



Prioridades de Uso Múltiplo de Recursos Hídricos

Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)



Eng. Marcelo Poci Bandeira

Departamento Hidroviário

São Paulo, 15 de setembro de 2016



Rede Hidroviária de Interesse de São Paulo Águas Navegáveis e Potencialmente Navegáveis

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

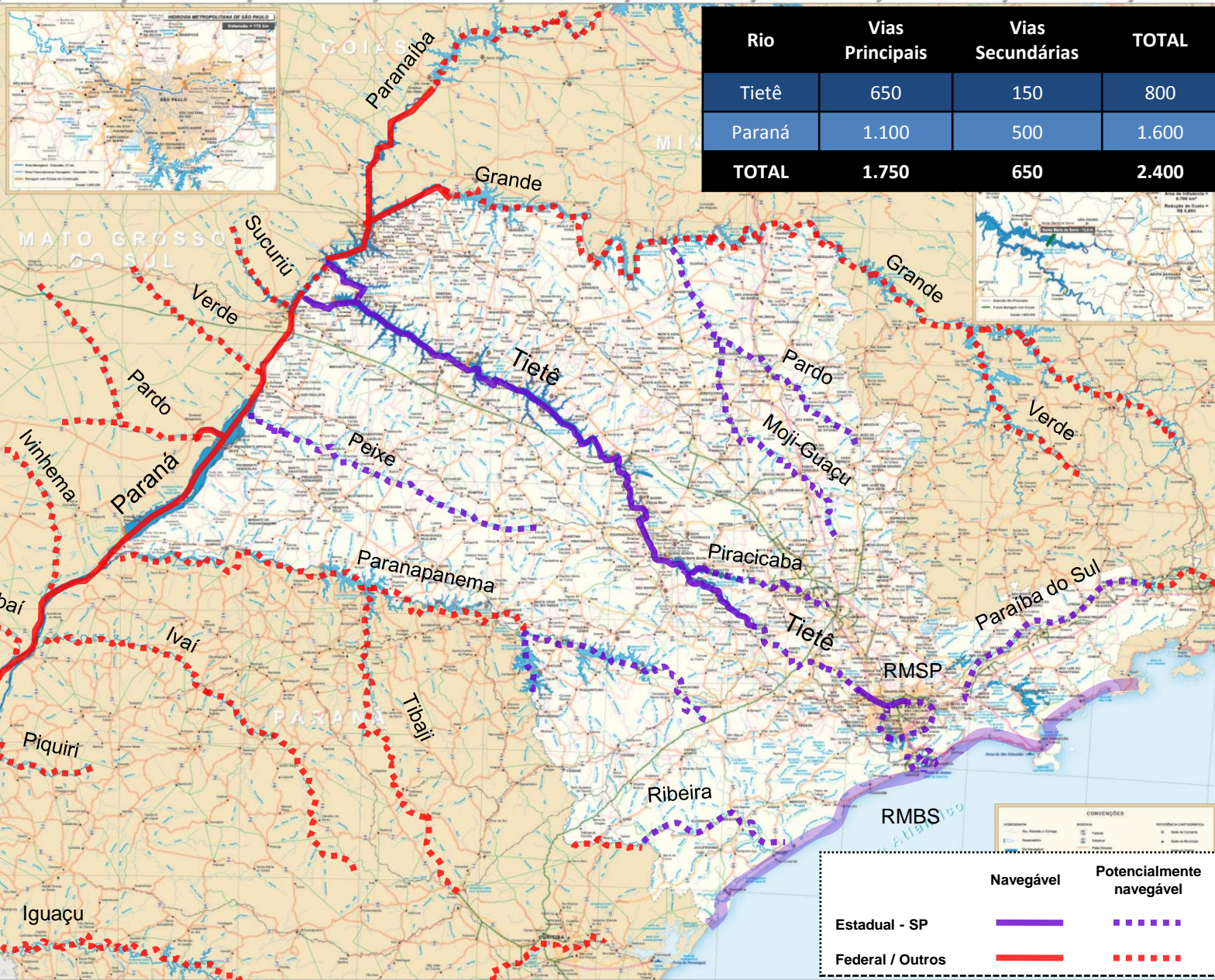
MAPA HIDROVIÁRIO
DO ESTADO DE SÃO PAULO

Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Logística e Transportes

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

2014

SISTEMA
HIDROVIÁRIO DO MERCOSUL



Rio	Vias Principais	Vias Secundárias	TOTAL
Tietê	650	150	800
Paraná	1.100	500	1.600
TOTAL	1.750	650	2.400

CONVENÇÕES

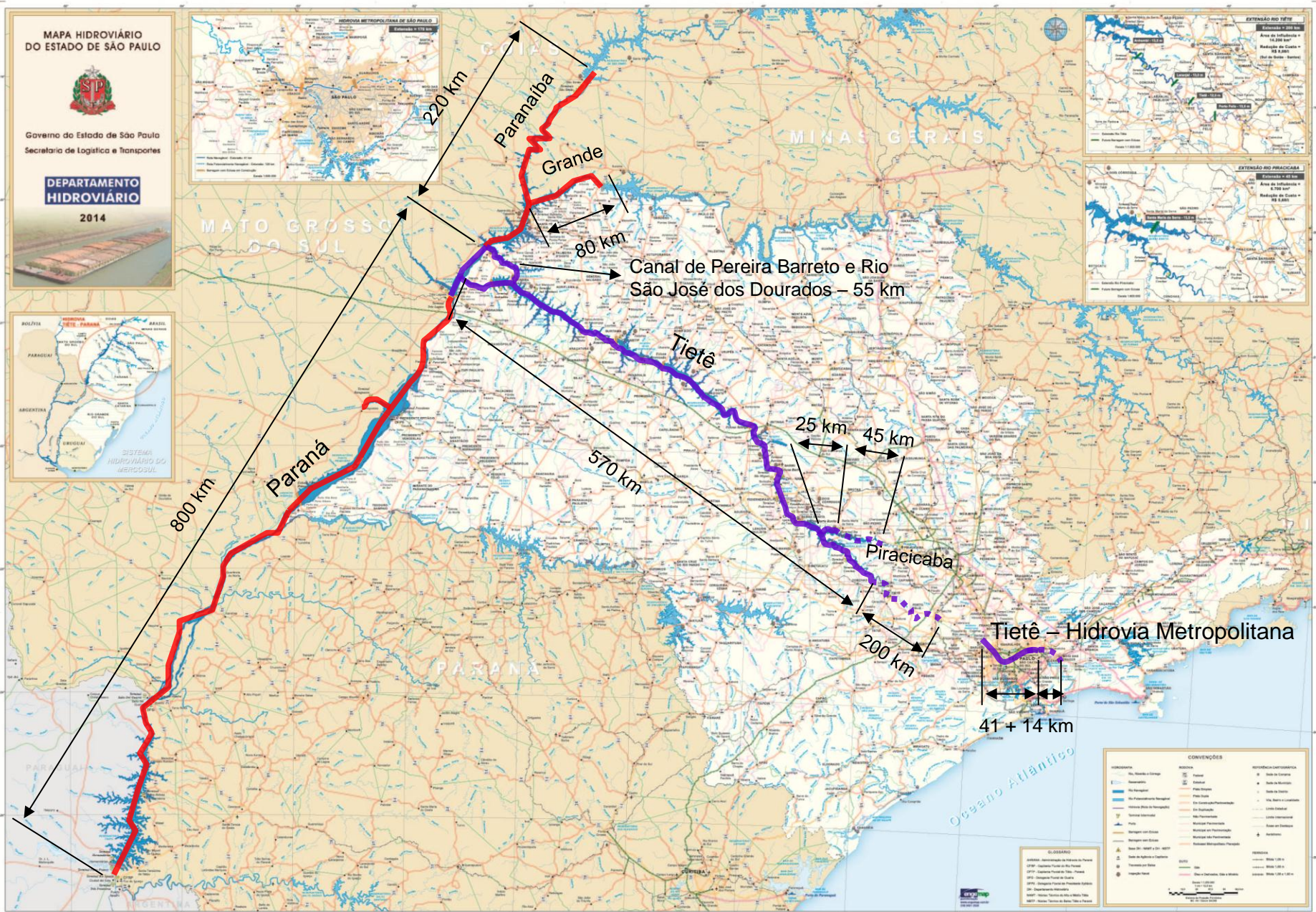
	Navegável	Potencialmente navegável
Estadual - SP		
Federal / Outros		



Hidrovia Tietê-Paraná

Trechos Navegáveis e Extensões Projetadas

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO



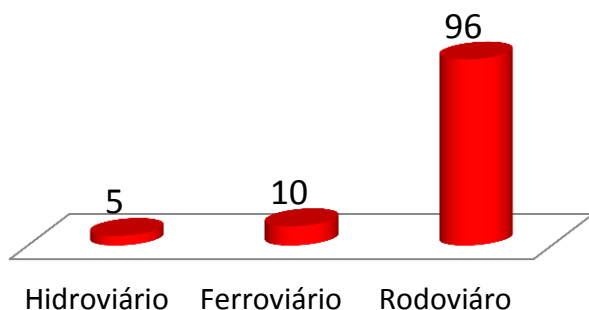


Parâmetros de Comparação entre Modais de Transporte

Vantagens do Transporte Hidroviário

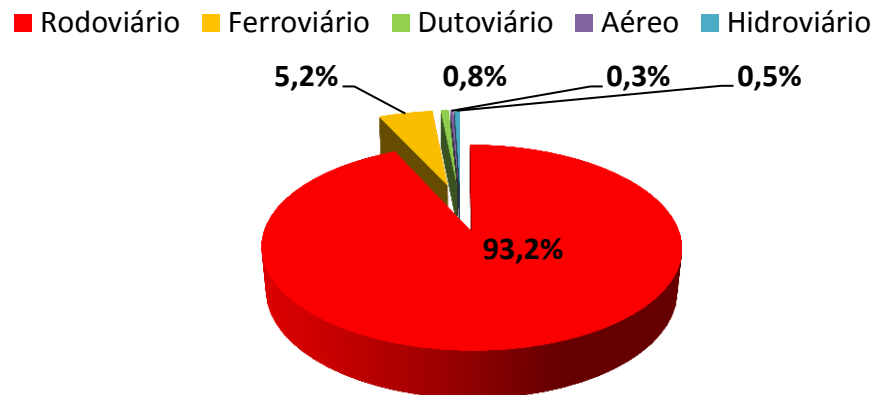
Transporte Sustentável de Cargas

↓ Consumo de combustível (L/1000 TKU)



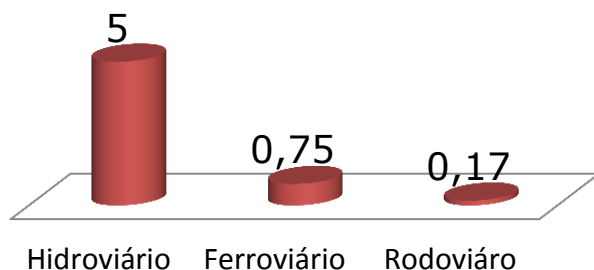
Fonte: Ministério dos Transportes

Matriz de Transportes do Estado de São Paulo 2000



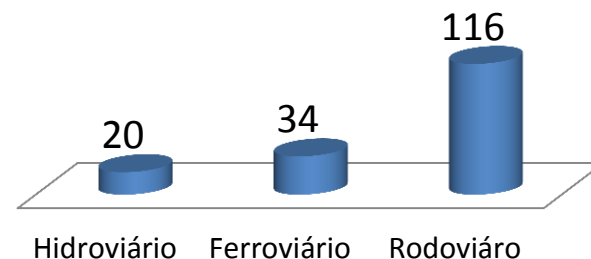
Fonte: PDDT Vivo

↑ Eficiência Energética Carga / Potência (T / HP)



Fonte: Ministério dos Transportes

↓ Emissão de CO2 (kg/1000 TKU)

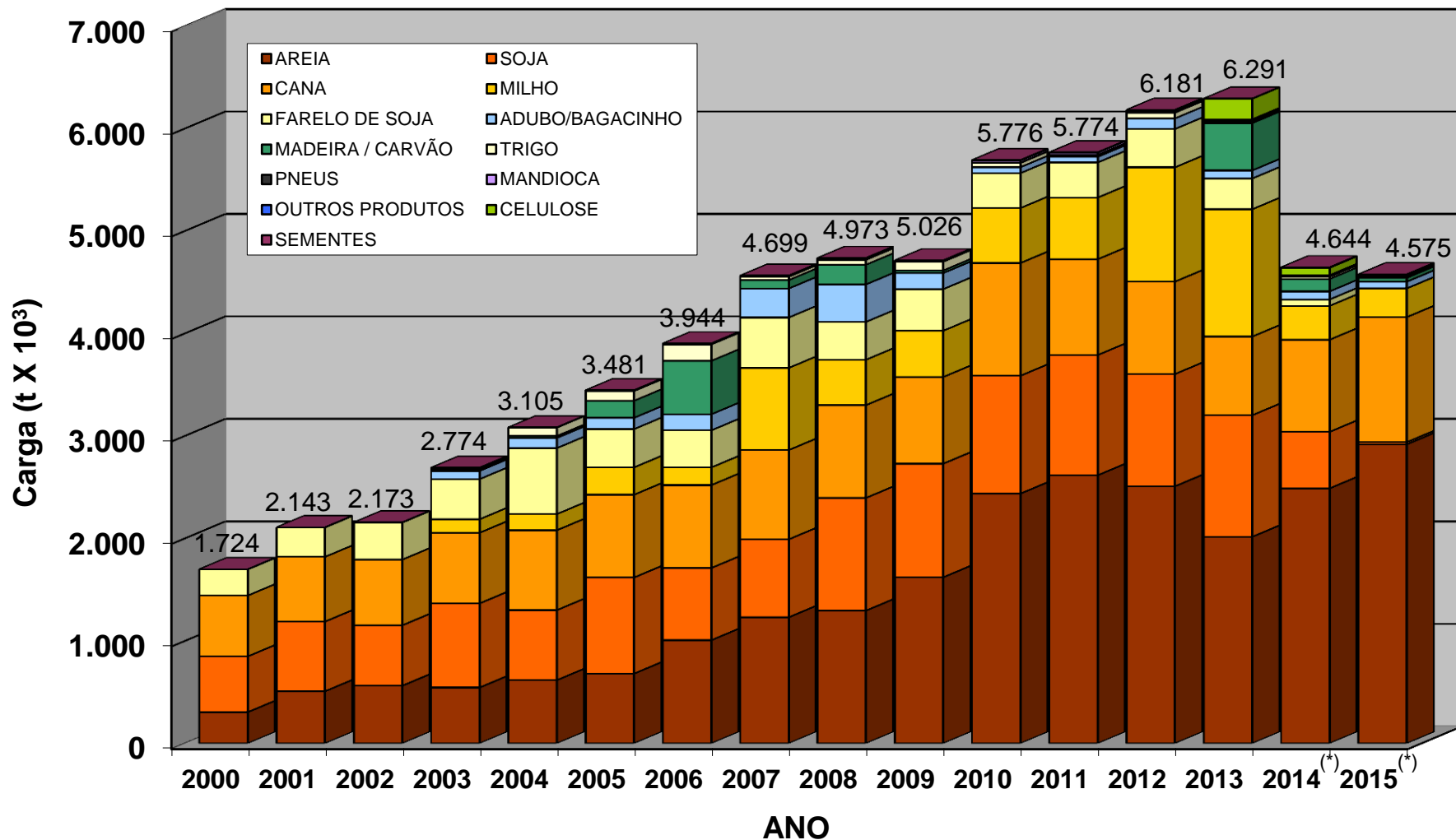


Fonte: DOT/Maritime Administration e TCL



Evolução das Cargas Transportadas na Hidrovia Tietê-Paraná (mil toneladas)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

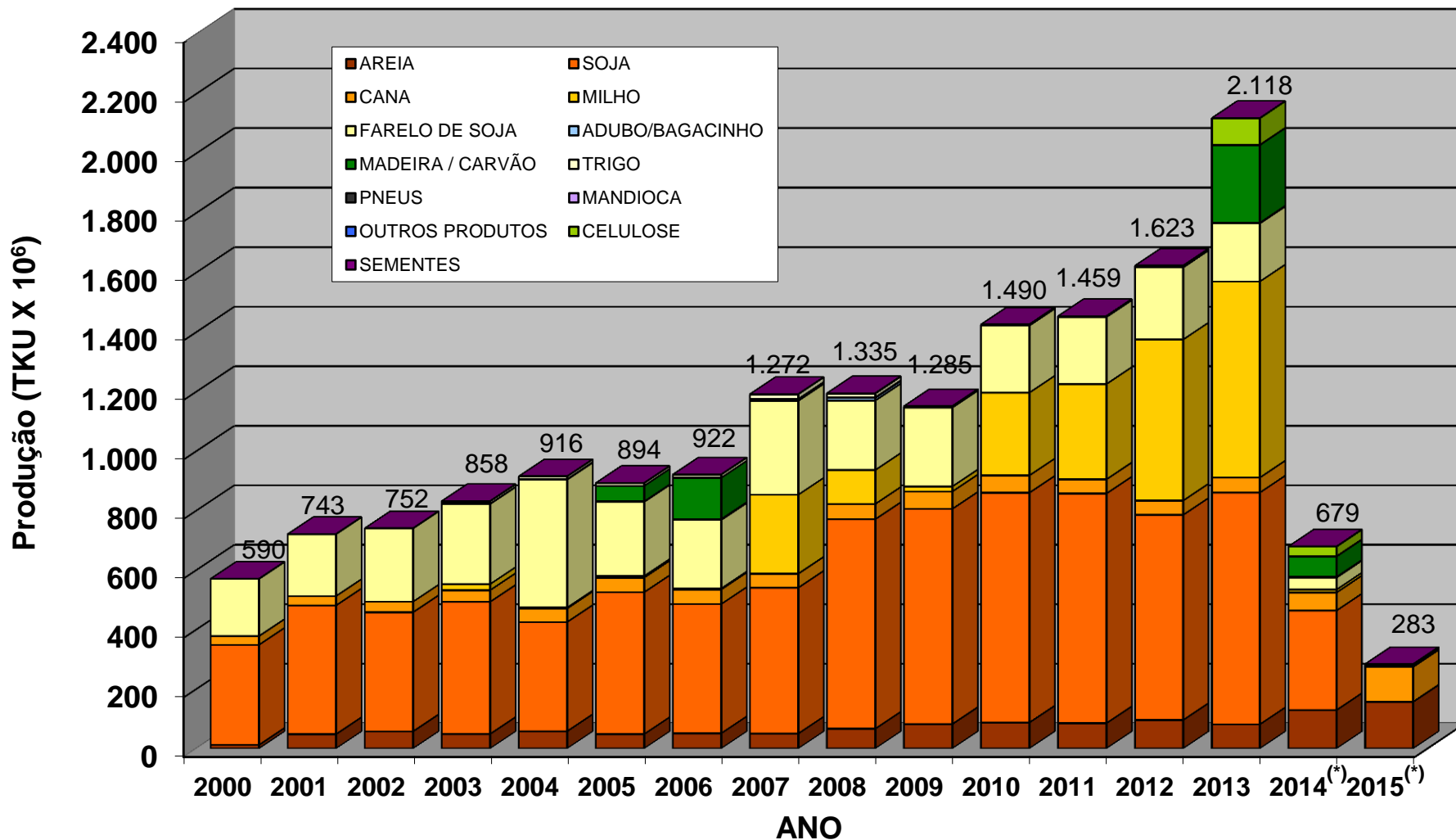


(*) A partir do mês de maio de 2014 e durante todo o ano de 2015 parte da Hidrovia ficou interrompida para o transporte de longo curso, devido ao baixo nível do reservatório de Três Irmãos.



Evolução das Cargas Transportadas na Hidrovia Tietê-Paraná (milhões TKU)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

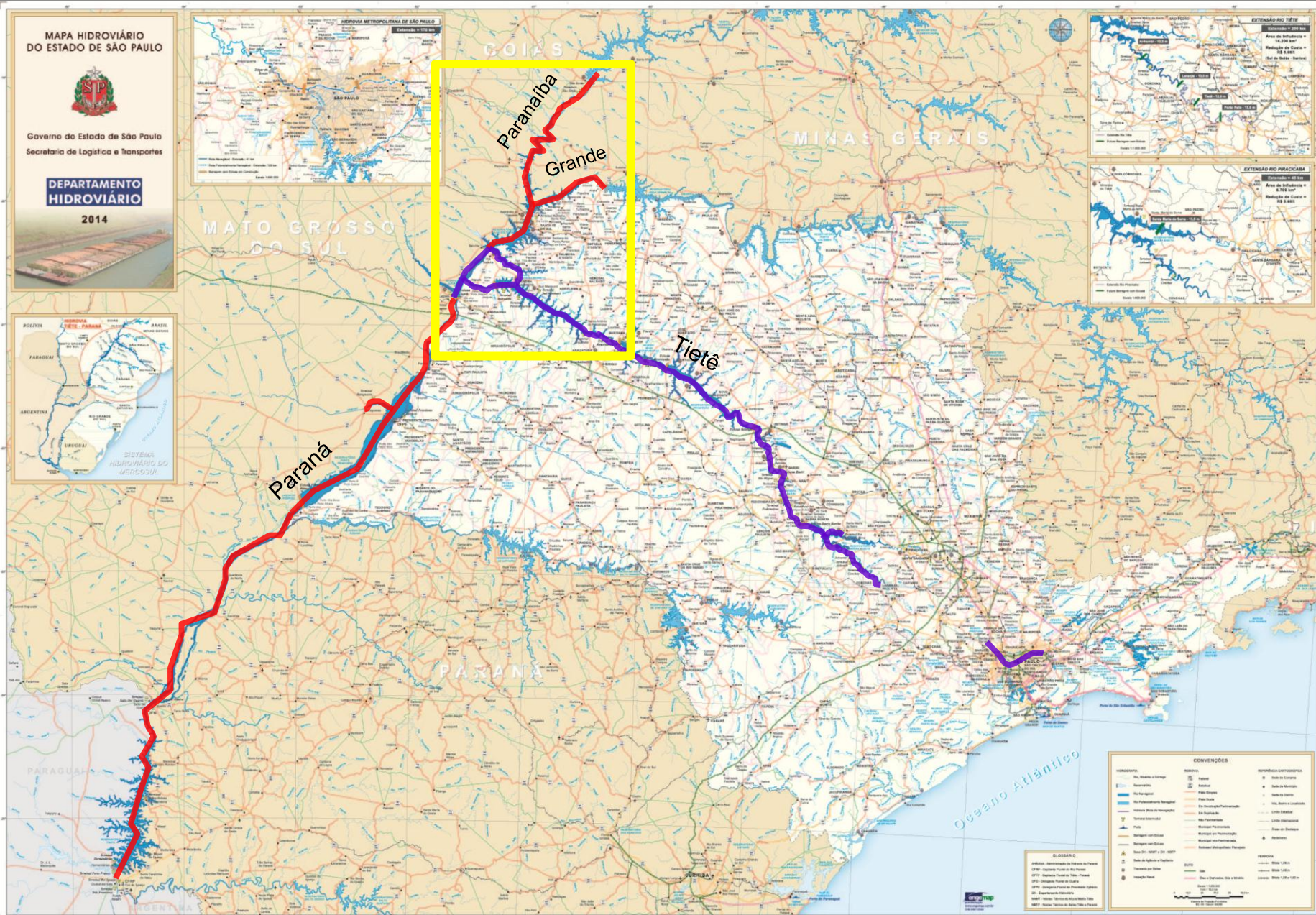


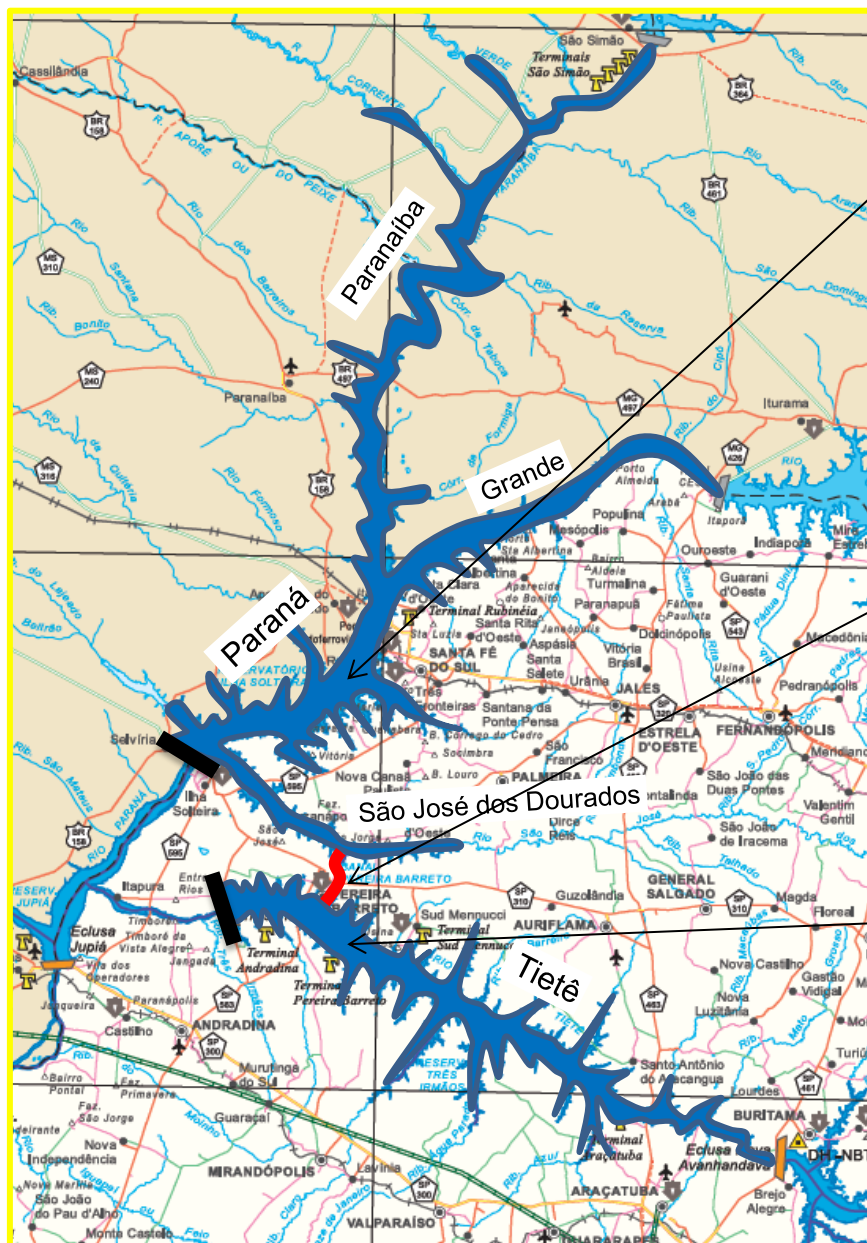
(*) A partir do mês de maio de 2014 e durante todo o ano de 2015 parte da Hidrovia ficou interrompida para o transporte de longo curso, devido ao baixo nível do reservatório de Três Irmãos.



Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO





Reservatório de Ilha Solteira

Área – 1.195 km²
Volume Útil – 12,8 bilhões de m³
Volume Total – 21,1 bilhões de m³
Nível Mínimo – 323,00
Nível Normal – 328,00
Nível Máximo – 328,40
Cota Mínima Navegação – 325,40

Canal de Pereira Barreto

Comprimento – 9,6 km
Nível Mínimo – 323,00
Nível Normal – 328,00
Nível Máximo – 329,00
Cota Mínima Navegação – 325,40

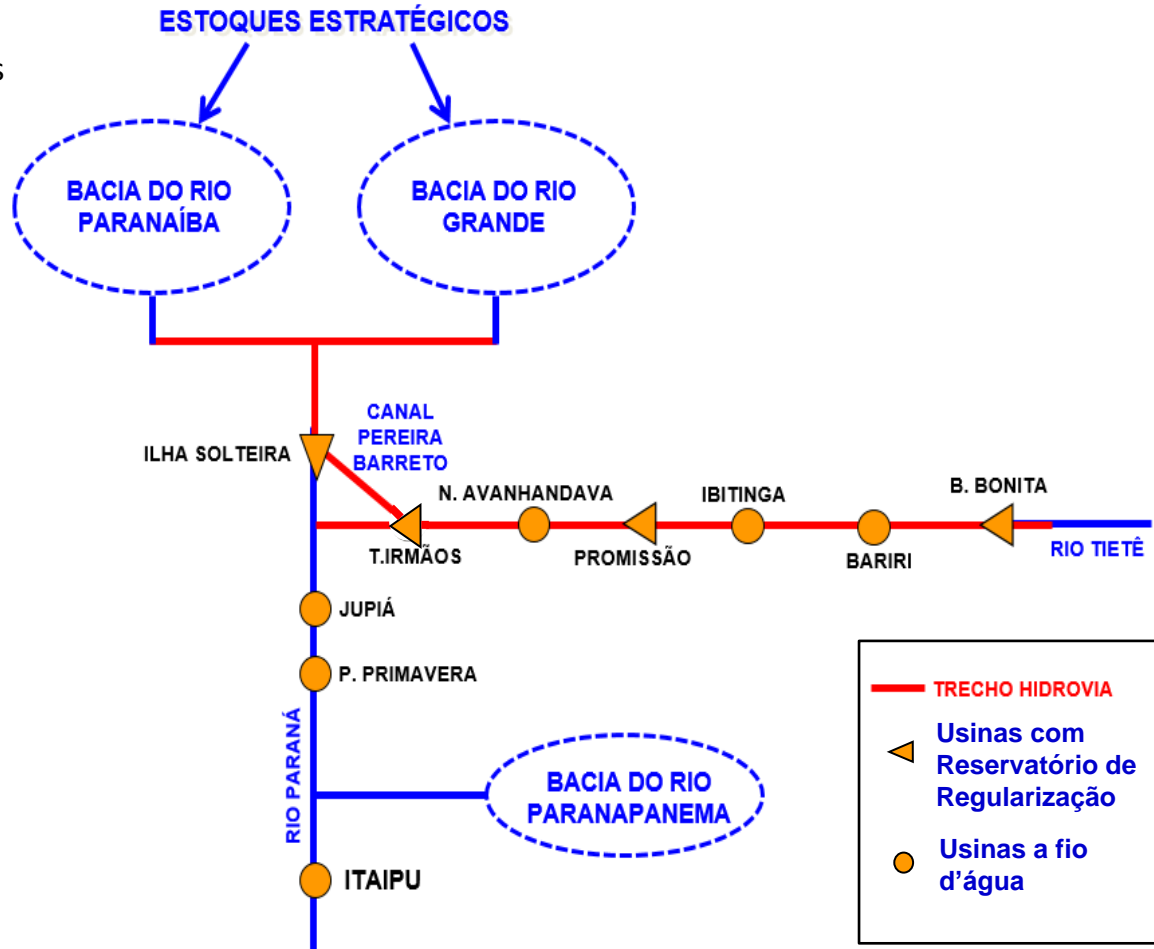
Reservatório de Três Irmãos

Área – 817 km²
Volume – 14 bilhões de m³
Nível Mínimo – 323,00
Nível Normal – 328,00
Nível Máximo – 329,00
Cota Mínima Navegação – 325,40



Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

- Aproveitamentos projetados para uso múltiplo das águas.
- Sucessão de reservatórios em cascata.
- Conceito Original: incrementar a capacidade de geração em Ilha Solteira com a construção de Três Irmãos e de um canal entre os dois reservatórios.
- Canal suprimiu a necessidade de eclusa em Ilha Solteira e viabilizou a navegação até a São Simão.
- Calado de Projeto: $2,70 + 0,30 = 3,00$ m
- Níveis mínimos de projeto estabelecidos em função da navegação – cotas de soleira das eclusas.
- Cota da soleira de jusante em Nova Avanhandava (NAV): 320 m
- Cota da soleira de montante em Três Irmãos (TRI): 319 m
- Nível mínimo de projeto dos reservatórios interligados, considerando navegação (ILS + TRI): 323 m ($320 + 3$).
- Devido à existência de baixas profundidades a jusante de NAV, o nível mínimo foi estabelecido e acordado em 325,4 m, desde a época do enchimento do reservatório de TRI.
- O nível mínimo de projeto somente poderá ser atingido com o derrocamento para aprofundamento do trecho.





Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO



Operador Nacional do Sistema Elétrico

TIJOÁ Participações e Investimentos S.A>

112 Três Irmãos

Empresa: Tijoá
Aproveitamento: Três Irmãos
Rio: Tietê

112.1 Restrições de montante

112.1.1 Nível mínimo

Restrição 1 – enquanto não forem realizadas as obras de derrocamento no leito do rio, no trecho entre Nova Avanhandava e Três Irmãos, o nível mínimo de montante deverá ser de 325,40 m para proporcionar condições de navegabilidade neste trecho. Para níveis menores, são necessários ajustes de defluências na usina de montante.

112.2 Restrições de jusante

112.2.1 Taxa de variação máxima das defluências

Restrição 2 – a partir de 2000 m³/s recomenda-se que a taxa de variação da vazão defluente não seja superior a 10% da defluência anterior.

112.3 Operação especial

Restrição 3 – devido à ocorrência de plantas aquáticas (elódeas) a jusante de Três Irmãos deve-se minimizar os vertimentos nesta usina de forma a diminuir o deslocamento destas plantas para a UHE Jupia evitando o entupimento nas grades da tomada d'água. Assim, no período chuvoso, recomenda-se a transferência de vazões não turbináveis de Três Irmãos para Ilha Solteira, através do Canal Pereira Barreto. Neste caso o nível de montante de Três Irmãos deverá ser mantido mais alto, considerando-se que o limite de velocidade da água no canal é de 2 m/s para possibilitar a navegação e 4 m/s para manter a estabilidade dos taludes.

INVENTÁRIO DAS RESTRIÇÕES OPERATIVAS HIDRÁULICAS DOS APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS

Revisão-2 de 2015

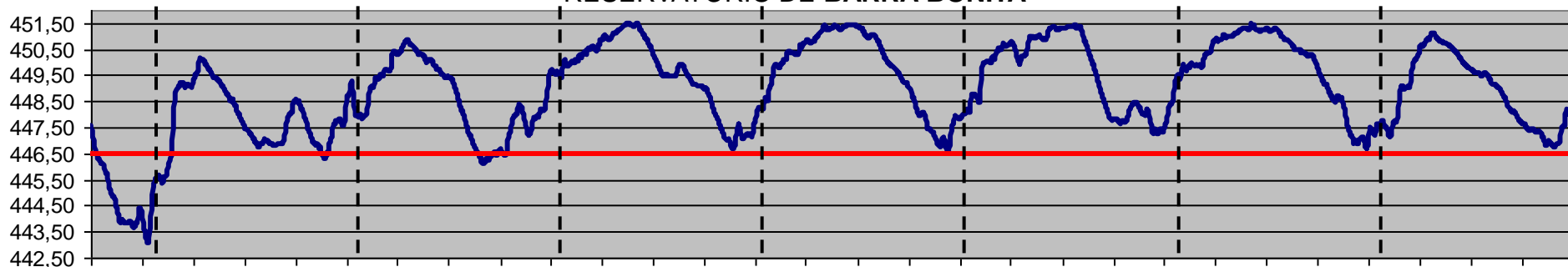


Controle Operacional

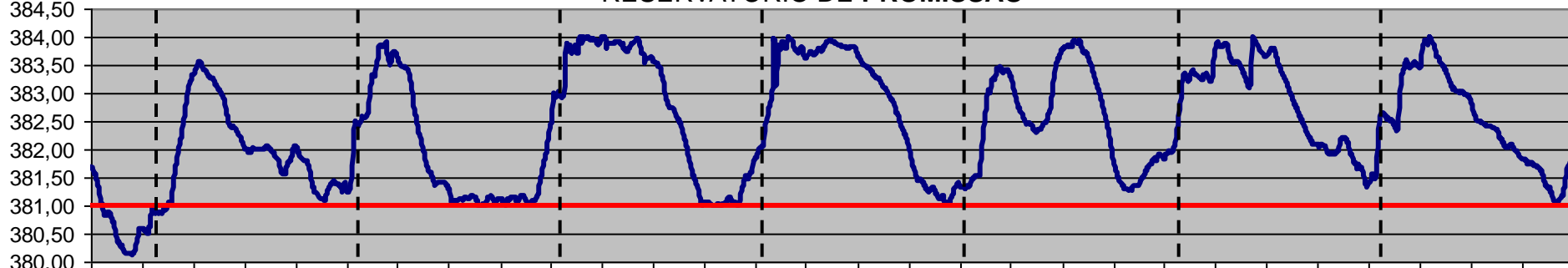
Variação dos Níveis dos Reservatórios (1999 a 2006)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

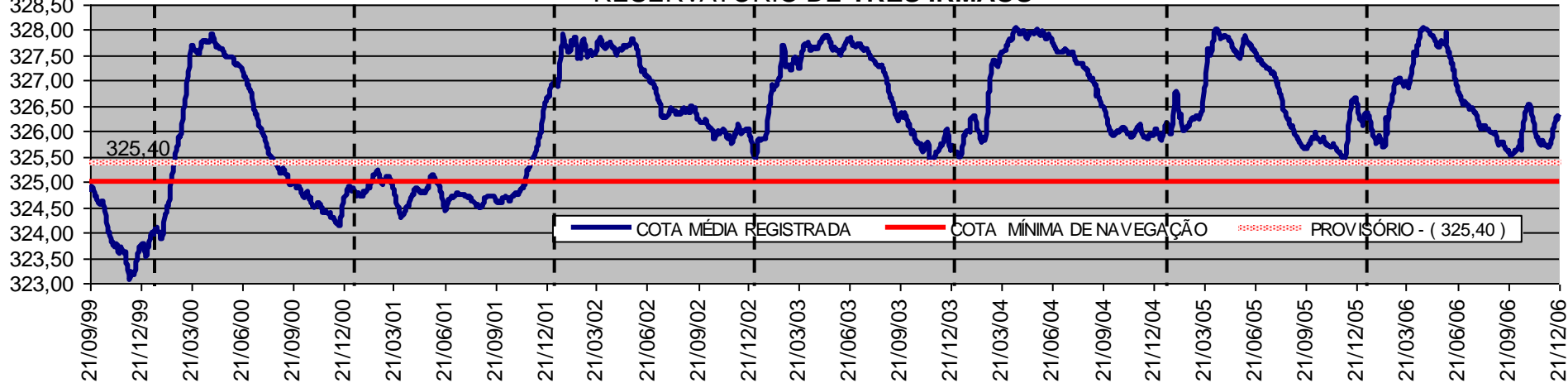
RESERVATÓRIO DE BARRA BONITA



RESERVATÓRIO DE PROMISSÃO



RESERVATÓRIO DE TRÊS IRMÃOS





Controle Operacional

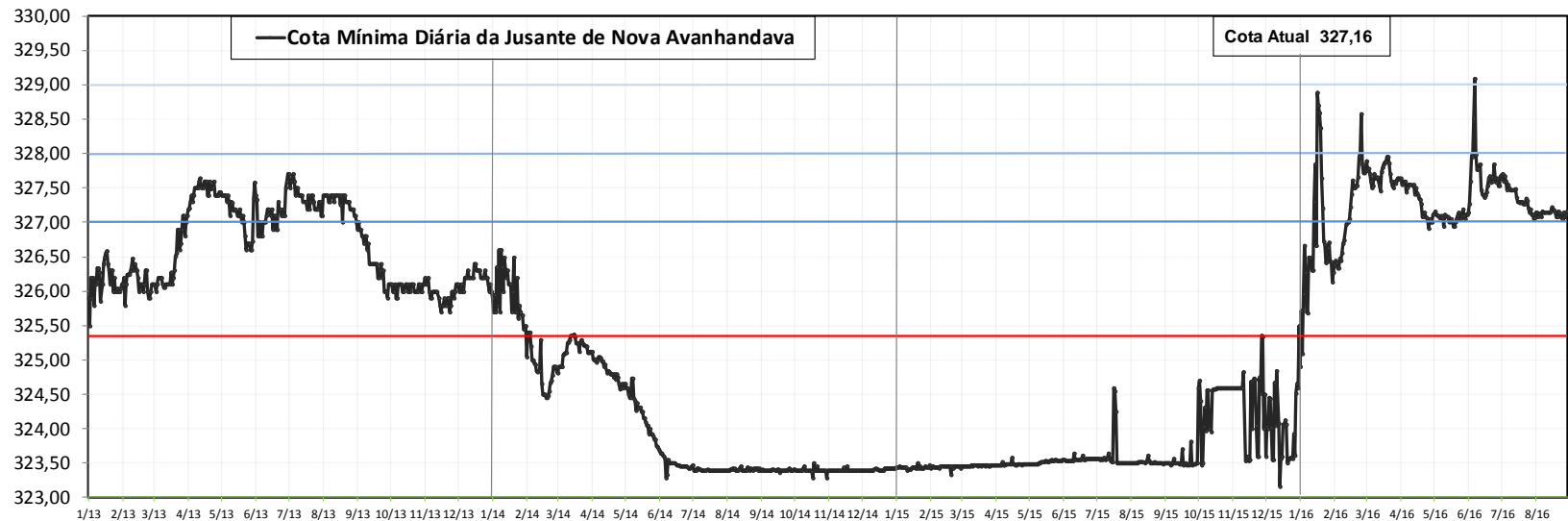
Variação dos Níveis do Reservatório de Três Irmãos

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

01/01/2009 a 31/12/2012



01/01/2013 a 29/08/2016





Reservatório de Três Irmãos a Jusante de Nova Avanhandava

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO



Áreas do reservatório de Três Irmãos em 2015 com o nível d'água abaixo da cota 323 m.s.n.m.



Áreas do reservatório de Três Irmãos em 2015 com o nível d'água abaixo da cota 323 m.s.n.m.



Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

MARINHA DO BRASIL

CAPITANIA FLUVIAL DO TIETÊ-PARANÁ

BARRA BONITA-SP, EM 05 DE SETEMBRO DE 2014.

AVISO RÁDIO NÁUTICO Nº. 076/2014.
HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ, ATLAS 2800.

ASSUNTO: ALTERAÇÃO DE CALADO

A CAPITANIA FLUVIAL DO TIETÊ PARANÁ INFORMA QUE, DEVIDO ÀS CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS, O ASSOREAMENTO NO RESERVATÓRIO DE BARRA BONITA, E AS INFORMAÇÕES PRESTADAS PELO OPERADOR NACIONAL DE SISTEMA ELÉTRICO (ONS), OS CALADOS MÁXIMO PERMITIDOS PARA A NAVEGAÇÃO NA HIDROVIA TIETÊ-PARANÁ, NO TRECHO ADMINISTRADO PELO DEPARTAMENTO HIDROVIÁRIO, A PARTIR DE 00:00 HORAS, DO DIA 11/09/2014, SERÃO OS SEGUINTE:

1 - TRECHO DA FOZ DO RIO SÃO JOSÉ DOS DOURADOS ATÉ O KM 128 DO RESERVATÓRIO DE TRÊS IRMÃOS: CALADO DE 2,40m;

2 - TRECHO ENTRE O KM 128 DO RESERVATÓRIO DE TRÊS IRMÃOS E A ECLUSA INFERIOR DE NOVA AVANHANDAVA: NAVEGAÇÃO INTERROMPIDA DEVIDO AO BAIXO NÍVEL

3 - TRECHO ENTRE A ECLUSA INFERIOR DE NOVA AVANHANDAVA E JUSANTE DA ECLUSA DE BARRA BONITA: CALADO DE 2,70m;

4 - TRECHO DA MONTANTE DA ECLUSA DE BARRA BONITA, AO LONGO DO RIO TIETÊ, ATÉ ANHEMBI-SP E RIO PIRACICABA: CALADO DE 1,30m PARA COMBOIOS DUPLOS.

OBS: ESTE AVISO CANCELA E SUBSTITUI O AVISO RÁDIO NÁUTICO Nº 075/2014 A PARTIR DE 00:00 HORAS DO DIA 11/09/2014.

MARCIO COSTA LIMA
Capitão-de-Fragata
Capitão dos Portos



Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

PROPOSTAS PARA RESTABELECIMENTO DA NAVEGAÇÃO COMERCIAL NA HTP

- Armazenamento diário de 1.000 m³/s, diferença entre a afluência e defluência, no conjunto Ilha Solteira/Três Irmãos
- Volume necessário para elevar os níveis atuais do conjunto Ilha Solteira/Três Irmãos até a cota 325,40 m: **9.922 hm³**
- **Volume Reservatórios a montante sem Bacia do Tietê: 11.686 hm³**

Reservatório	Condição	Cota (m) ^(*)	Volume Total (hm ³)	Volume necessário (hm ³)
Ilha Solteira	Inicial	319	11.895	6.176
	Final	325,4	18.071	
Três Irmãos	Inicial	319,16	7.747	3.746
	Final	325,4	11.493	

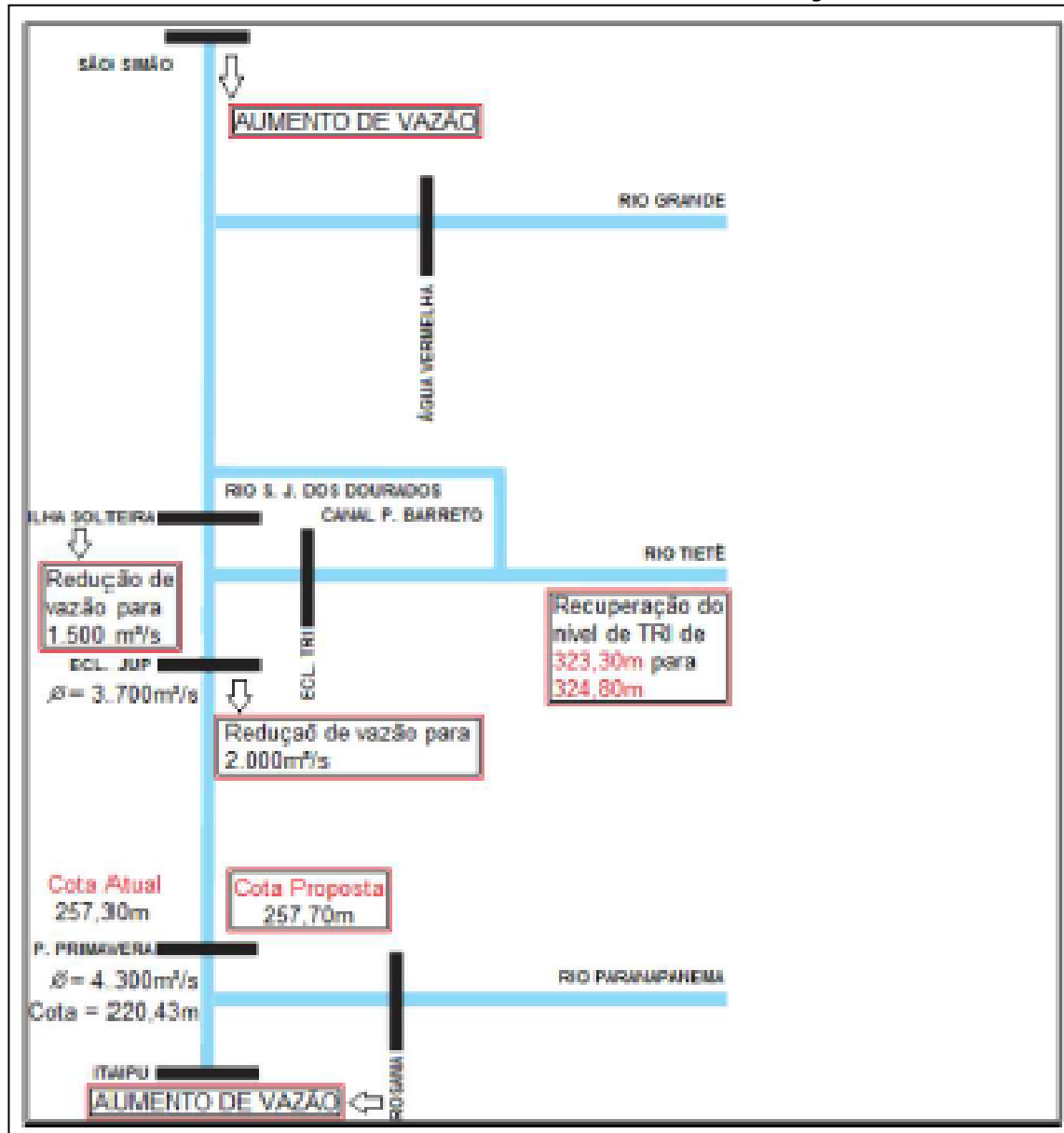
(*) Cota das 24h do dia 25/01.

**Política de Operação do ONS:
“Segurança Energética e Elétrica - Preservar Cabeceiras”**



Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

PROPOSTAS PARA RESTABELECIMENTO DA NAVEGAÇÃO COMERCIAL NA HTP





Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

PROPOSTAS PARA RESTABELECIMENTO DA NAVEGAÇÃO COMERCIAL NA HTP



CARTA ONS 0894/100V2014

2. Assim sendo, a proposta de utilização dos estoques armazenados nas usinas de Emborcação, Nova Ponte, Itumbiara e São Simão, situadas na bacia do rio Paranaíba, para recuperação do nível de armazenamento dos reservatórios das usinas de Ilha Solteira e Três Irmãos para a cota 324,80 m, não é cabível, tendo em vista que esta operação é contrária a estratégia de operação definida para garantia do atendimento energético do SIN, ao longo do ano de 2014, na qual revelou-se como imprescindível a preservação dos estoques dos reservatórios de regularização neste início de período seco, notadamente nos reservatórios localizados nas cabeceiras das principais bacias dos subsistemas Sudeste/Centro-Oeste e Nordeste, devido à sua importância para a geração hidroelétrica em toda a cascata de usinas.



Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

QUANTITATIVO DE CARGAS TRANSPORTADAS PELA RODOVIA DEVIDO A INTERRUPÇÃO DA NAVEGAÇÃO EM 2014

Tipo de Carga e Quantidade a ser transportada / Empresa				
Empresa	Carga Transportada	Quantidade de Carga Transportada pela Rodovia (t)	Quantidade de Caminhões necessários para o transporte	Fila Formada por Caminhões nas Estradas (km)
<i>Louis Dreyfus</i>	Soja/Milho	730.000	15.870	413
<i>Sartco</i>	Soja	300.000	6.522	170
<i>Eldorado</i>	Madeira	700.000	15.217	396
	Celulose	600.000	13.043	339
<i>Cargill</i>	Soja	500.000	10.870	283
	Milho	300.000	6.522	170
<i>Caramuru</i>	Soja	900.000	19.565	509
(*)TOTAL		4.030.000	87.609	2.278

DESEMPREGO NA HTP DEVIDO À PARALISAÇÃO

DIRETOS	INDIRETOS
700 COLABORADORES	3.000 COLABORADORES

(*) Fonte: Informações cedidas pelos usuários



Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO



14/06/2015 12h55 - Atualizado em 14/06/2015 12h57

Seca na hidrovia Tietê-Paraná causa prejuízos aos produtores goianos

Escoamento da produção pelo Porto de São Simão está parado há um ano. Transporte está sendo feito por meio de caminhões, o que elevou os custos.

DCI

DIÁRIO COMÉRCIO INDÚSTRIA & SERVIÇOS

Setor já descarta retorno da navegação na Tietê-Paraná ainda em 2015, após pouco mais de um ano de paralisação; discussão segue na Casa Civil para volta dos embarques em fevereiro de 2016

Agronegócio perde US\$ 101 mi sem hidrovia



30/04/15 07:00 -

Hidrovia parada gera R\$ 200 mi de prejuízos

Navegação segue suspensa na Tietê-Paraná e terminais de Pederneiras estão fechados

G1 SÃO PAULO

22/03/2015 09h38 - Atualizado em 22/03/2015 10h07

Com seca, produtores trocam hidrovia por caminhões e têm prejuízo

Tietê-Paraná está fechada desde maio de 2014 por causa da seca. Setor de grãos já acumula prejuízo de ao menos R\$ 57 milhões, diz Abag.

O Popular

Tietê - Paraná

Hidrovia retoma navegação

Interdição gerou prejuízo de R\$ 1 bilhão às empresas de navegação

FOLHA.com

Seca em SP impede transporte mais barato de soja e milho

FOLHA.com

Hidrovia Tietê-Paraná será reaberta após quase dois anos fechada pela seca

G1 BAURU E MARÍLIA

18/02/2016 07h15 - Atualizado em 18/02/2016 07h15

Abertura para navegação em hidrovia abre mais de mil vagas de emprego

Expectativa é que Pederneiras volte a arrecadar R\$ 15 mi em impostos. Hidrovia Tietê-Paraná ficou paralisada por dois anos.



Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

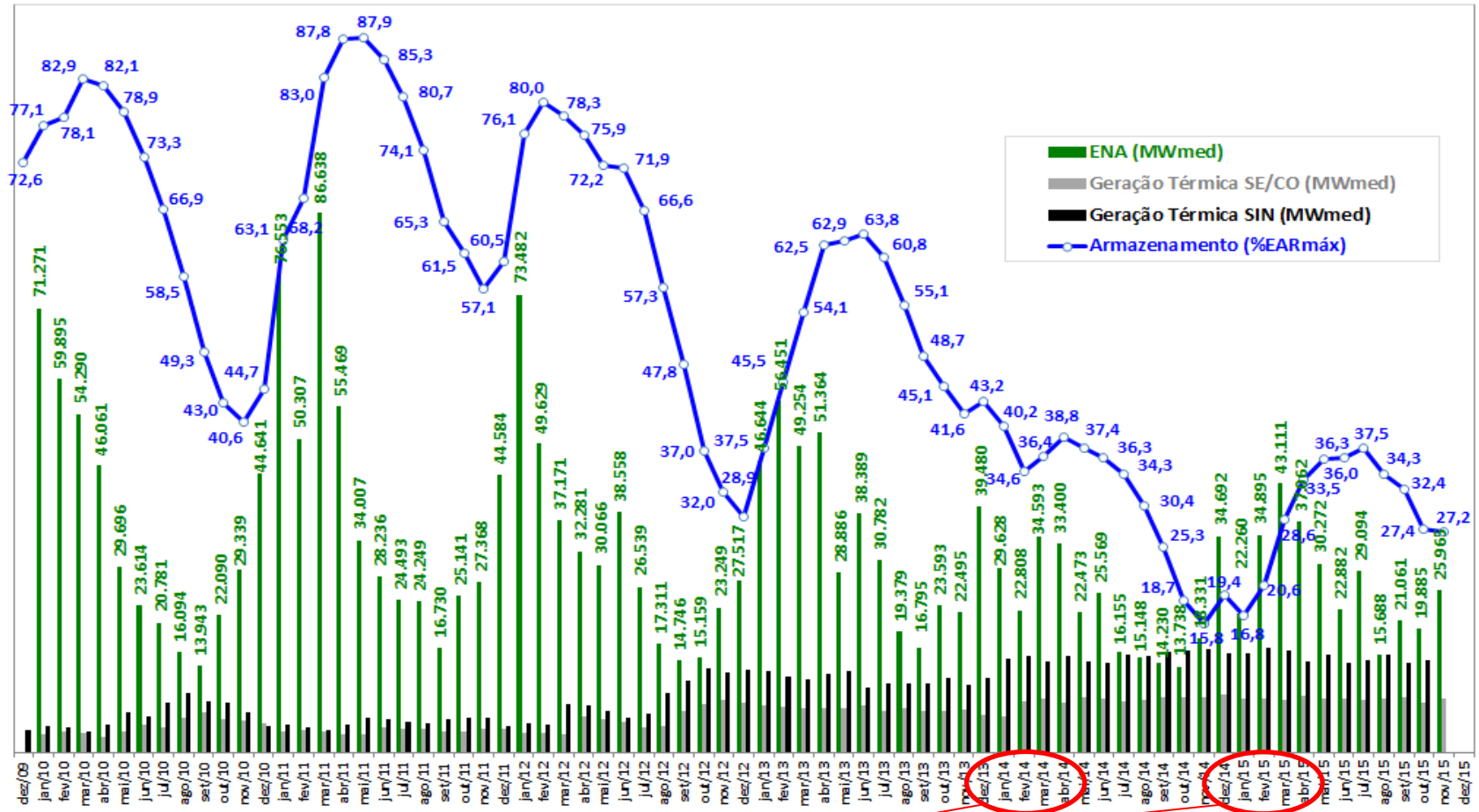


**Operação Sistêmica e
perspectivas de recuperação do
armazenamento dos reservatórios
das usinas de Ilha Solteira e Três
Irmãos nesta estação chuvosa**

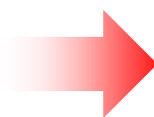
(2015/2016)

Condições Hidroenergéticas SE/CO – 2010-2015

Região SE/CO



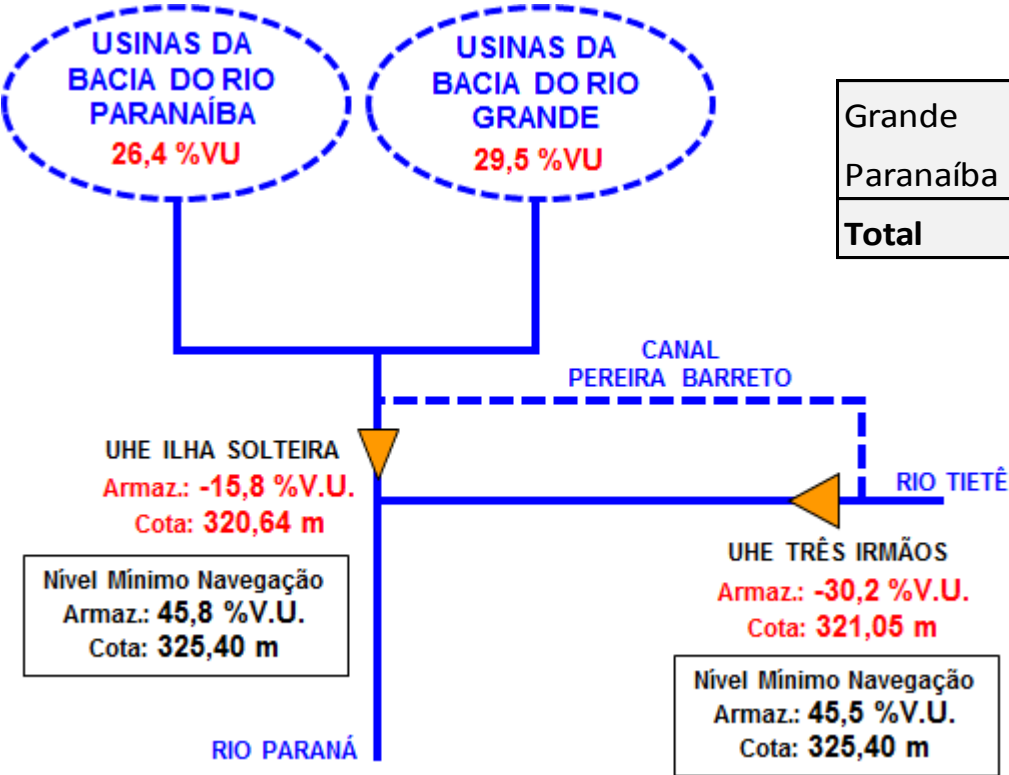
Condições hidroenergéticas extremamente rigorosas nos períodos úmidos 2013/2014 e 2014/2015,



Não foi possível o enchimento dos reservatórios das usinas localizadas nos rios Grande, Paranaíba, Tietê e Paraná.

UHE Ilha Solteira / Três Irmãos – Situação Atual

(15/11/2015)



	Volume Máximo * Armazenável (hm³)	Armazenamento Atual	
		(hm³)	(%VU)
Grande	31.322	9.246	29,5
Paranaíba	48.673	12.854	26,4
Total	79.995	22.100	

* Bacia do Grande → 25 %EARmáx SE/CO
 Bacia do Paranaíba → 39% EARmáx SE/CO

Volume (hm³) a ser Reconstituído em Ilha Solteira e Três Irmãos até a cota 325,40 m

Ilha Solteira	5.078
Três Irmãos	2.971
Total	8.049

Metodologia

Período de dezembro/2015 a abril/2016 (Período Úmido) Replecionamento de Ilha Solteira e Três Irmãos até 325,40 m

Foram consideradas 3 cenários de afluências nas bacias dos rios Grande e Paranaíba, a fim de **identificar o período necessário para a recuperação dos armazenamentos das UHEs Ilha Solteira e Três Irmãos à cota 325,40 m**, sem comprometimento da política de recuperação dos reservatórios das bacias dos rios Grande e Paranaíba.

Período de maio/2016 a novembro/2016 (Período Seco) Manutenção da Cota 325,40 m em Ilha Solteira e Três Irmãos

Foi considerada a manutenção da cota 325,40 m em Ilha Solteira e Três Irmãos, de forma a identificar o desestoque adicional necessário nas bacias dos rios Grande e Paranaíba.

Enchimento de Ilha Solteira e Três Irmãos até 325,40 m ao longo do Período Úmido 2015/2016

Premissas

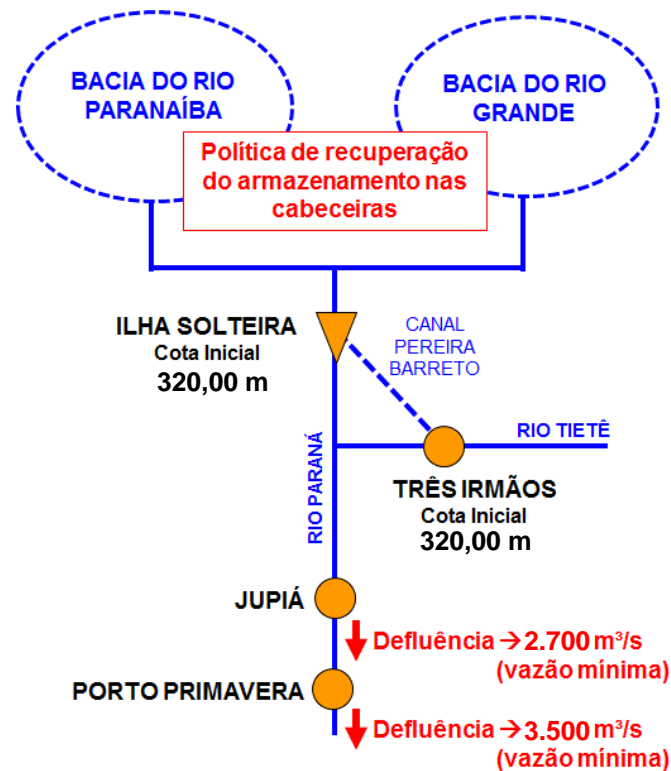
Horizonte: **Dezembro/2015 a Março/2016**

Cenário de Afluências: **Foram considerados 3 cenários para as bacias dos rios Grande e Paranaíba:**

	Energia Natural Afluente (%MLT)					
	120 %MLT		100 %MLT		80 %MLT	
	Grande	Paranaíba	Grande	Paranaíba	Grande	Paranaíba
dez/15	7.621	8.020	6.351	6.683	5.081	5.346
jan/16	11.166	11.006	9.305	9.172	7.444	7.338
fev/16	10.900	11.401	9.083	9.501	7.266	7.601
mar/16	9.733	11.120	8.111	9.267	6.489	7.414

Enchimento de Ilha Solteira e Três Irmãos até 325,40 m ao longo do Período Úmido 2015/2016

- Priorização da plena recuperação dos estoques armazenados nas cabeceiras dos rios Grande e Paranaíba, através de gerações próximas à mínima nas UHEs Furnas, Emborcação e Nova Ponte, visando a plena garantia do atendimento energético em 2016.
- Manutenção das defluências mínimas nas UHE Jupiá (2.700 m³/s) e Porto Primavera (3.500 m³/s).

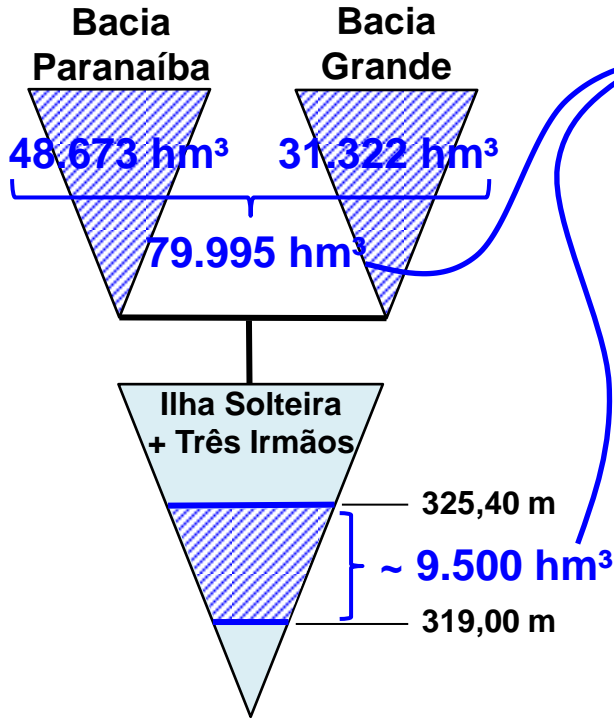


Enchimento de Ilha Solteira e Três Irmãos até 325,40 m ao longo do Período Úmido 2015/2016

Resultados

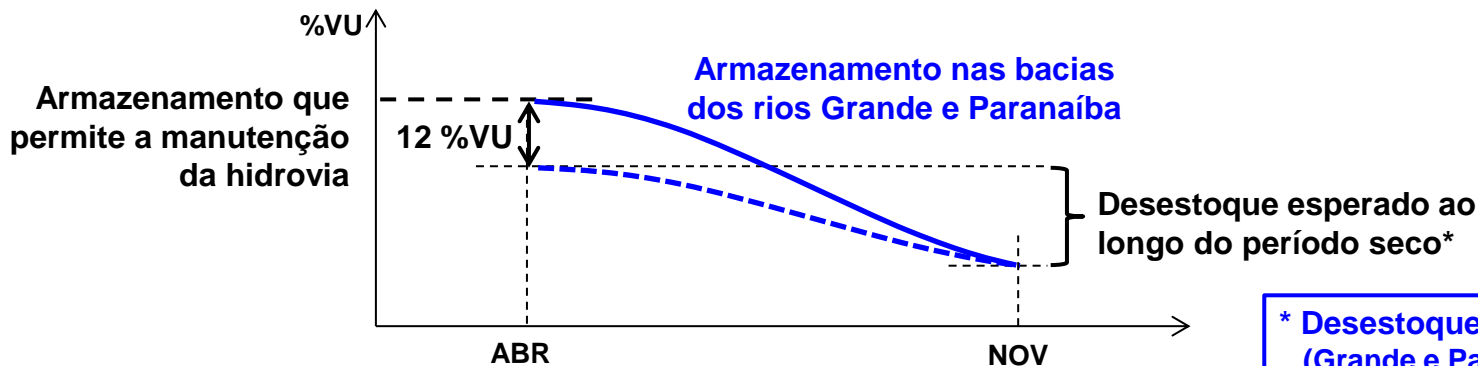
	Energia Natural Afluente (%MLT)		
	120 %MLT	100 %MLT	80 %MLT
Atingimento da cota 325,40m em Ilha Solteira e Três Irmãos	Final de Janeiro/2016	Final de Fevereiro/2016	Final de Março/2016
	Probabilidade de Ocorrência no Histórico		
	14%	29%	70%
	Armazenamento (%VU) ao final do mês em que ILS-TRI atingiram a cota 325,40 m		
Grande	80,5	89,2	85,7
Paranaíba	60,2	66,9	65,8

Manutenção da cota 325,40 m em Ilha Solteira e Três Irmãos ao longo do período seco



A manutenção da navegabilidade na Hidrovia Tietê-Paraná ao longo do período seco impõe um desestoque adicional nos reservatórios das bacias dos rios Grande e Paranaíba de cerca de **9.500 hm³**, que corresponde a cerca de **12% da armazenagem máxima nas bacias dos rios Grande e Paranaíba**.

Desta forma, além do atingimento da cota 325,40 m nos reservatórios de Ilha Solteira e Três Irmãos, **faz-se necessário que as bacias do Grande e Paranaíba atinjam armazenagem**, ao final do período úmido, que suporte esse desestoque adicional de 12% ao longo do período seco, sem comprometer o atendimento energético do SIN.



Conclusão (ONS)

- **Observa-se que a recuperação dos níveis nos reservatórios das UHE Ilha Solteira e Três Irmãos, a partir do mês de dezembro/2015, é fortemente dependente das condições hidroenergéticas nas bacias dos rios Grande e Paranaíba;**
- **Outro aspecto significativamente relevante para o sucesso da recuperação da navegabilidade na hidrovia Tietê-Paraná é a manutenção das defluências nas UHE Jupia e Porto Primavera em seus valores mínimos, de forma que se diminua o requisito de defluência nas UHE Ilha Solteira e Três Irmãos. Neste contexto, a necessidade de elevação de geração nas UHE Jupia e Porto Primavera para atendimento à demanda horária nas regiões SE/CO e Sul no período de verão, representa um aspecto que pode postergar o retorno da operação na hidrovia Tietê-Paraná.**

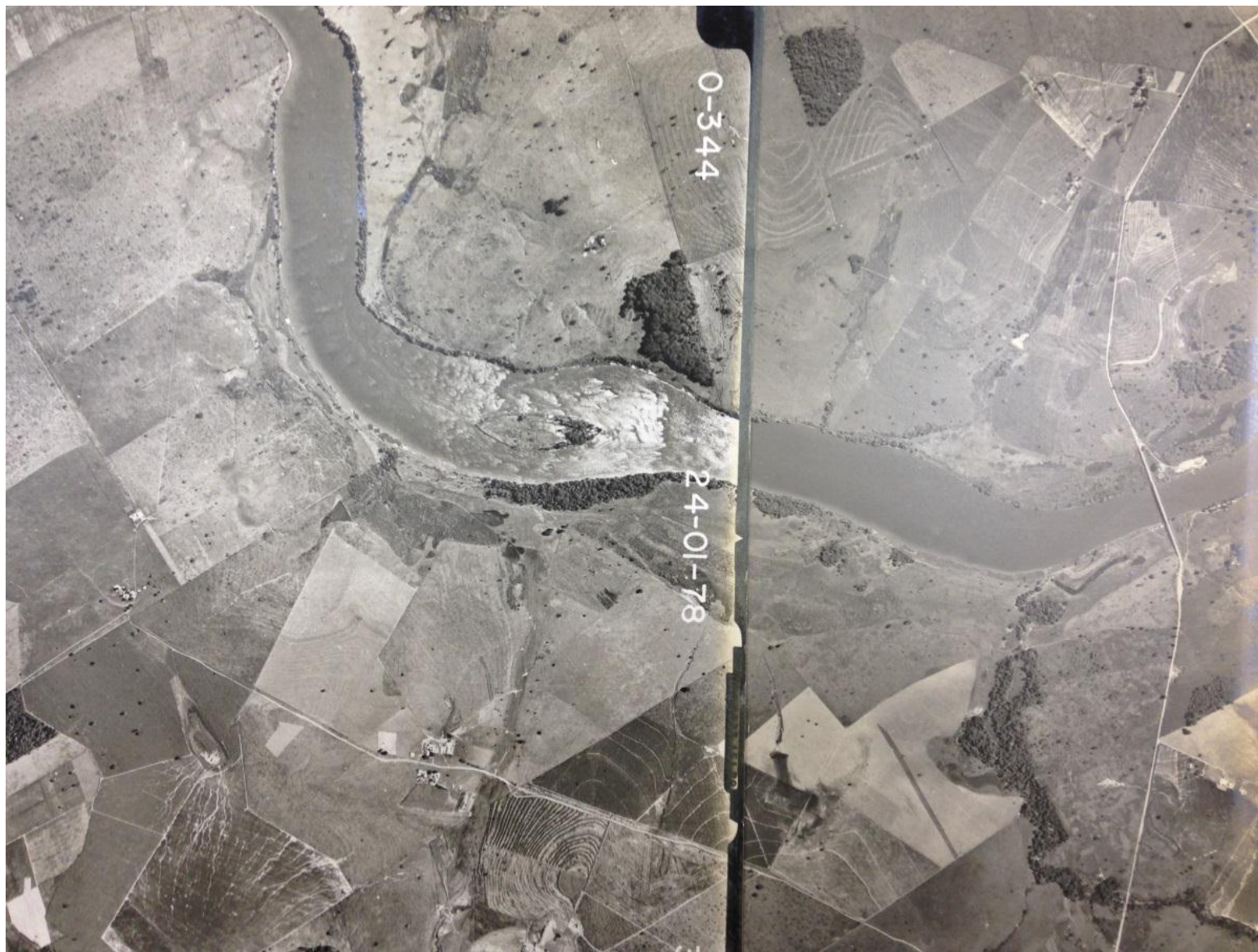


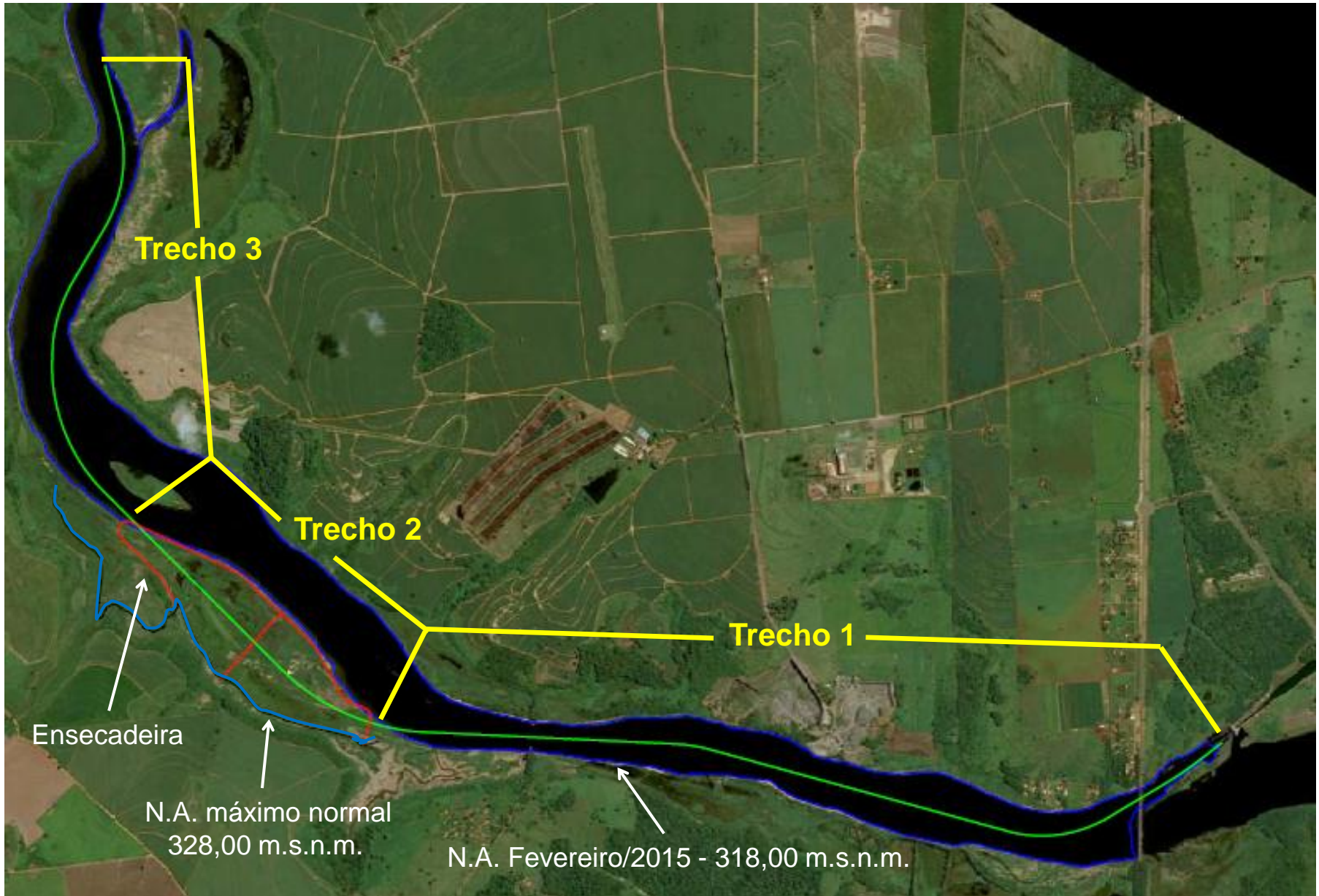
Imagem do rio Tietê em 1978 na região antes do enchimento do reservatório de Três Irmãos.



Aproveitamento Múltiplo de Nova Avanhandava

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO







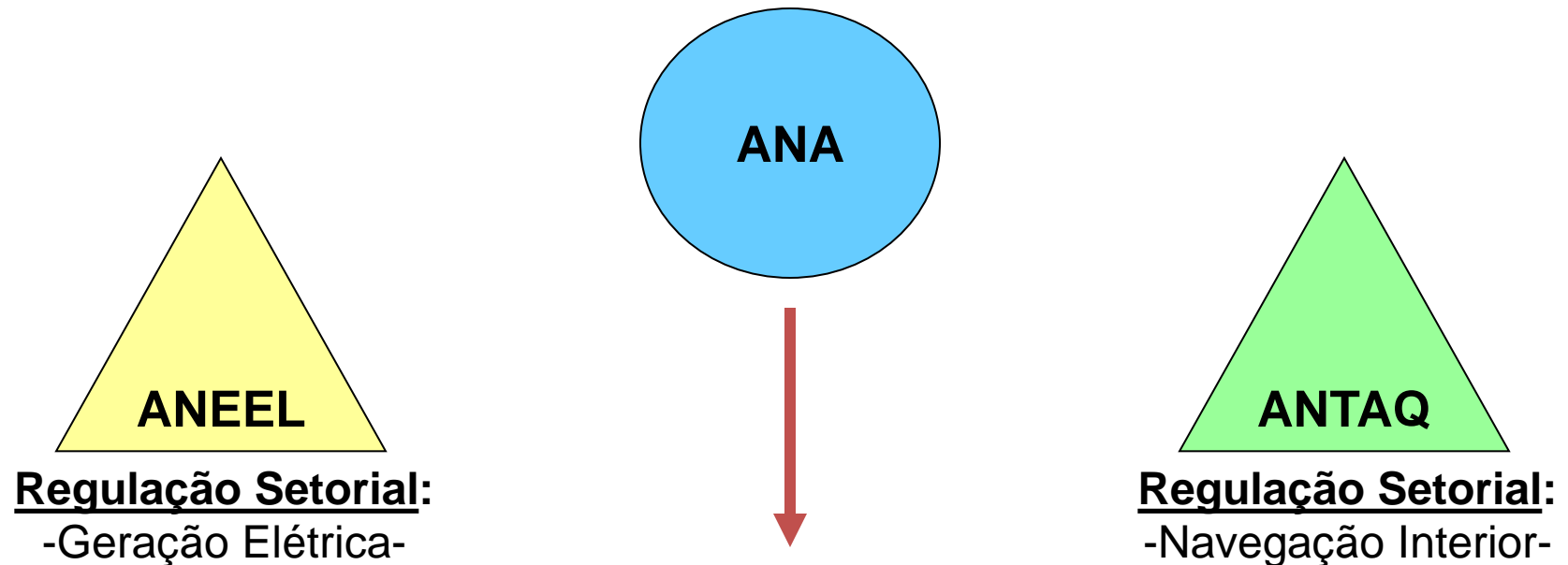
Paralisação da Hidrovia Tietê-Paraná (Maio de 2014 a Janeiro de 2016)

DEPARTAMENTO
HIDROVIÁRIO

Conclusão:

- A hidrovia teve sua navegação suspensa devido à redução do nível do reservatório de Três Irmãos abaixo do mínimo de 325,40 m, consequência da estiagem que atingiu a região Sudeste nas estações chuvosas de 2013/14 e 2014/15.
- A água do sistema foi destinada prioritariamente para a geração de energia elétrica, ocorrendo deplecionamento de Três Irmãos de 5,5 m entre abril/14 e outubro/14 (média de 3,05 cm/dia), atingindo a cota 319,70m.
- Aviso Rádio Náutico nº 056/2014 de 16/06/2014, informou calado máximo de 0,4 metro entre os reservatórios de Três Irmãos e Nova Avanhandava, e Aviso Rádio Náutico nº 010/2016 de 30/01/2016, informou que o calado se restabeleceu ao patamar de 3,0 metros.
- Possibilidade de novo fechamento não pode ser descartada, dependendo das condições hidroenergéticas nas bacias dos rios Grande e Paranaíba.
- Derrocamento do Canal de Nova Avanhandava não viabiliza a navegação abaixo da cota 323 m. Custo para intervenções adicionais é elevado.
- Necessidade de investimento para redução da dependência do setor energético das usinas do Sudeste no período de estiagem.
- Necessidade de marco regulatório mais claro que dê segurança para o setor hidroviário e evite tomadas de decisão unilaterais.

A posição das Agências Reguladoras frente ao Uso dos Recursos Hídricos



Regulação Intersectorial:

Lei: 9.984 de 17 de Julho de 2.000 (Artigo 4, Item XII)

Decreto: 3.692 de 19 de Dezembro de 2.000 (Anexo I, Artigo II, Item XIV)

Definir e fiscalizar as condições de operação dos reservatórios por agentes públicos e privados, visando garantir o uso múltiplo dos recursos hídricos.



OBRIGADO!

Eng. Marcelo Poci Bandeira
Departamento Hidroviário
Secretaria de Logística e Transportes
Governo do Estado de São Paulo
E-mail: mbandeira@dh.sp.gov.br