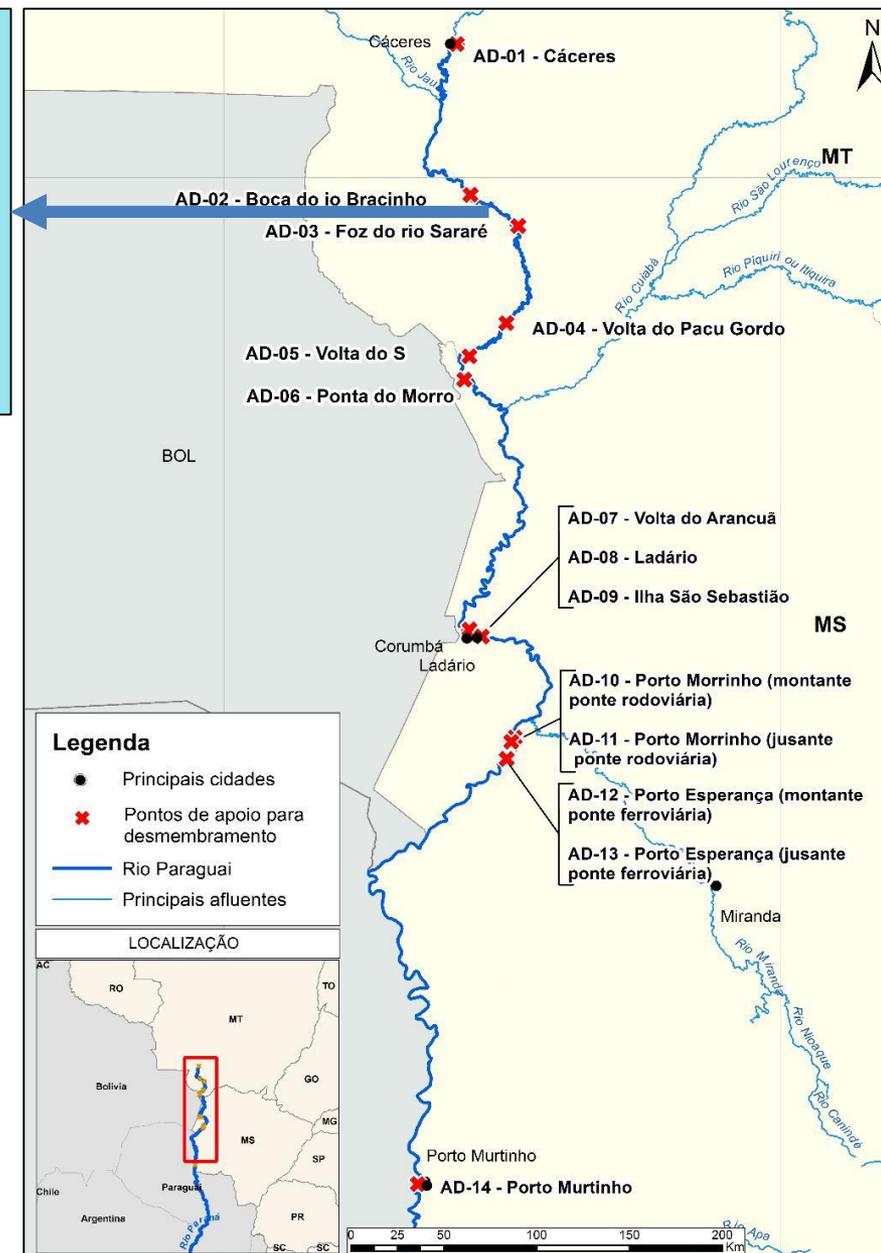
BATIMETRIA		PONTOS DE CURVA	
PROFUNDIDADES		PCT: PONTO DE COMEÇO DE TRANSIÇÃO	
0,000 m a -1,000 m		PCC: PONTO DE COMEÇO DE CURVA	
-1,000 m a -2,000 m		PTC: PONTO DE TERMINO DE CURVA	
-2,000 m a -3,000 m		PTT: PONTO DE TERMINO DE TRANSIÇÃO	
-3,000 m a -20,000 m			
INFORMAÇÕES			
BOCA DO COMBOIO (B): 50 m			
COMPRIMENTO DO COMBOIO (L): 290 m			
BATIMETRIA: CARUSO / MARINHA (ATUALIZADA PELO MODELO)			
EXTENSÃO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO: 4.200m			
VOLUME DE DRAGAGEM: 118.666 m³			

PROJETO GEOMÉTRICO DO CANAL DE NAVEGAÇÃO HIDROVIA DO RIO PARAGUAI	
33 - PASSO DO JACARÉ	1/1
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	
ENG. EDUARDO RATTON	CREA: PR-7.657/D
ENG. PHILIPPE RATTON	CREA: PR-108.813/D
LOCALIZAÇÃO: PASSO DO JACARÉ, TRAMO SUL, RIO PARAGUAI, KM 1394	
MUNICÍPIO: CORUMBÁ - MS	
ESTAQUEAMENTO: 20 METROS	
Escala: 1:10.000	Data: 10/01/2016



Ordem N-S	Passo Crítico	Tramo	Volume (m³)	Sobre dragagem Δz=30cm (m³)	Volume Total (m³)
1	Passo do Alegre Inferior	N	2.805	1.925	4.730
5	Passo Soldado Superior	N	1.750	2.783	4.533
10	Passo Baiazinha	N	4.387	6.301	10.688
12	Montante Passo Corixão	N	2.356	3.014	5.370
13	Passo Corixão Superior	N	5.850	5.250	11.100
14	Passo Corixão Inferior	N	6.144	6.603	12.747
15	Passo Baía das Éguas Sup	N	18.265	16.224	34.489
16	Passo Baía das Éguas Inf	N	7.489	7.111	14.600
17	Passo Ilha do Rio Velho	N	6.832	7.298	14.130
18	Passo Morro Pelado Sup	N	12.926	8.003	20.929
19	Passo Paratudal Superior	N	6.261	4.889	11.150
20	Passo Paratudal Inferior	N	5.122	5.314	10.436
24	Passo Castelo de Areia	N	1.235	1.638	2.873
25	Rio Bracinho	N	5.690	6.380	12.070
26	Rio Bracinho	N	37.470	34.706	72.176
29	Passo Capitão Fernandes	N	1.896	2.729	4.625
31	Lagoa Gaíva	N	24.239	7.472	31.711
32	Passo Caraguatá	S	47.623	18.878	66.501
33	Passo do Jacaré	S	86.665	32.001	118.666
35	Passo M'Biguá	S	31.321	7.906	39.227
39	Passo Olimpo	S	2.304	3.601	5.905
<b>TOTAL (21 passos)</b>			<b>318.630</b>	<b>190.024</b>	<b>508.654</b>
<b>Norte (17 passos)</b>			<b>150.717</b>	<b>127.639</b>	<b>278.356 (55%)</b>
<b>Sul (4 passos)</b>			<b>167.913</b>	<b>62.386</b>	<b>230.299 (45%)</b>





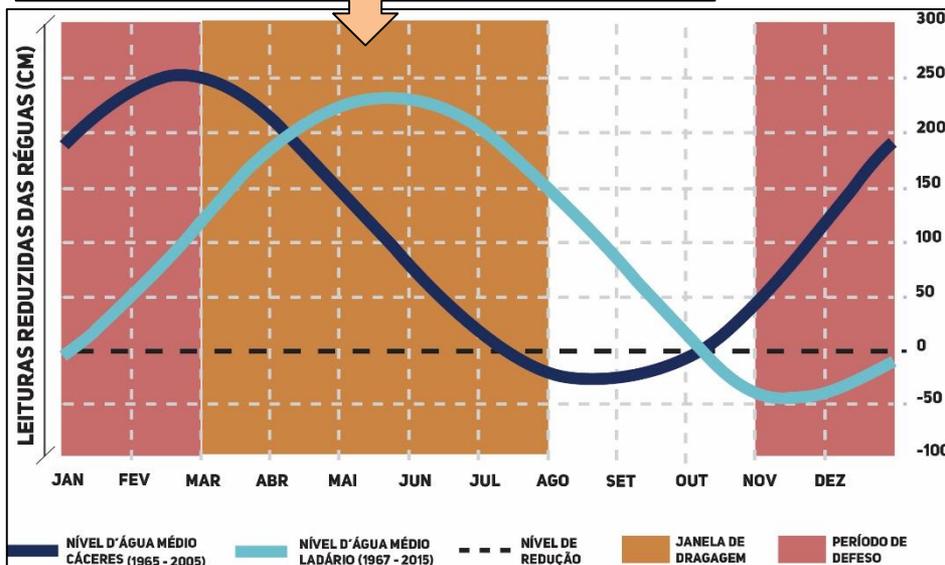
### Capitania Fluvial do Pantanal

- 14 Pontos de desmembramento;
- Restrições geométricas do canal de navegação;
- Interferências em áreas de proteção ecológica;
- Instalação de pontos de amarração (flutuante ou fixo).

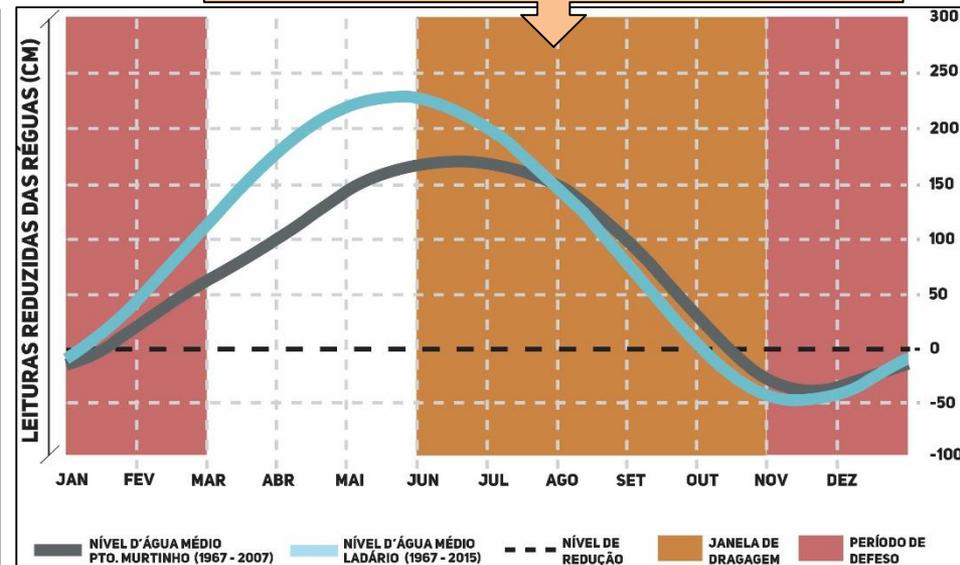
- Providências para a instalação do canteiro de obras e início dos serviços (licenças ambientais e de operação);
- Apoio logístico e abastecimento;
- **Restrições:** variações do NA, **dragar após a cheia (vazante), janela de dragagem de 5 meses por ano.**



Meses para a realização da dragagem



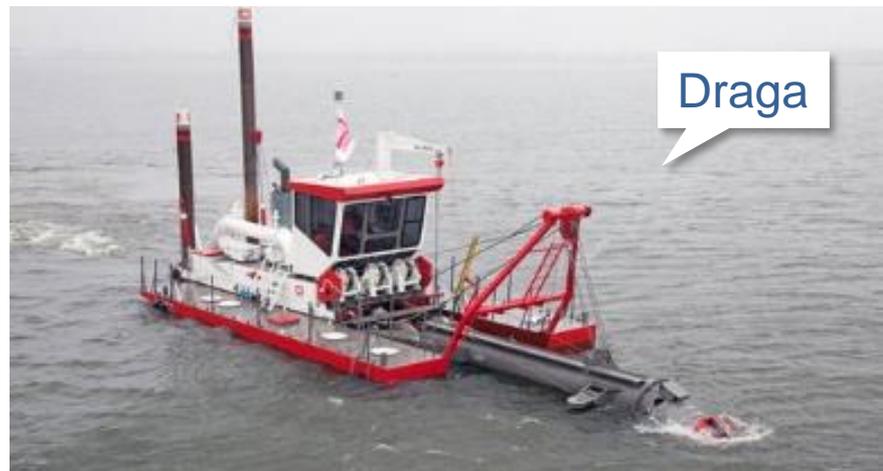
Meses para a realização da dragagem



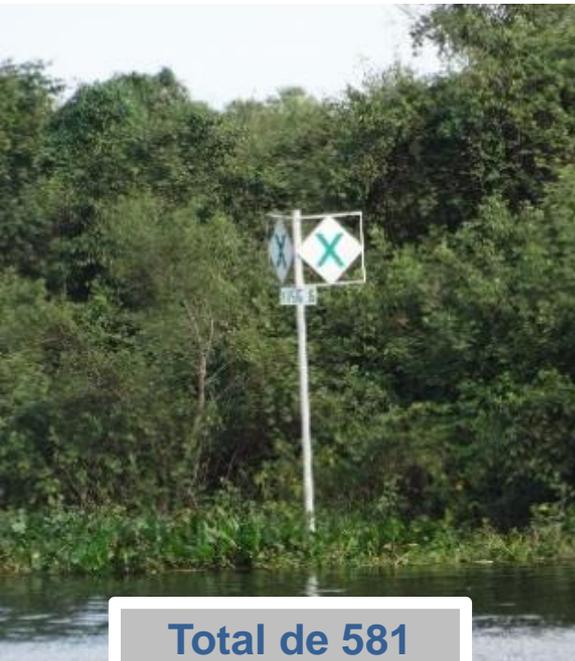
Janela de Dragagem Tramo Norte

Janela de Dragagem Tramo Sul

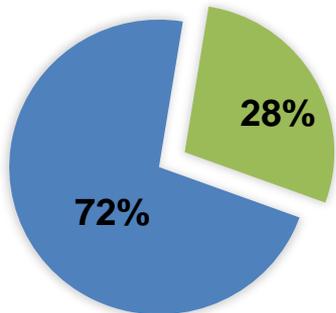
- **Equipamentos:** draga de sucção e recalque (1000 HP; **444 m<sup>3</sup>/h produt. efetiva**), embarcação de transporte de pessoal, oficina flutuante, empurrador de apoio, embarcação de batimetria, barco hotel, tubulação de recalque;
- Recursos humanos (35 trabalhadores);
- Procedimentos Sistêmicos;
- Sistema de Prevenção de Acidentes;
- Sistema de Destinação de Resíduos;
- Segurança e Medicina do Trabalho;
- Critérios de Medição.



## Avaliação do estado atual da sinalização náutica

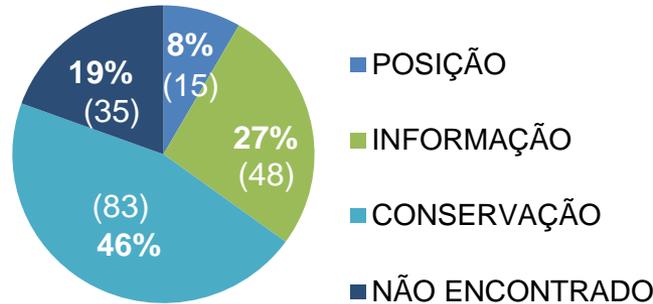


**Total de 581  
sinais  
analisados**

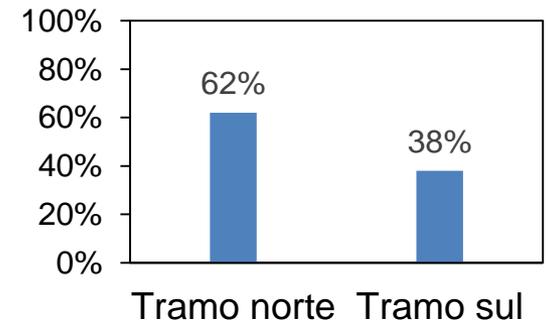


- Sinais conforme
- Sinais não conformes

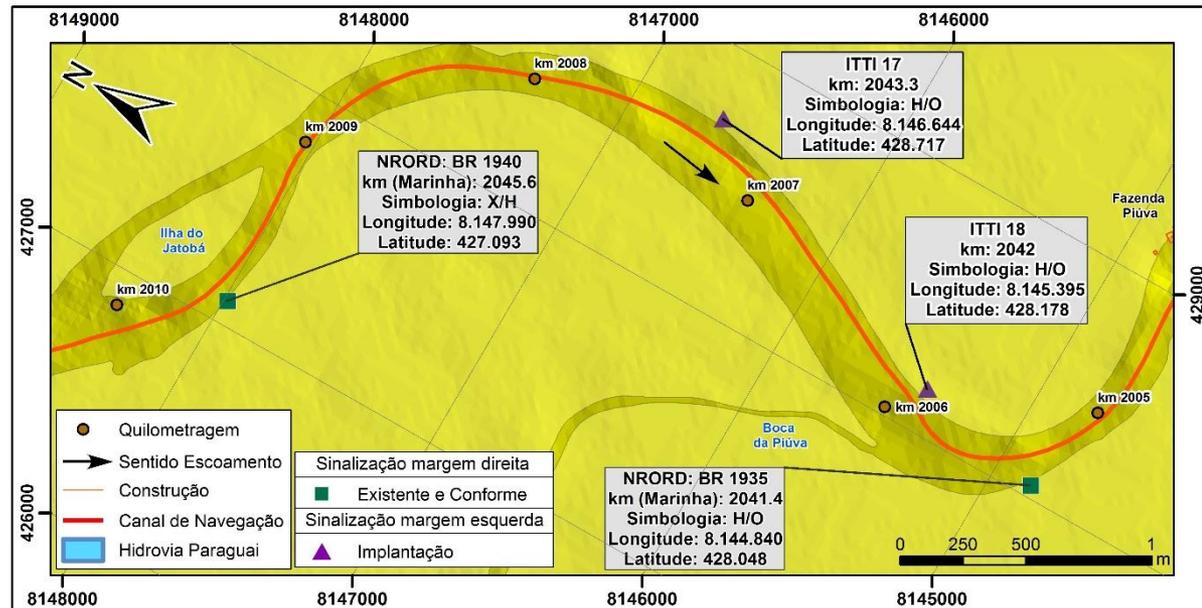
### NÃO CONFORMIDADE DOS SINAIS



### DISTRIBUIÇÃO DOS SINAIS NÃO CONFORMES



## PRODUTO FINAL: ANTEPROJETO DE BALIZAMENTO



## Critérios para definição de custos

- Custos unitários de serviços;
- Quantitativos definidos com base nos projetos;
- Tabelas e especificações de custo do DNIT (**SICRO 2**);
- Experiência da equipe de trabalho;
- Consultas a empresas do ramo;
- Trabalhos publicados em revistas especializadas.

## Subdivisão orçamentária

- Serviços gerais (36%);
- BDI (28%);
- Dragagem (27%);
- Mobilização e desmobilização (9%).

- **Cronograma de execução da dragagem: 5 meses**
- **Custo Unitário: R\$ 18,24 / m<sup>3</sup>**
- **Custo Total: R\$ 9,3 milhões**

**ANO BASE DE CÁLCULO: 2015**





### Economia Brasileira

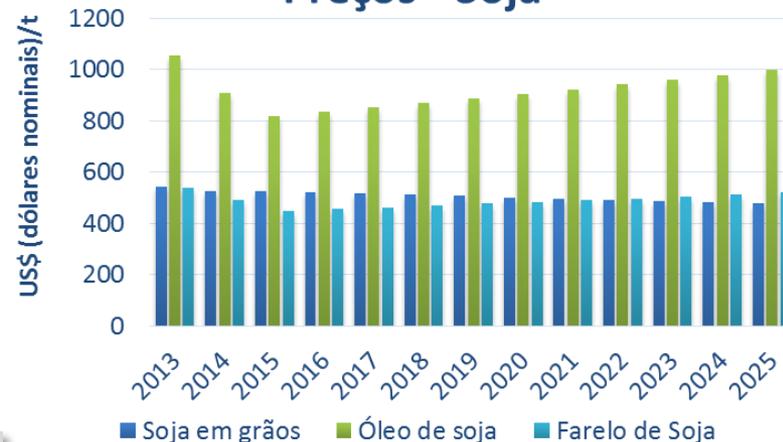
- Ano 2014: Queda no preço das *commodities* agrícolas e minerais;
- Ano 2015: retração do PIB (2,2%) e aumento da Inflação (9,5%).

### Hidrovia do Rio Paraguai

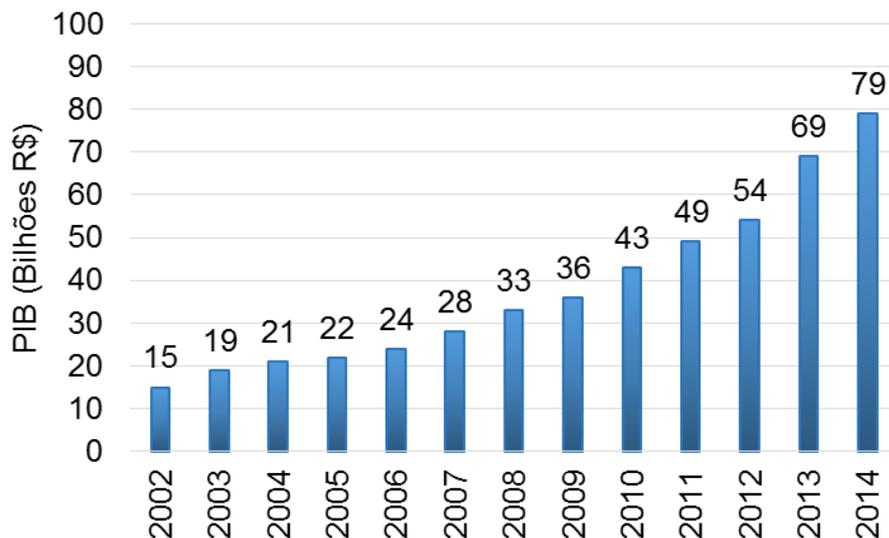
- Crescimento da economia mundial;
- Evolução dos mercados de *commodities*;
- Principais *commodities* no MT e MS: minério de ferro, milho, soja e seus derivados.

- **Diversificação** de cargas;
- Potencial de **carga de retorno**;
- Previsões **positivas** de crescimento das exportações.

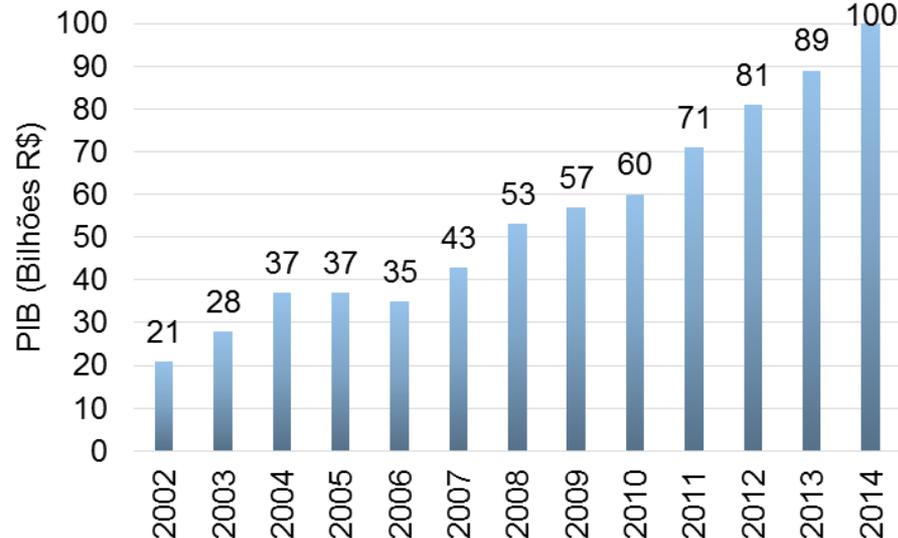
Preços - Soja



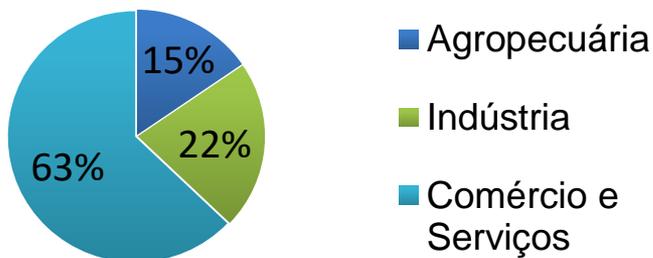
### Mato Grosso do Sul



### Mato Grosso



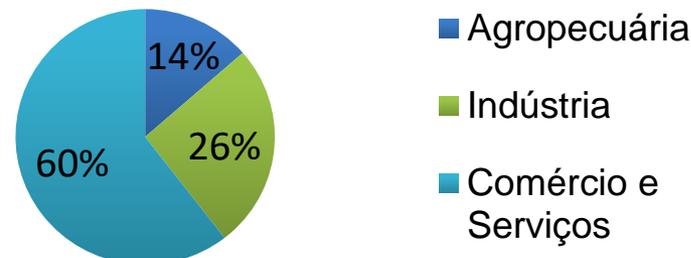
#### Participação no PIB estadual por setor (bi R\$)



**Agricultura:** Soja (7 mi t) (Dados de 2015)  
Cana-de-açúcar (48 mi t)

**Pecuária:** Bovino (10% do nacional)  
Equino (6% do nacional)

#### Participação no PIB estadual por setor (bi R\$)



**Agricultura:** **Soja (28 mi t)** (Dados de 2015)  
Milho (21 mi t)  
Cana-de-açúcar (20 mi t)

**Pecuária:** Bovino (13% do nacional)  
Equino (5% do nacional)

### Brasil

Porto de Cáceres



Porto Sobramil



Porto Seco de Cuiabá



Porto de Corumbá



Porto Gregório Curvo



Porto Cimento Itaú Portland



Porto Granel Química



Porto de Ladário



Porto Murtinho

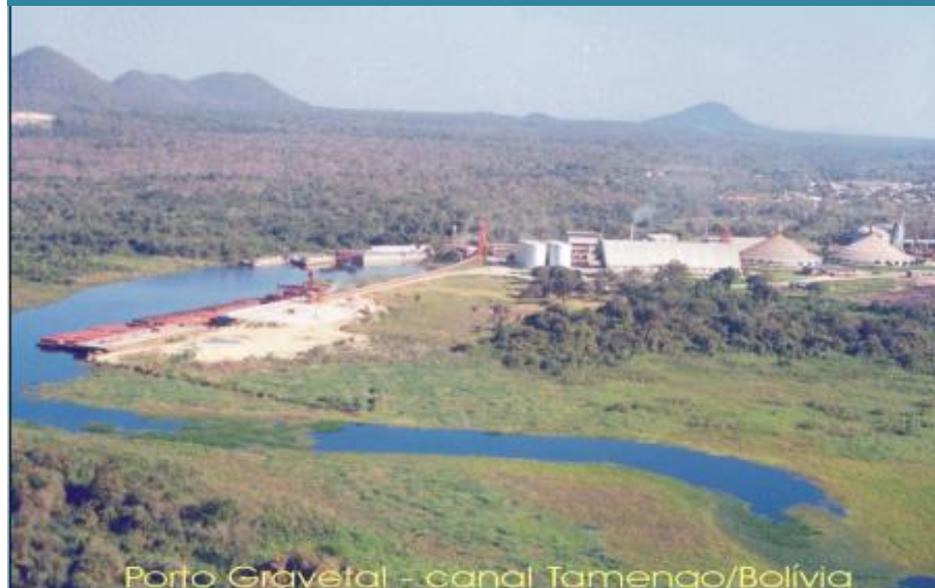


### Bolívia

#### Porto Aguirre



#### Porto Gravetal



### Paraguai

Terminal Portuário de Concepción



Terminal Portuário de Encarnación



Porto de Assunção



Terminal Portuário de Villeta



Porto Fênix



### Argentina

Porto de San Lorenzo



Porto de San Nicolás



Porto de Santa Fé



Porto de Villa Constitución



Porto de Buenos Aires



Porto de Rosário



Porto de  
San Pedro



### Uruguai



#### Porto de Nueva Palmira



Puerto de Nueva Palmira

#### Porto de Montevideu



Puerto de Montevideo

### Critérios para Definição dos Grupos de Produtos Analisados

1. Fluxos de **Exportação** da AID do Brasil (MT e MS)

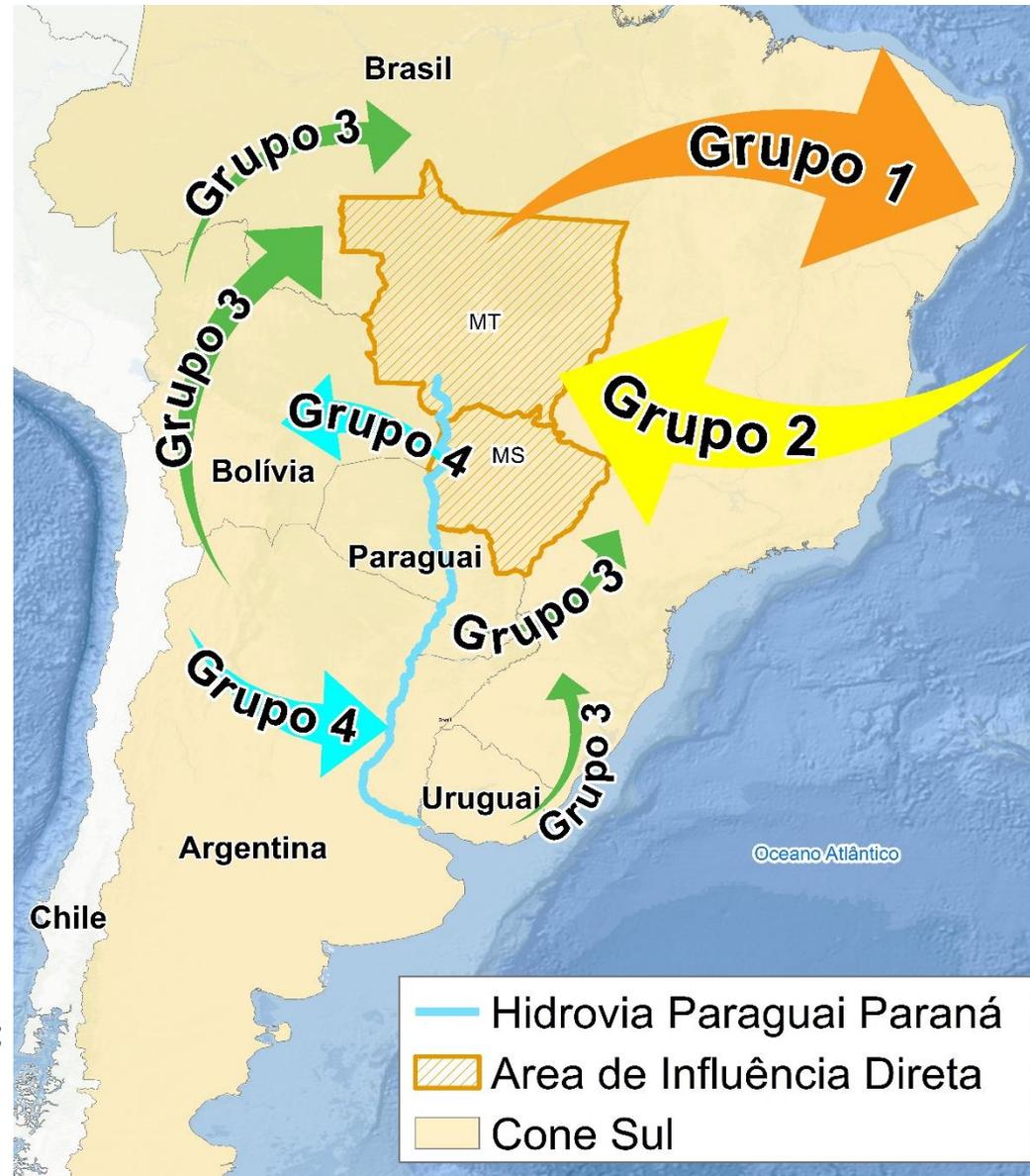
2. Fluxos de **Importação** da AID do Brasil (MT e MS)

3. Fluxos de **Importações Brasileiras** da AID Cone Sul

4. Fluxos de mercadorias dos países da **AID Cone Sul** pelo **trecho brasileiro** da hidrovia

#### Critérios:

- Baixo valor agregado;
- Baixa perecibilidade;
- Prospecção positiva;
- Infraestrutura adequada;
- Relevância de consumo na AID do Brasil;
- Área produtora ligada aos portos da AID Cone Sul.

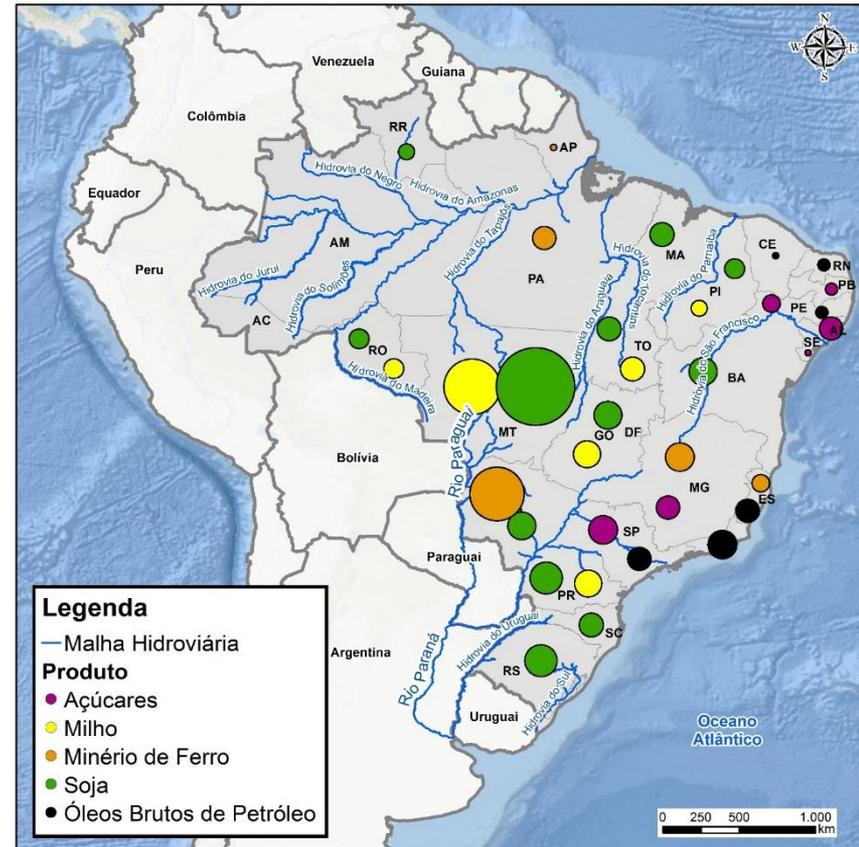


### Principais Fluxos de Exportação MS

- **Minérios;**
- **Soja em grãos, farelo e óleo;**
- Madeira e derivados;
- Complexo cana-de-açúcar;
- **Milho em grão e derivados;**
- Carne bovina e subprodutos;
- Carne de aves e subprodutos;
- Carne de suínos e subprodutos;
- Cimento;
- Algodão.



Campo Grande, Corumbá, Dourados, Maracaju, Ponta Porã e Três Lagoas.



### Principais Fluxos de Exportação MT

- Carne bovina e subprodutos;
- Carne de aves e subprodutos;
- **Milho em grão e derivados;**
- **Soja em grãos, farelo e óleo.**



Sorriso, Rondonópolis, Nova Mutum, Cuiabá e Lucas do Rio Verde

### Fluxos de Importação MT e MS

- Mais de 2.100 itens
- 77 países
- **Insumos para produção de fertilizantes**
- Portos de entrada:  
Paranaguá/PR,  
São Francisco do Sul/SC  
Santos/SP.

### Fluxos de Importação pelo Brasil da AID Cone Sul

País	Itens
Argentina	4.379
Uruguai	1.633
Paraguai	625
Bolívia	367



- Arroz;
- Cevada;
- Derivados de petróleo;
- Feijões;
- Fertilizantes;
- Leite em pó;
- Malte;
- Trigo e derivados.



## Elementos estudados

1. Demanda de produtos para exportação do MT e MS;
2. Custos de Infraestrutura e de Transporte;
3. Área de Influência;
4. Viabilidade Econômica.

## Alternativas de Implantação/Reativação de Terminais Hidroviários

1. Santo Antônio das Lendas + Porto Cercado;
2. Santo Antônio das Lendas;
3. Porto Cercado;
4. Reativação do terminal de Cáceres;
5. Reativação de Cáceres (com implantação de Santo Antônio das Lendas e Porto Cercado).
6. Reativação do Terminal de Porto Murtinho

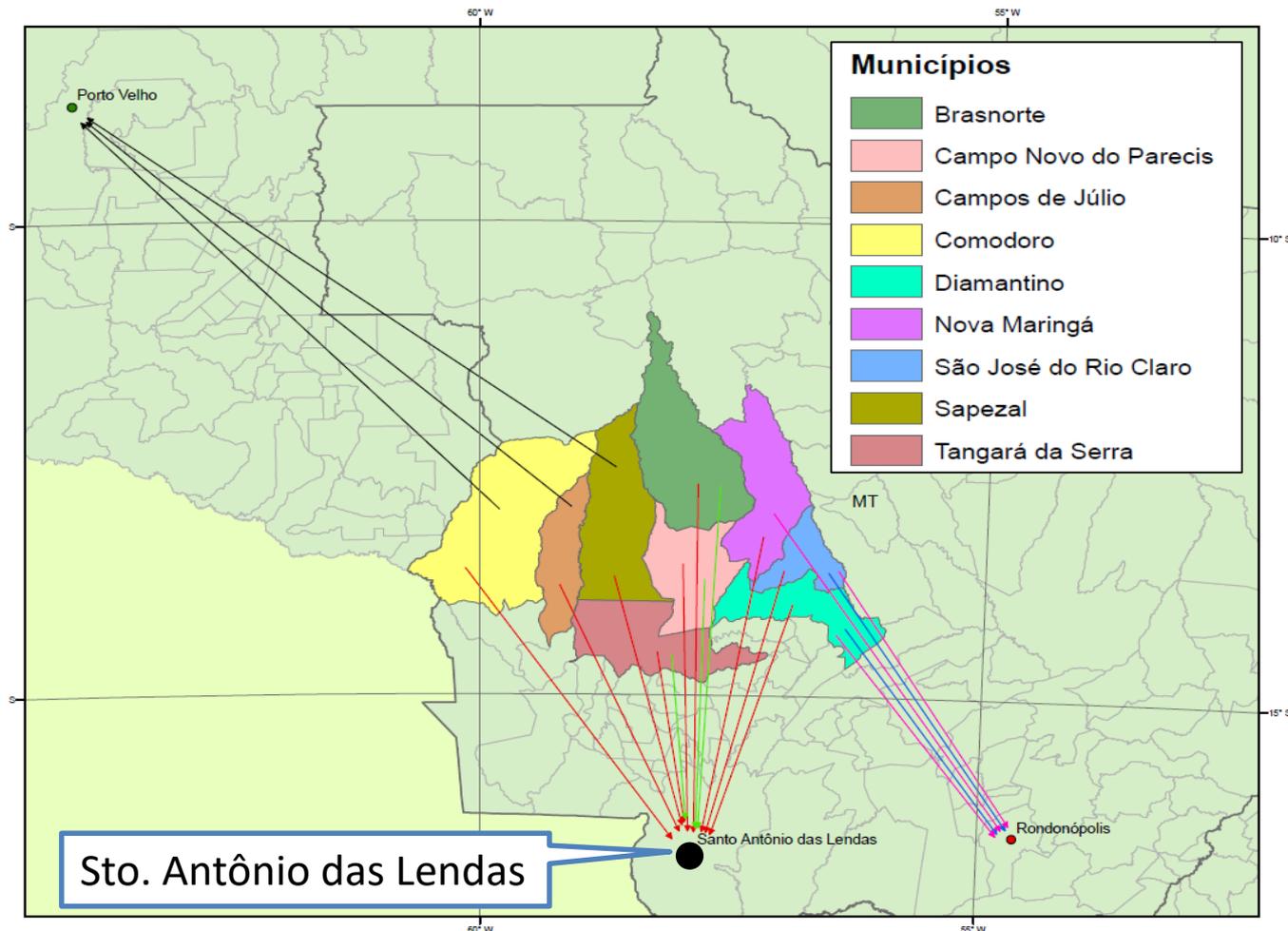


## Estudo das demandas

### Exemplo: Santo Antônio das Lendas

Municípios produtores com potencial de exportação para Santo Antônio das Lendas

- Brasnorte
- Campo Novo do Parecis
- Campos de Júlio
- Comodoro
- Diamantino
- Nova Maringá
- São José do Rio Claro
- Sapezal
- Tangará da Serra



### 1 – Regiões produtoras

Ex Brasil: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

### 2 – Definição de cargas com potencial

Minerais, grânéis agrícolas, etc.

### 3 – Análise de possibilidades

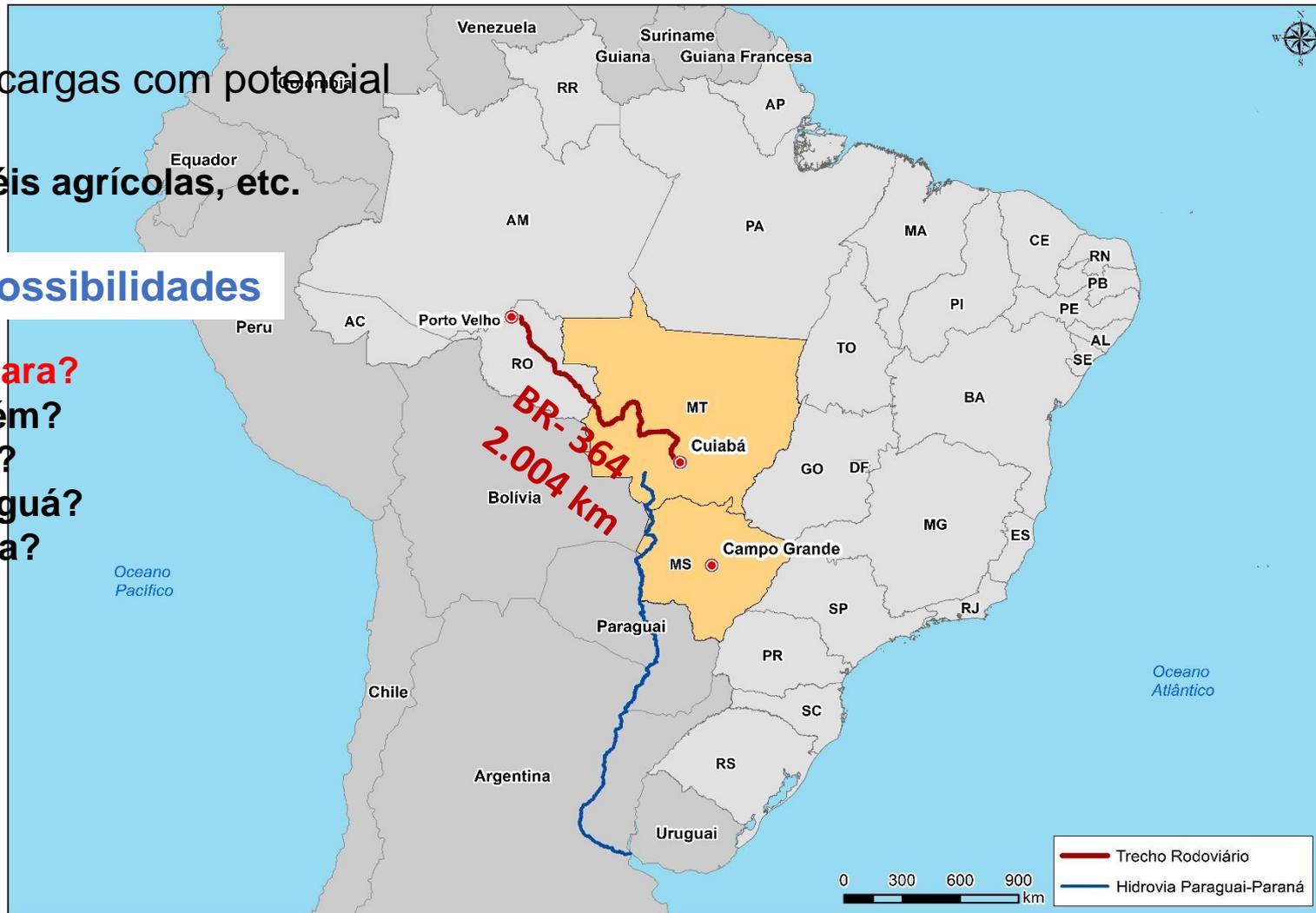
Saída Itacoatiara?

Saída Santarém?

Saída Santos?

Saída Paranaguá?

Saída Hidrovia?



## 1 – Regiões produtoras

Ex Brasil: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

## 2 – Definição de cargas com potencial

Minerais, grânéis agrícolas, etc.

## 3 – Análise de possibilidades

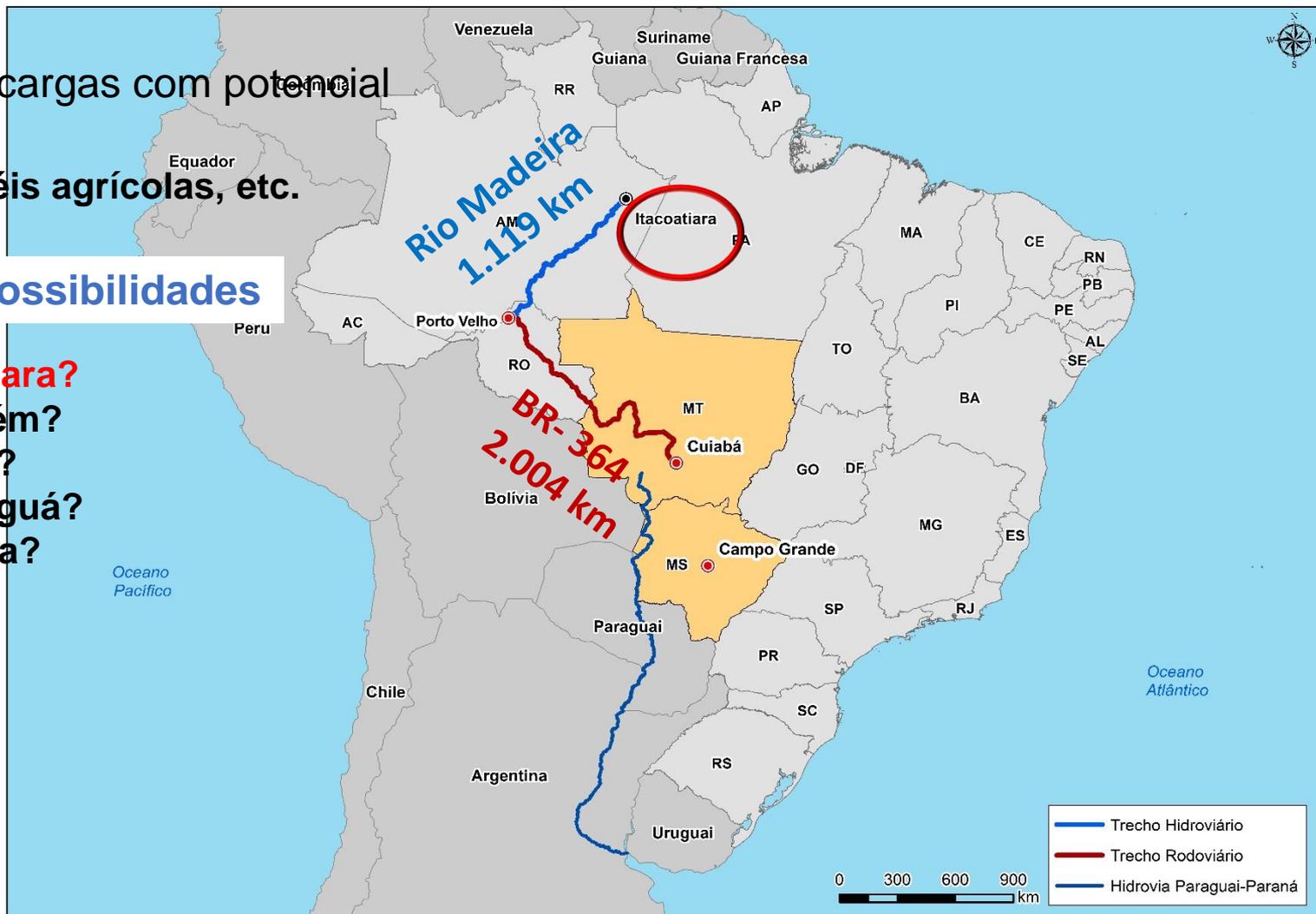
Saída Itacoatiara?

Saída Santarém?

Saída Santos?

Saída Paranaguá?

Saída Hidrovia?



### 1 – Regiões produtoras

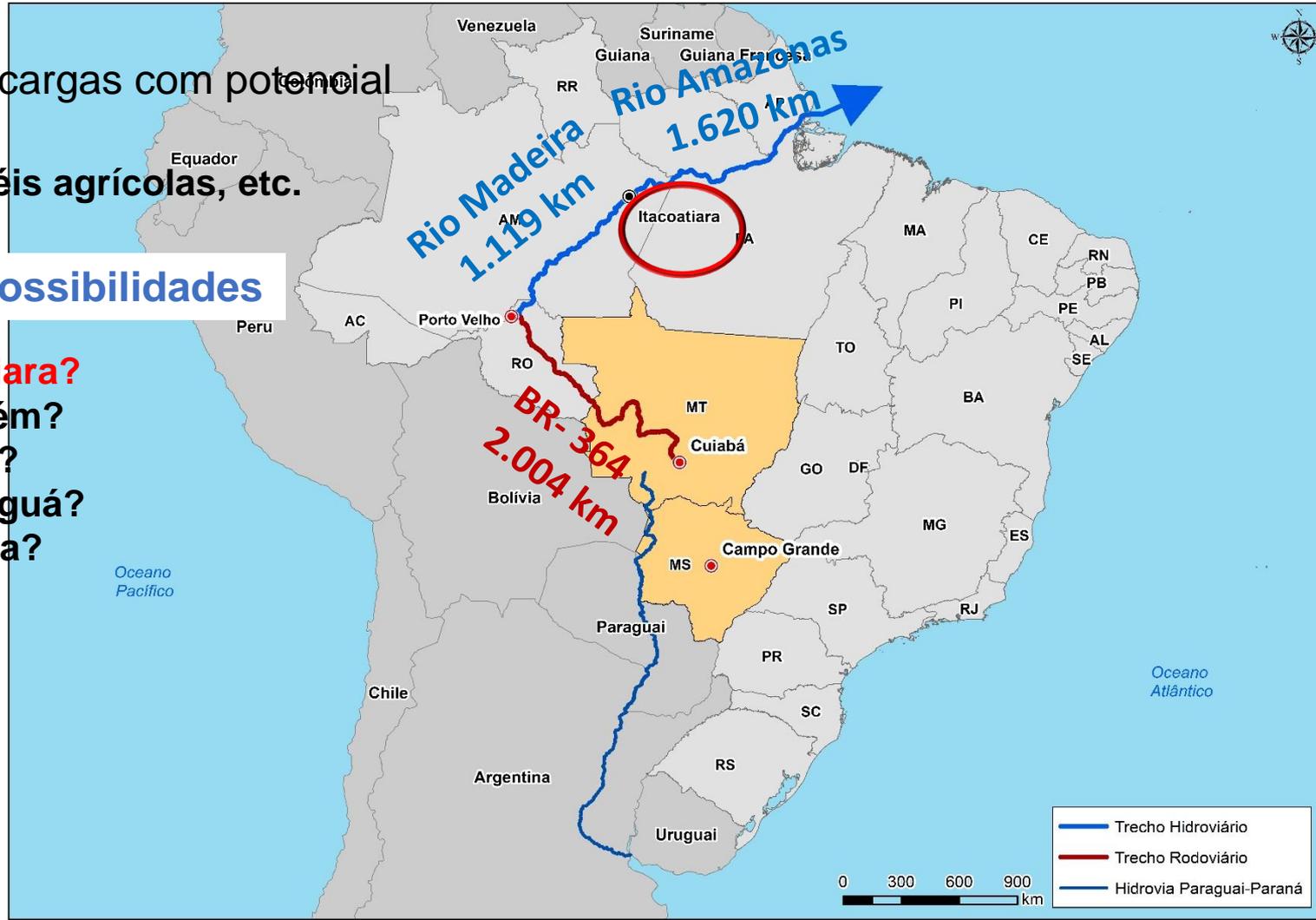
Ex Brasil: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

### 2 – Definição de cargas com potencial

Minerais, grânéis agrícolas, etc.

### 3 – Análise de possibilidades

- Saída Itacoatiara?
- Saída Santarém?
- Saída Santos?
- Saída Paranaguá?
- Saída Hidrovia?



## 1 – Regiões produtoras

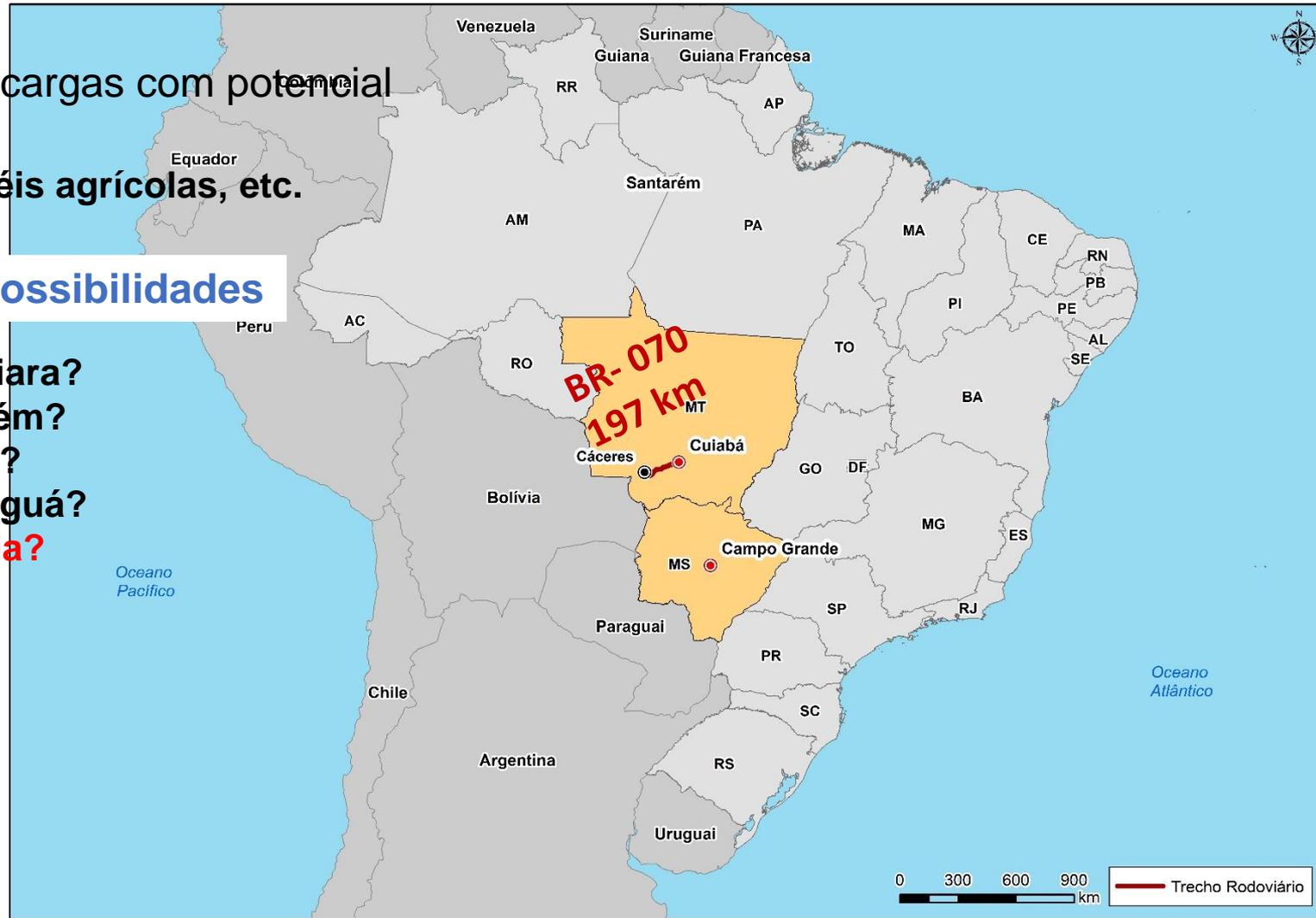
Ex Brasil: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

## 2 – Definição de cargas com potencial

Minerais, grãos agrícolas, etc.

## 3 – Análise de possibilidades

- Saída Itacoatiara?
- Saída Santarém?
- Saída Santos?
- Saída Paranaguá?
- Saída Hidrovia?



### 1 – Regiões produtoras

Ex Brasil: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

### 2 – Definição de cargas com potencial

Minerais, grãos agrícolas, etc.

### 3 – Análise de possibilidades

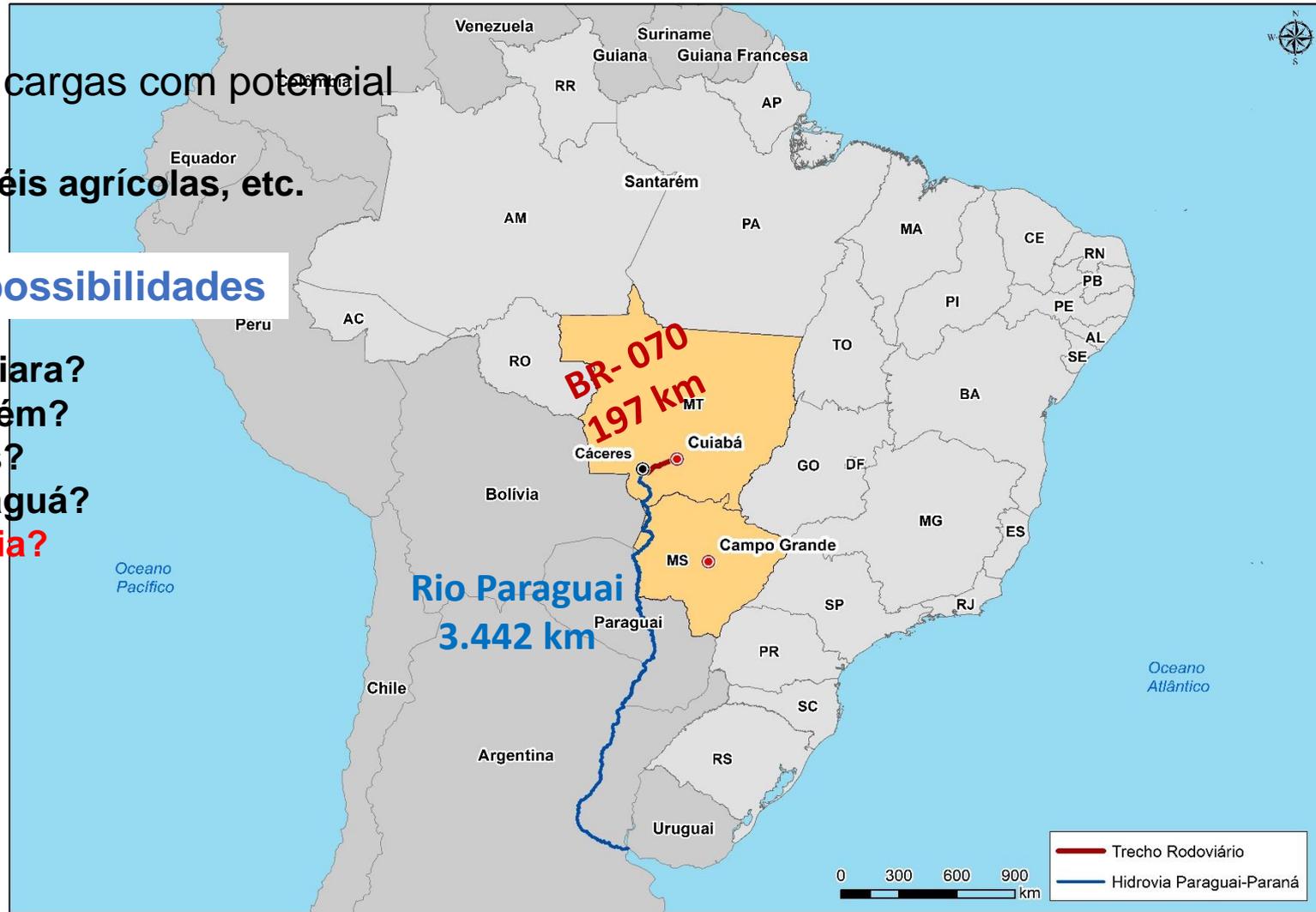
Saída Itacoatiara?

Saída Santarém?

Saída Santos?

Saída Paranaguá?

Saída Hidrovia?



## 1 – Regiões produtoras

Ex Brasil: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

## 2 – Definição de cargas com potencial

Minerais, granéis agrícolas, etc.

## 3 – Análise de possibilidades

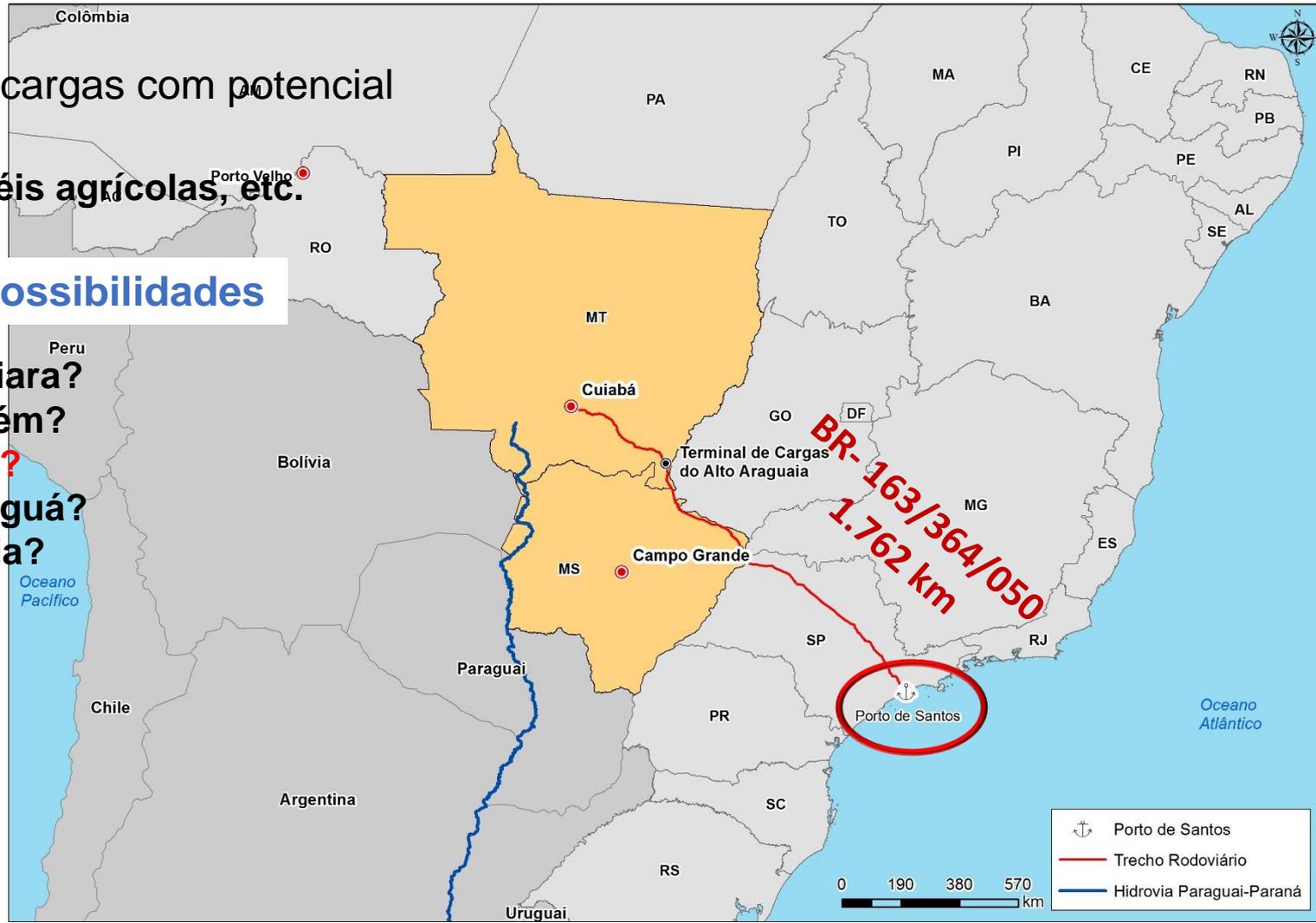
Saída Itacoatiara?

Saída Santarém?

**Saída Santos?**

Saída Paranaguá?

Saída Hidrovia?



## 1 – Regiões produtoras

Ex Brasil: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

## 2 – Definição de cargas com potencial

Minerais, granéis agrícolas, etc.

## 3 – Análise de possibilidades

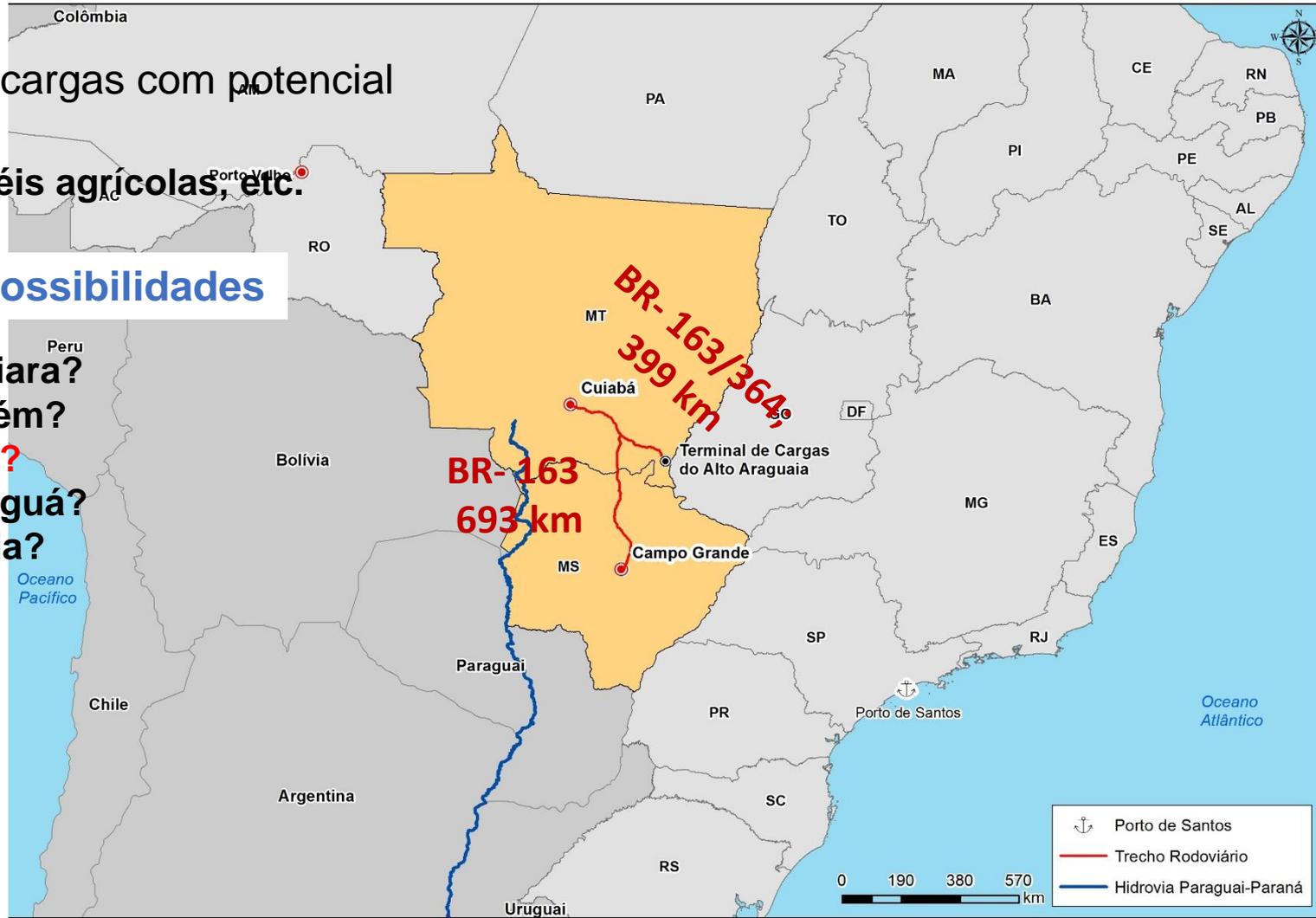
Saída Itacoatiara?

Saída Santarém?

**Saída Santos?**

Saída Paranaguá?

Saída Hidrovia?



### 1 – Regiões produtoras

Ex Brasil: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

### 2 – Definição de cargas com potencial

Minerais, granéis agrícolas, etc.

### 3 – Análise de possibilidades

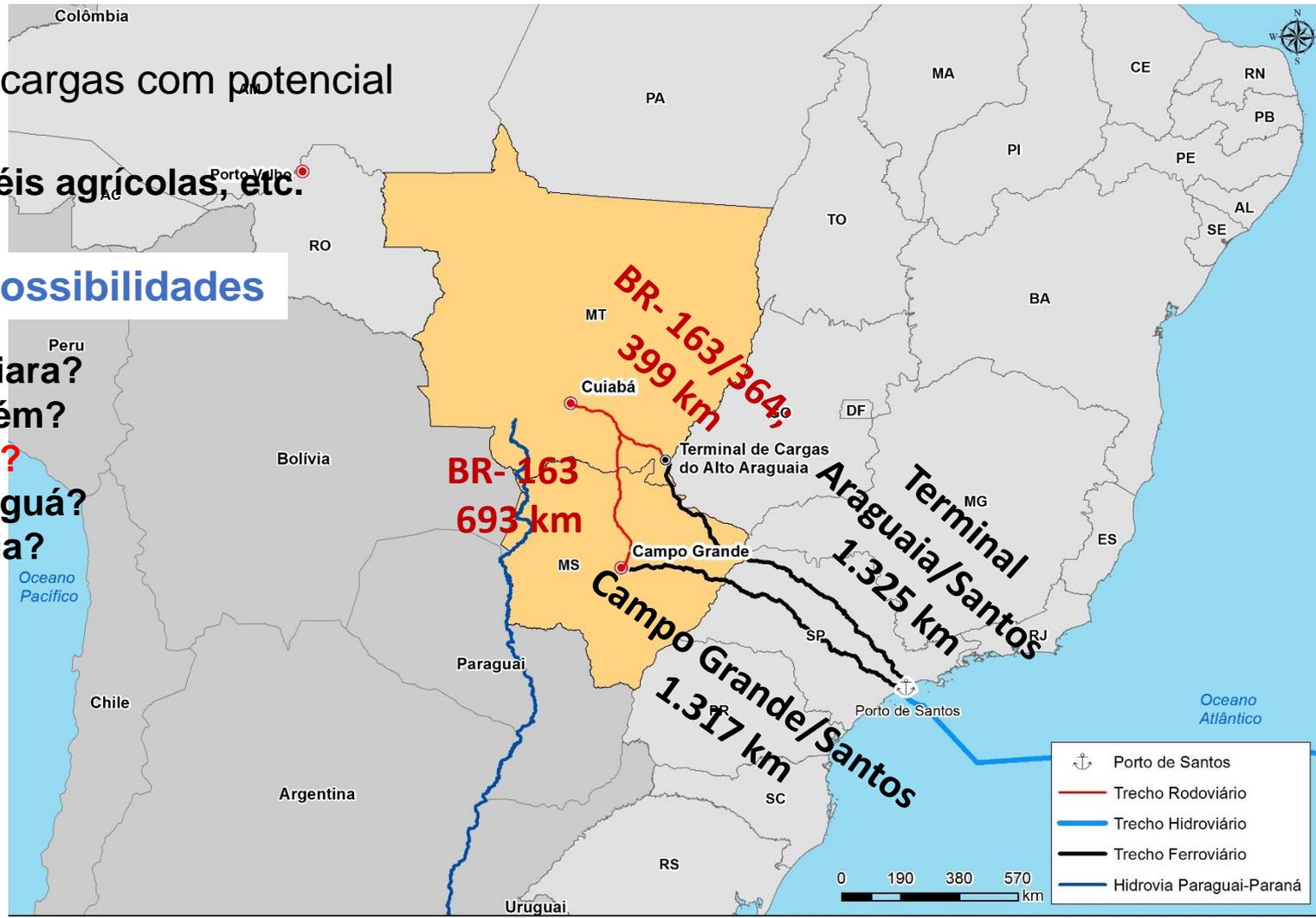
Saída Itacoatiara?

Saída Santarém?

**Saída Santos?**

Saída Paranaguá?

Saída Hidrovia?



### 1 – Regiões produtoras

Ex Brasil: Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

### 2 – Definição de cargas com potencial

Minerais, grãos agrícolas, etc.

### 3 – Análise de possibilidades

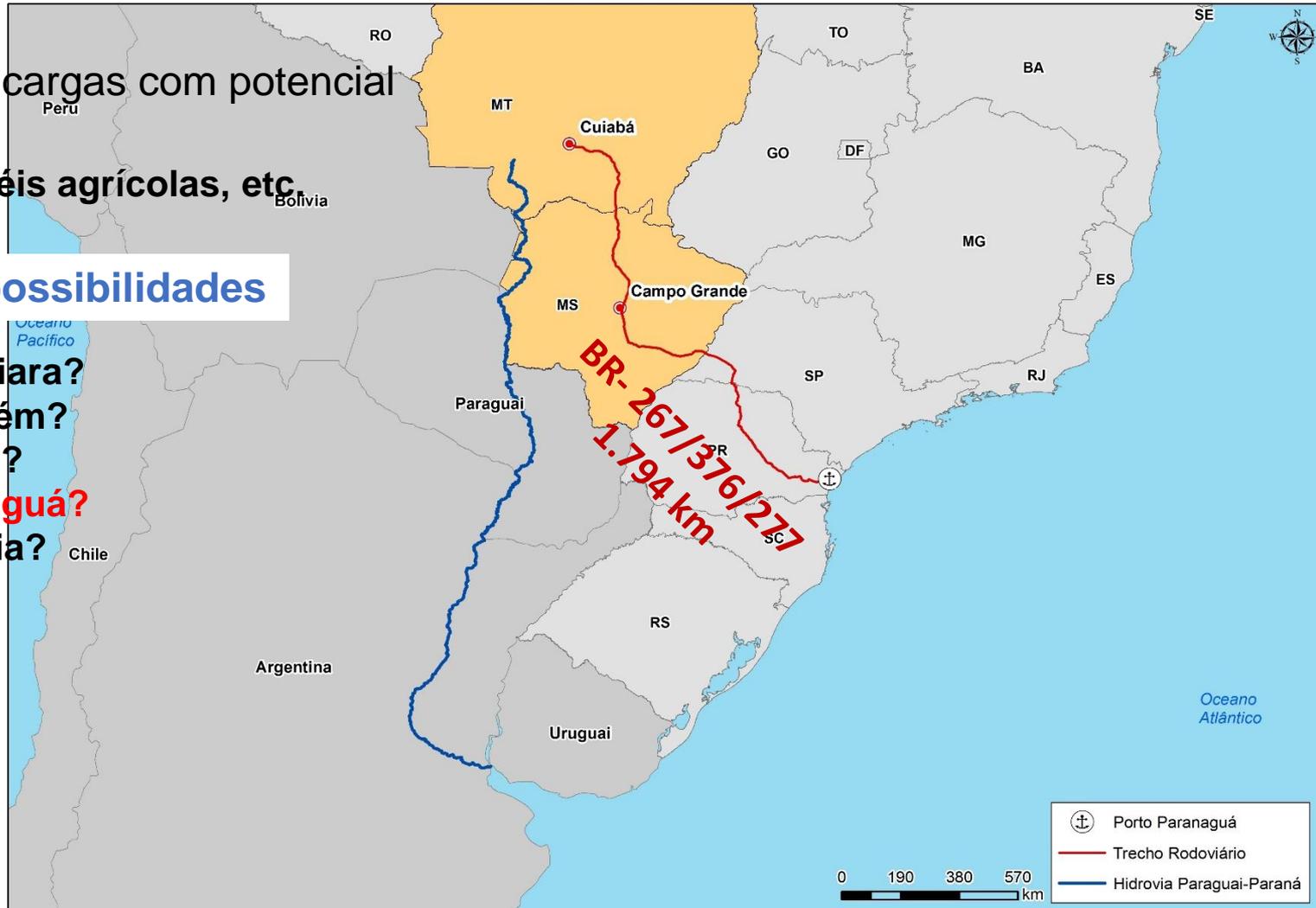
Saída Itacoatiara?

Saída Santarém?

Saída Santos?

Saída Paranaguá?

Saída Hidrovia?



**ANÁLISE DE CUSTOS E BENEFÍCIOS PARA TODAS AS ALTERNATIVAS:**

**Custo de  
implantação e/ou  
ampliação do  
terminal**

**Custo de  
implantação e  
manutenção de  
rodovia de acesso**

**Custo de  
dragagens de  
manutenção**

**Projeção da  
demanda de  
cargas**

**Custo de estudos  
ambientais**

**Taxa mínima de  
atratividade**

**Indicadores  
Econômicos**

- Taxa Interna de Retorno (TIR);
- Valor Presente dos Custos;
- Valor Presente dos Benefícios;
- Valor Presente Líquido (VPL);
- Relação Benefício/Custo;
- Payback.

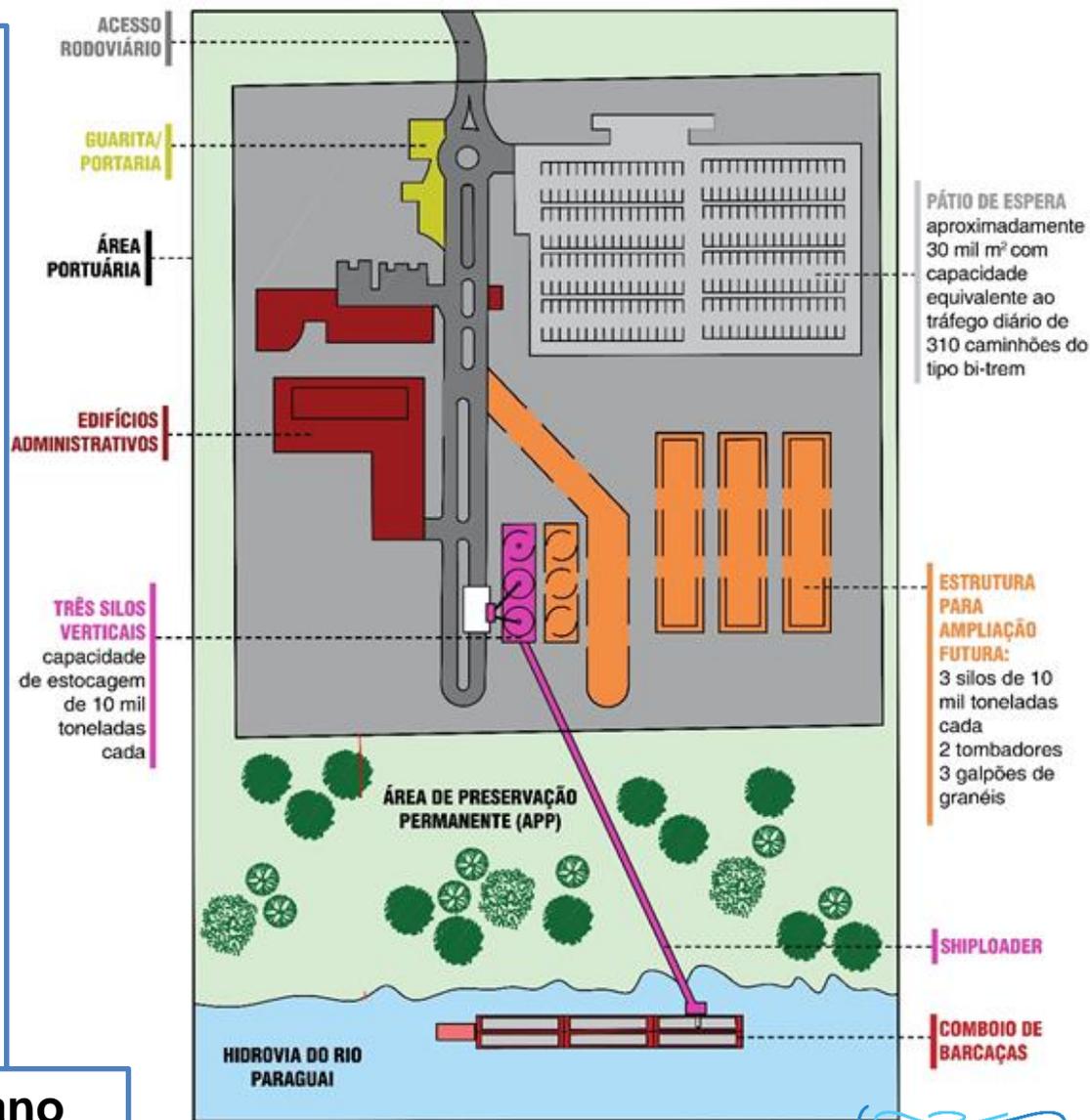


Alternativas		Cenário Intermediário			
		TIR (%)	VPL (mi R\$)	Relação Benefício/ Custo	Payback
1	SAL + Porto Cercado	21,91	439,21	1,807	5 ANOS
2	<b>Sto. Antônio das Lendas (SAL)</b>	<b>57,35</b>	<b>394,02</b>	<b>5,391</b>	<b>2 ANOS</b>
3	Porto Cercado	27,19	360,63	2,196	4 ANOS
4	Cáceres	69,70	682,97	6,828	2 ANOS
5	Cáceres (c/ SAL e Porto Cercado)	27,70	150,72	2,310	4 ANOS
6	<b>Porto Murinho</b>	<b>39,10</b>	<b>53,62</b>	<b>3,781</b>	<b>3 ANOS</b>
7	<b>SAL com rodovia</b>	<b>21,42</b>	<b>219,93</b>	<b>1,834</b>	<b>5 ANOS</b>

### Santo Antônio das Lendas

- **TIR: 57,35%;**
- **VPL: 394 mi;**
- **Relação benefício/custo: 5,40;**
- **Payback: 2 anos;**
- Análise do período de pico de exportação de cargas;
- Dimensionamento das instalações fixas do terminal: cais, dolphins, armazéns, silos, equipamentos mecânicos, tombadores, shiploader, correias, etc;
- Identificação de acessos;
- Regime de trabalho;
- Premissas de operação;
- Projeção da demanda de cargas;
- Previsão de espaços para ampliações futuras.

**Horizonte 2025 / 5 mi toneladas ano**



## Empresa bate recorde ao transportar 55 mil toneladas de soja até o Uruguai por hidrovia

Ao todo, 32 barcaças de 60 metros de largura e 420 metros de comprimento percorreram mais de 1.400 km

POR REDAÇÃO GLOBO RURAL

f Compartilhar p in G+ t Assine já!



Soja do Paraguai foi levada até o Uruguai pela hidrovia (Foto: Divulgação/ Hidrovia)

## Soja terá produção 18,5% maior, de 113,9 milhões de toneladas

Nessa safra, o maior produtor é o Mato Grosso, com 30,7 milhões de toneladas

POR ESTADÃO CONTEÚDO

f Compartilhar p in G+ t Assine já!



A área plantada de soja deverá subir 2,1% em relação a 2016 (Foto: José Medeiros/Ed. Globo)

portosnavios

GERAL Terça, 20 Junho 2017 12:05

## Minério volta a subir, mas projeção para o ano é de baixa



20/06/17

08/06/17

### Possibilidade de cargas de retorno



Ureia



Stevia (adoçante natural)  
Erva-mate



Trigo  
Malte  
Fertilizantes

- **Vantagem para os produtores;**
- **Colaboração dos Governos para incentivar o transporte e facilitar o trâmite entre os países;**
- **Conectividades dos portos;**

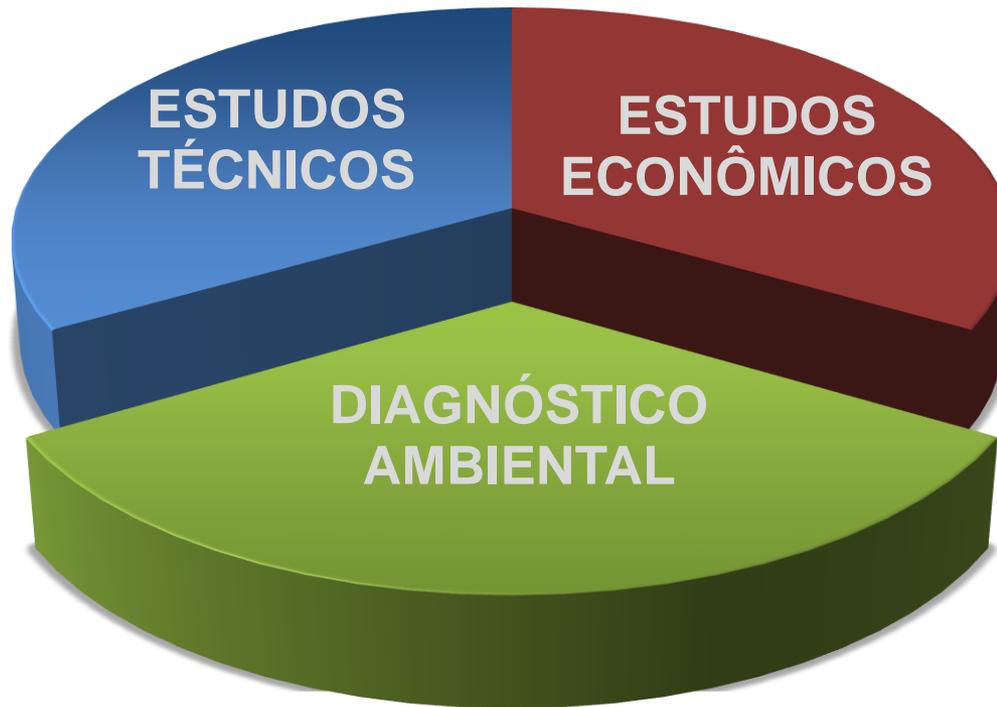


Integração multimodal nos portos;  
Fomento da Navegação Interior

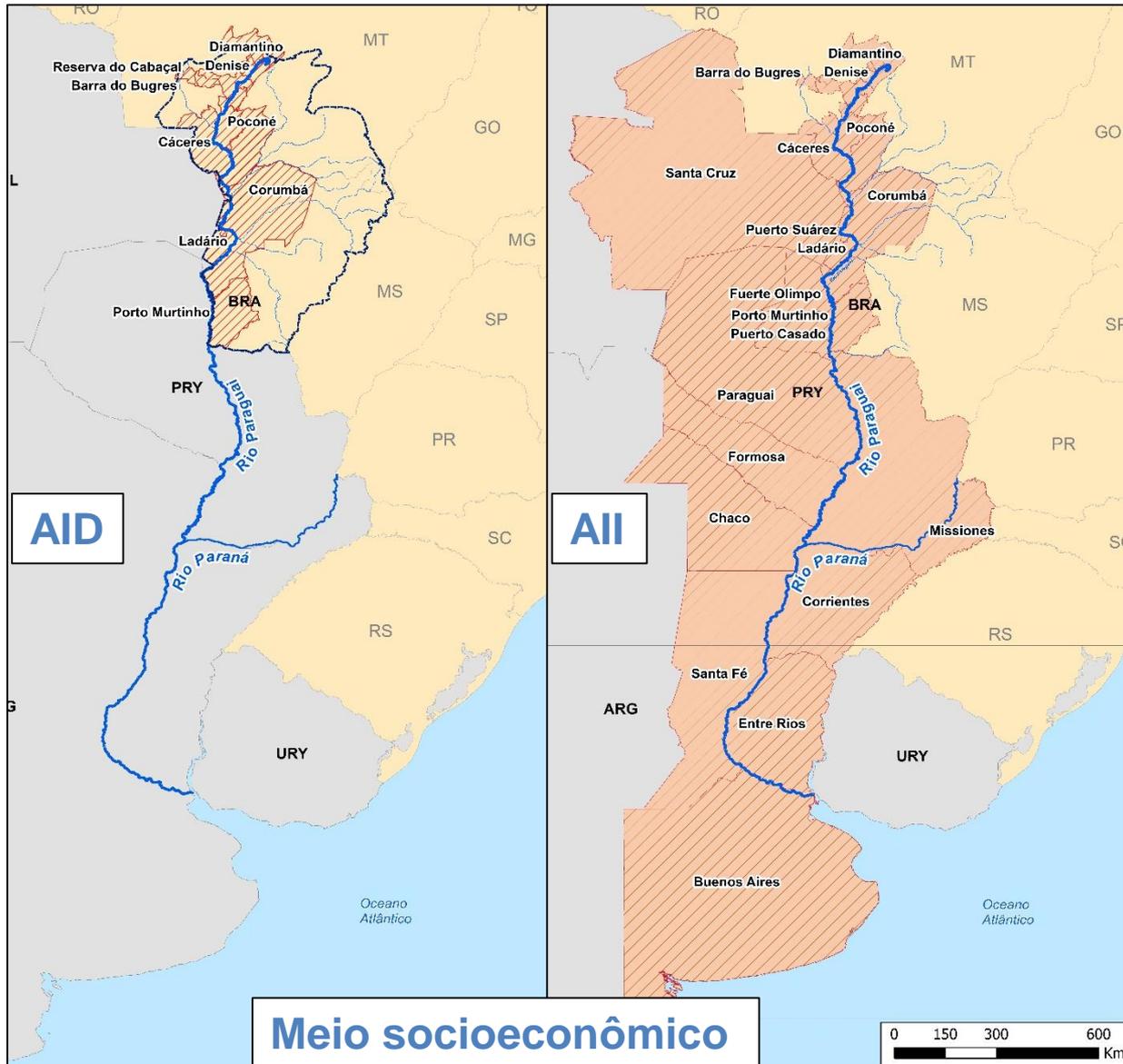


- Constatação de **cargas para exportação** no MT e MS;
- **Baixos investimentos** exigíveis;
- Demonstrada a viabilidade econômica para implantação de **novos terminais**;
- Hidrovia do Rio Paraguai é **viável** do ponto de vista dos estudos econômicos.



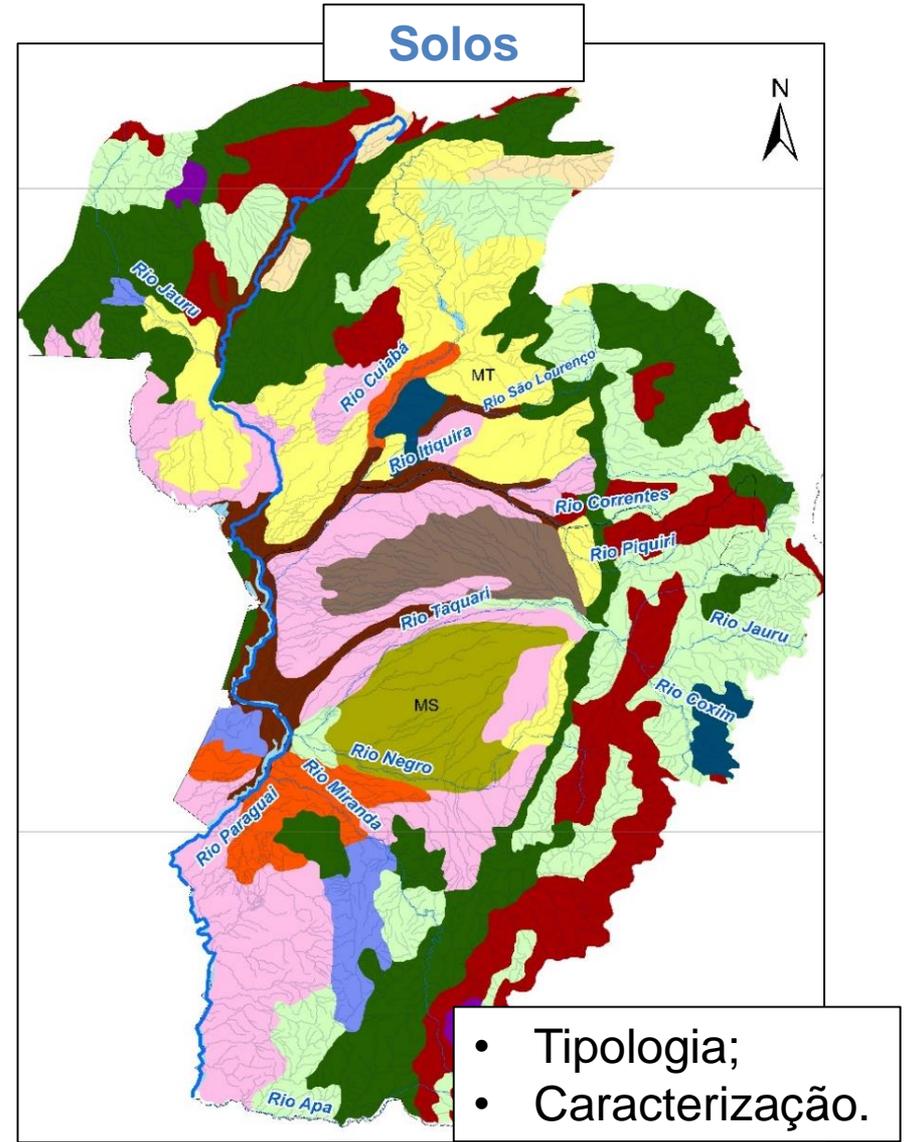
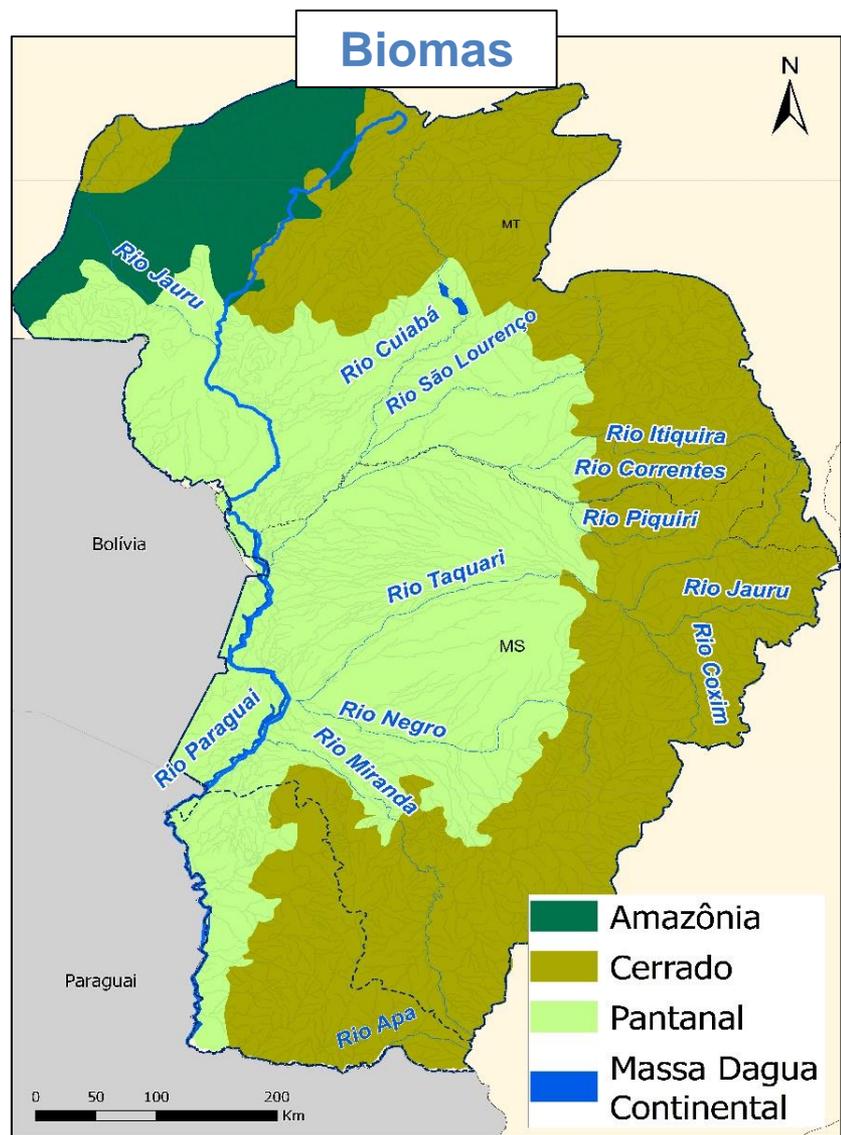


### Áreas de Influência



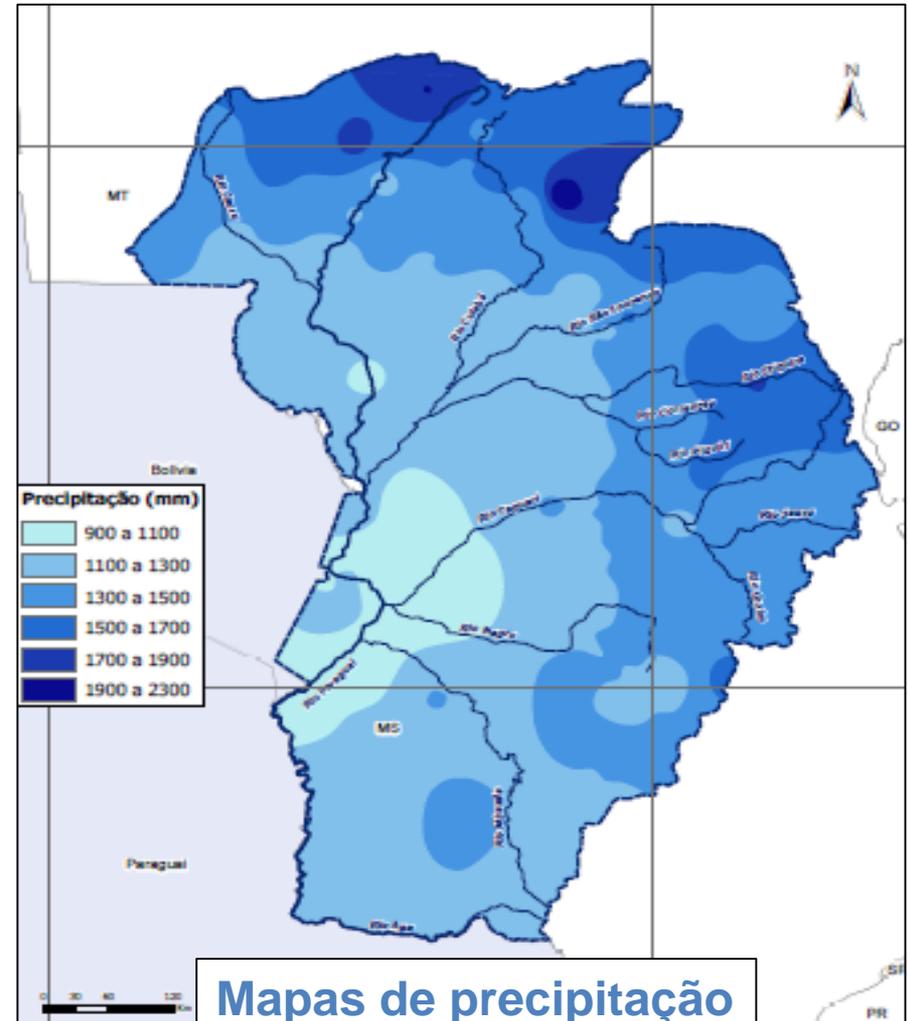
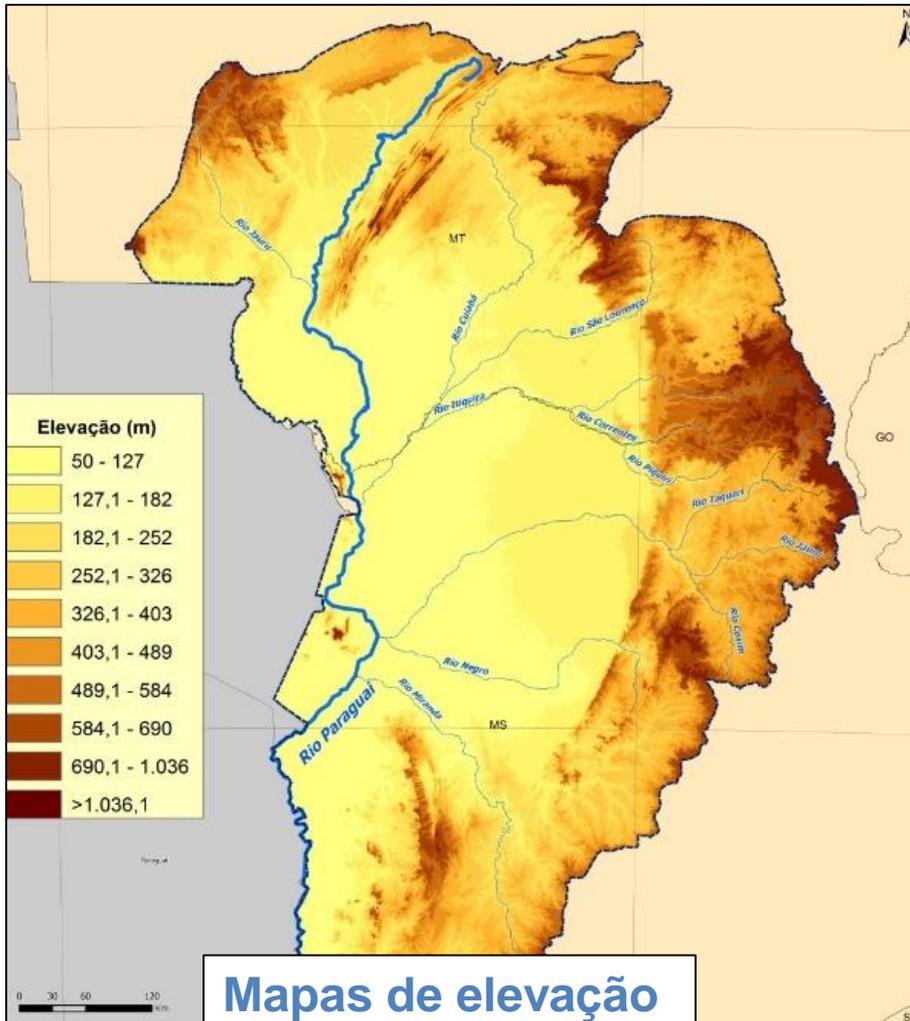
- **Meio físico, biótico e socioeconômico;**
- **Comunidades ribeirinhas;**
- **Municípios lindeiros;**
- **Departamentos e províncias;**

### Caracterização do meio físico e biótico



# Caracterização do meio físico e biótico

## Climatologia e Geomorfologia



## Caracterização do meio físico, biótico

### Climatologia e Geomorfologia



Origem de lagoas e meandros por estrangulamento dos canais.



Transporte de sedimentos: rio São Lourenço.



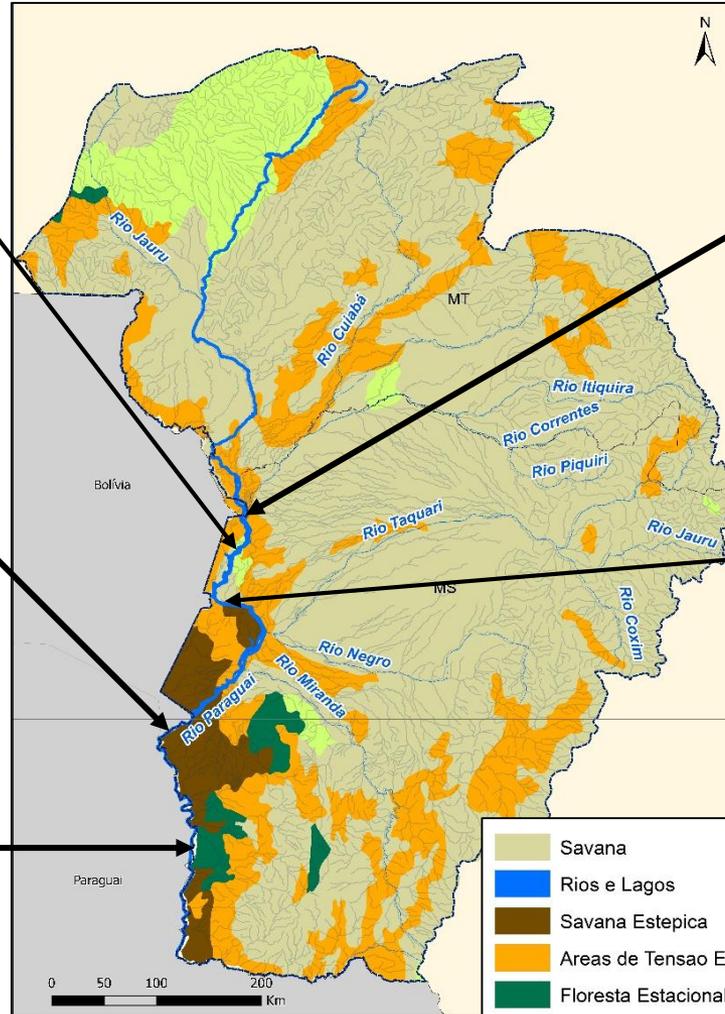
Transporte de sedimentos: rio Jauru.

### Aumento do aporte de sedimentos para o rio Paraguai

- Dinâmica do uso do solo: agricultura, pastagem extensiva, desmatamento, queimadas;

# Caracterização do meio físico e biótico

## Flora



- Savana
- Rios e Lagos
- Savana Estepica
- Areas de Tensão Ecológica
- Floresta Estacional Decidual
- Floresta Estacional Semidecidual



**Imagens:**  
**Acervo UFPR/ITTI.**

# Caracterização do meio físico e biótico

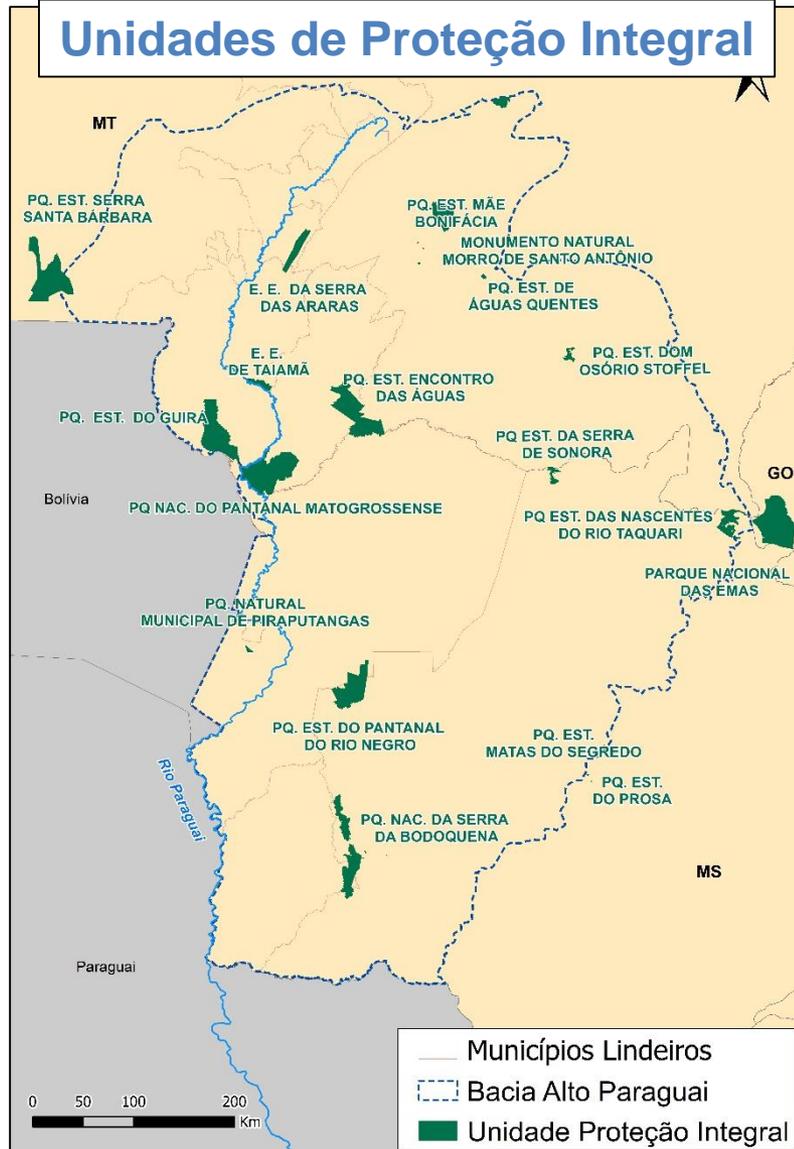
## Fauna



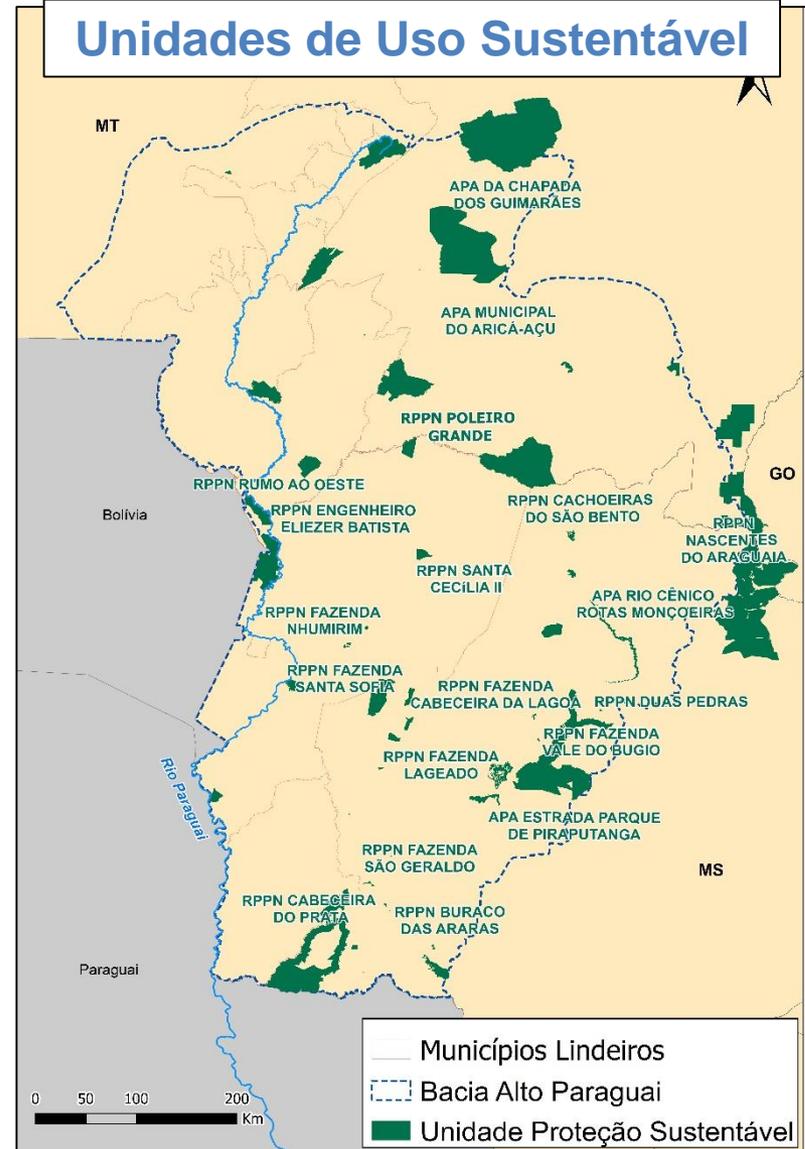
Imagens:  
Acervo UFPR/ITTI.

## Identificação das áreas legalmente protegidas

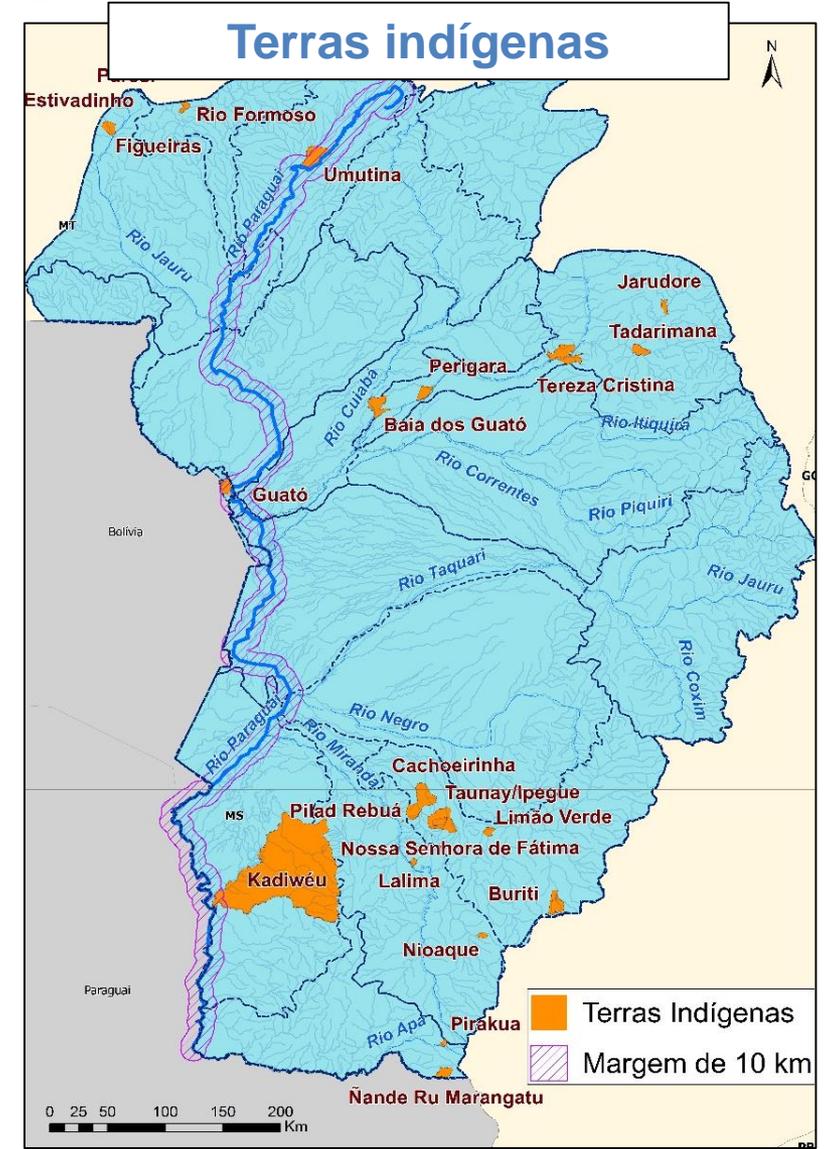
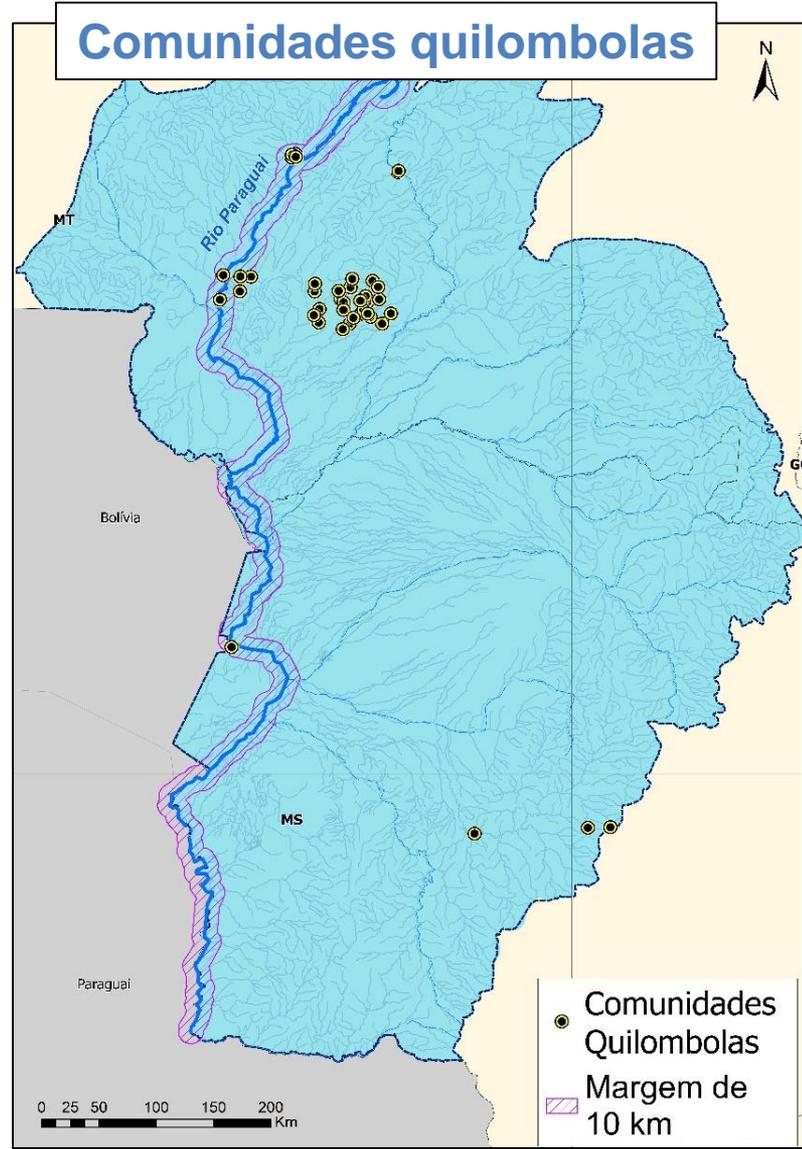
### Unidades de Proteção Integral



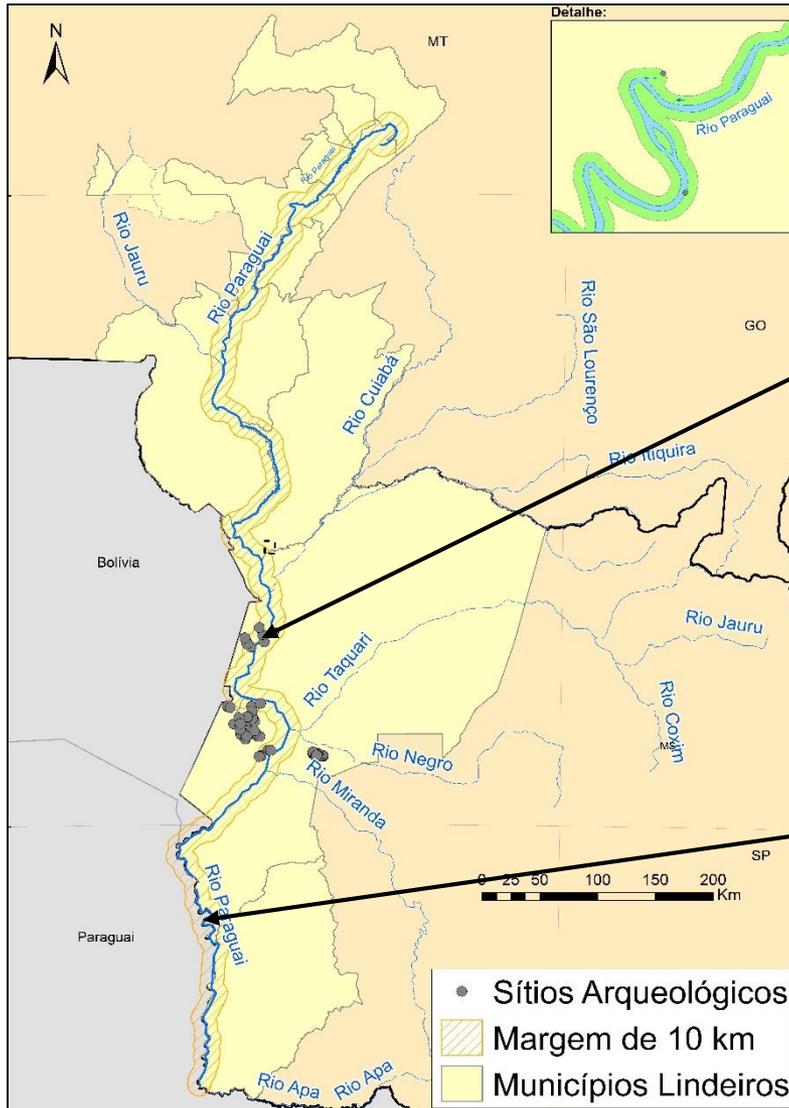
### Unidades de Uso Sustentável



### Identificação das áreas legalmente protegidas



# Aspectos do patrimônio histórico, cultural e arqueológico



**Sítio de arte rupestre**



**Bem material tombado**

## Identificação dos Impactos Ambientais

O **Termo de Referência** definiu que o diagnóstico ambiental deve abranger os impactos ambientais **adversos** e **benéficos** decorrentes das

- Atividades de dragagem e da operação hidroviária

## Metodologia de Avaliação e Valoração dos Impactos

Parâmetros do Decreto 6848/2009

$$\text{Impacto} = \text{Significância} \times \text{Probabilidade de ocorrência}$$


$$\text{Significância} = \text{Temporalidade} + \text{Magnitude} + \text{Abrangência} + \text{Reversibilidade}$$

### Valoração dos impactos

**Fraco:** valores de 4 a 14

**Moderado:** valores de 15 a 28

**Forte:** valores de 29 a 42

# Impactos ambientais decorrentes dos Serviços de Dragagem

## Meio Físico e Biótico

- Disposição do material dragado
- Dragagem do canal através da retirada de sedimentos

Exposição dos organismos da coluna d'água ao material dragado e aos sedimentos ressuspensos

Alteração da qualidade do ar

Exposição da biota aquática ao derramamento de óleos e graxas

Alteração dos níveis de ruído

Alteração da qualidade da água (ressuspensão de sedimentos)

Riscos de acidentes com derramamento de óleos e graxas

Alteração de habitats da fauna aquática

Dispersão da biota aquática

**Fraco:** valores de 4 a 14

**Moderado:** valores de 15 a 28

**Forte:** valores de 29 a 42

# Impactos ambientais decorrentes dos Serviços de Dragagem

**Meio Socioeconômico**

- Contratação, mobilização e desmobilização de mão de obra
- Mobilização/desmobilização de equipamentos e embarcações
- Manutenção de equipamentos e embarcações

Impactos positivos

Impactos negativos

Aumento da oferta de emprego

Melhoria da capacidade hidroviária da região

Melhorias das condições de segurança e navegação

Qualificação de mão de obra na atividade hidroviária

Redução temporária da pesca profissional

Interferência com tráfego hidroviário

**Fraco:** valores de 4 a 14

**Moderado:** valores de 15 a 28

**Forte:** valores de 29 a 42

### Impactos ambientais decorrentes dos Serviços de Dragagem

Dispersão da biota aquática

Impacto = Significância × Probabilidade de ocorrência



Significância = Temporalidade + Magnitude + Abrangência + Reversibilidade

Temporalidade				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ
Imediata	Curta	Média	Longa	Reversível	Irreversível	P	M	G	1	2	3	4	5
1	2	3	4	1	3	1	2	3					

Probabilidade de ocorrência (PO)			Σ x PO	Avaliação
Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)	<b>15</b>	<b>Moderado</b>

**Fraco:** valores de 4 a 14

**Moderado:** valores de 15 a 28

**Forte:** valores de 29 a 42

## Impactos ambientais decorrentes da Operação da Hidrovia

### Meio Físico e Biótico

- Tráfego de embarcações e comboios

Alteração da qualidade do ar

Alteração da qualidade da água (acidentes com derramamentos de óleos e graxas)

Alteração dos níveis de ruído

Dispersão da biota aquática

Exposição da biota aquática ao derramamento de óleos e graxas

**Fraco:** valores de 4 a 14

**Moderado:** valores de 15 a 28

**Forte:** valores de 29 a 42

# Impactos ambientais decorrentes da Operação da Hidrovia

**Meio Socioeconômico**  
- Tráfego de embarcações e comboios

**Impactos positivos**

**Impactos negativos**

Aumento da oferta de emprego

Aumento das receitas públicas

Redução do custo de transporte

Aumento da qualificação da mão de obra na atividade hidroviária

Redução do tráfego rodoviário e ferroviário

Ocorrência de acidentes hidroviários

Interferência com o tráfego hidroviário local

**Fraco:** valores de 4 a 14

**Moderado:** valores de 15 a 28

**Forte:** valores de 29 a 42

### Impactos ambientais decorrentes da Operação da Hidrovia

Dispersão da biota aquática

Impacto = Significância × Probabilidade de ocorrência



Significância = Temporalidade + Magnitude + Abrangência + Reversibilidade

Temporalidade				Reversibilidade		Magnitude			Abrangência				Σ
Imediata	Curta	Média	Longa	Reversível	Irreversível	P	M	G	1	2	3	4	11
1	2	3	4	1	3	1	2	3					

Probabilidade de ocorrência (PO)			Σ x PO	Avaliação
Baixa (1)	Média (2)	<b>Alta (3)</b>	<b>33</b>	<b>Forte</b>

- Fraco:** valores de 4 a 14
- Moderado:** valores de 15 a 28
- Forte:** valores de 29 a 42

### Serviços de dragagem

Impactos positivos	Impactos negativos
<b>34</b>	<b>11</b>
<b>FORTE</b>	<b>FRACO</b>

### Operação da Hidrovia

Impactos positivos	Impactos negativos
<b>36</b>	<b>23</b>
<b>FORTE</b>	<b>MODERADO</b>



**Fraco:** valores de 4 a 14

**Moderado:** valores de 15 a 28

**Forte:** valores de 29 a 42

## Principais Programas Ambientais de monitoramento e controle

**Segurança e controle ambiental dos Serviços de Dragagem**

**Gestão e supervisão ambiental dos Serviços de Dragagem**

**Monitoramento das áreas de descarte do material dragado**

**Monitoramento do material sedimentar e hidrodinâmico**

**Monitoramento da biota aquática**

**Monitoramento de erosão nas margens**

**Monitoramento e qualidade da água**

**Controle de resíduos sólidos e líquidos**

**PRAD**

**Gestão ambiental**

**Emergências ambientais**

**Educação ambiental**

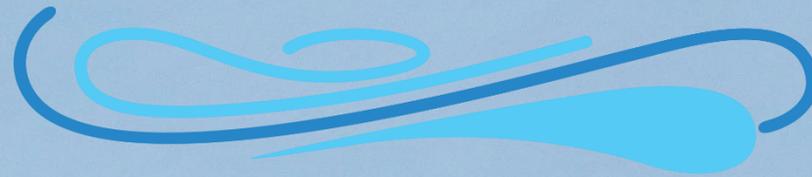
- Atualmente a Hidrovia opera com **embarcações de passageiros e comboios para o transporte de cargas**;
- Há restrições de navegação relacionadas às frequentes mudanças naturais da posição do canal de navegação e alterações das profundidades em decorrência da **dinâmica morfológica do rio Paraguai**;

Puerto Bermejo – Rio Paraguai



- As dragagens **já fazem parte da rotina** de operação da Hidrovia no tramo norte, sendo necessária sua continuidade;
- A melhoria nas condições de navegabilidade proporcionará o **aumento da confiabilidade e da segurança** no transporte hidroviário, com conseqüente **aumento da movimentação de cargas**;
- Neste contexto, poderá ser necessária a implantação de **novos terminais** hidroviários para suprir a demanda de transporte de cargas gerada;
- A avaliação de impactos ambientais para a operação hidroviária e para a implantação de novos terminais hidroviários deve considerar as **características específicas** de cada local.





# Hidrovia DO RIO PARAGUAI

EVTEA-ESTUDO DE VIABILIDADE  
TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL



## ASPECTOS JURÍDICOS



Requisitos  
Fiscais

Exigências  
Ambientais

Requisitos  
Tributários

Legislação  
Trabalhista

Custos de  
Implantação

Comparação dos custos decorrentes da  
implantação e operação

**Hidrovia Paraguai-Paraná**

Aumento do tráfego de embarcações

Acordo de Transporte Fluvial

Legislação dos países signatários

**Restrições à navegação na Hidrovia**

Prejuízos aos operadores da Hidrovia

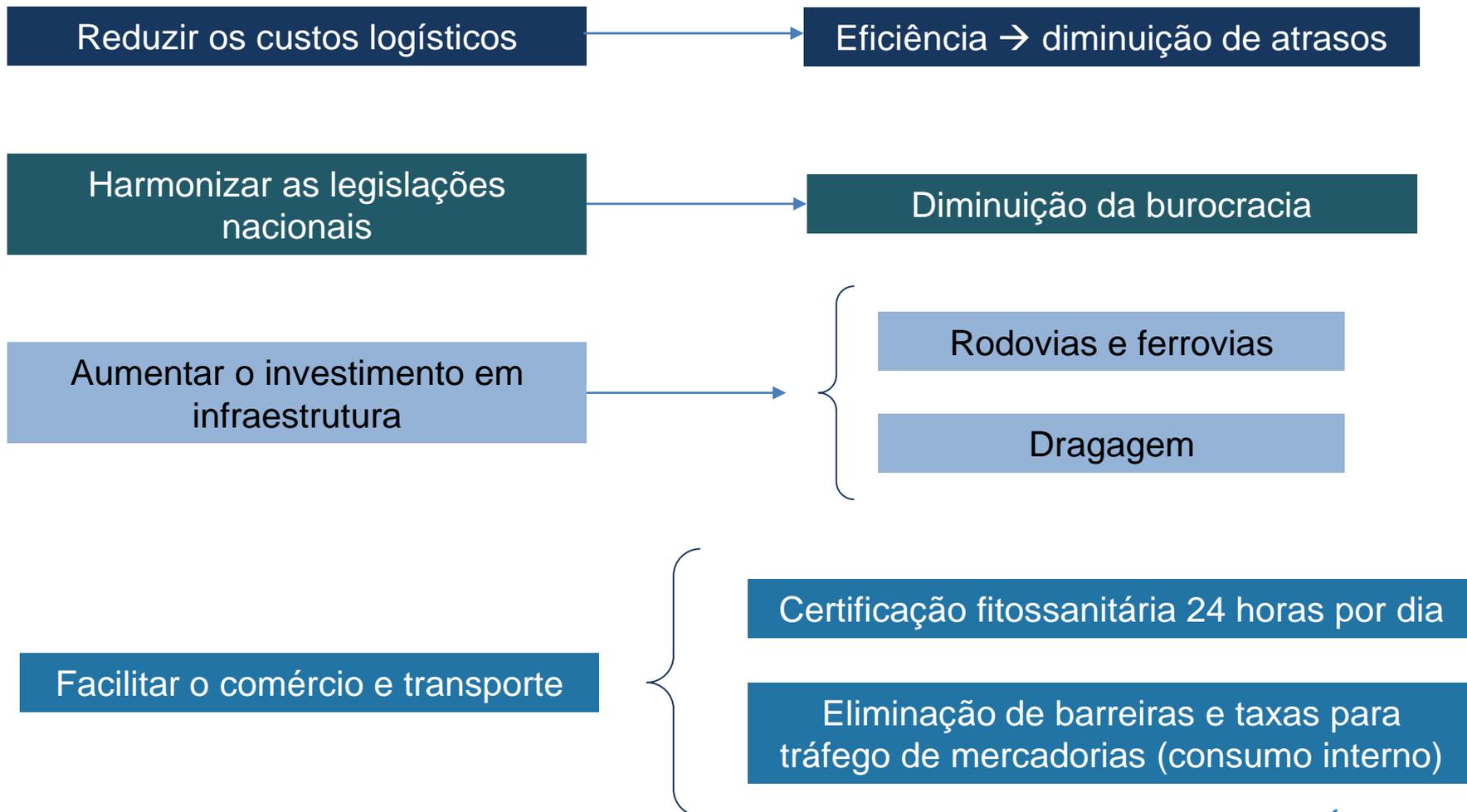
Problemas de navegação

Restrições nos portos e terminais

Problemas vinculados às frotas disponíveis



### Propostas de melhoria



## COORDENAÇÃO

Coordenador Geral – Dr. Eduardo Ratton

Jurídico e Relações Institucionais – Dr. Ruy Alberto Zibetti

## HIDROLOGIA E MODELAGEM HIDRODINÂMICA

Eng. Civil Dr. Tobias Bleninger

Eng. Civil Dr. Mauricio Felga Gobbi

Eng. Civil Dr. Alexandre K Guetter

Eng. Civil M.Sc. Philipe Ratton

Eng. Civil M.Sc. Gustavo Pacheco Tomas

Eng. Civil Hector Barsotti

Eng. Amb. Henrique Guarneri

Eng. Amb. M.Sc. Anderson Leão Frigo

Eng. Amb. M.Sc. Renata Correia

## CARTOGRAFIA, GEODÉSIA E GEOPROCESSAMENTO

Geógrafa Dra. Sony Cortese Caneparo

Geógrafo Dr. Everton Passos

Eng. Civil Dr. Carlos Alberto Nadal

Eng. Civil Dr. Pedro Luiz Fagion

Eng. Civil Dr. Luiz Koenig Veiga

Eng. Civil Cristhyano Cavali da Luz

Eng. Cartógrafo Rodrigo de Castro Moro

## GEOLOGIA, SOLOS E GEOMORFOLOGIA

Geólogo Dr. Donizeti Antonio Giusti

Eng. Agrônomo Dr. Robson André Armindo

## ENGENHARIA DE TRANSPORTES E INFRAESTRUTURA

Eng. Civil M.Sc. Camilo Borges Neto

Eng. Civil M.Sc. Gilza Fernandes Blasi

Eng. Civil Dr. Mario H. Furtado

## VIABILIDADE ECONÔMICA E LOGÍSTICA

Eng. Civil Dr. José Geraldo Maderna Leite

Eng. Civil Dr. José Thomaz Mendes Jr

Eng. Civil Dr. José E. Pecora Jr

Eng. Civil Flávia Aline Waydzik

Eng. Civil Dr. Marco A. T. Silveira

Prof Dr. Marcelo Curado

Geógrafa Dra. Cinthia M. Sena Abrahão

## ENGENHARIA AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE

Bióloga Marcela Sobanski

Biólogo M.Sc. Durval Nascimento Neto

Oceanólogo Dr. Antonio Ostrensky

Eng. Ambiental João Sachet

Eng. Florestal Dr. Nilton José de Souza

Eng. Florestal Dr. Dartagnan E. Baggio

Eng. Agrônomo Dr. Eduardo Teixeira Silva

Eng. Agrônomo Dr. Elisandro Pires Frigo



Eduardo Ratton  
ratton.eduardo@gmail.com

Flávia Waydzik  
flaviaaw@hotmail.com

Marcela Sobanski  
marcela.sobanski@gmail.com

Renata Correia  
renatabcorr@hotmail.com

Ruy Zibetti  
ruy.zibetti@gmail.com

Instituto Tecnológico de Transportes e Infraestrutura (ITTI)  
Universidade Federal do Paraná (UFPR)  
(41)3226-6658

**OBRIGADO (A)!**