RIO DOCE

HIDROVIA ASSOCIADA À GERAÇÃO DE ENERGIA E OUTROS USOS

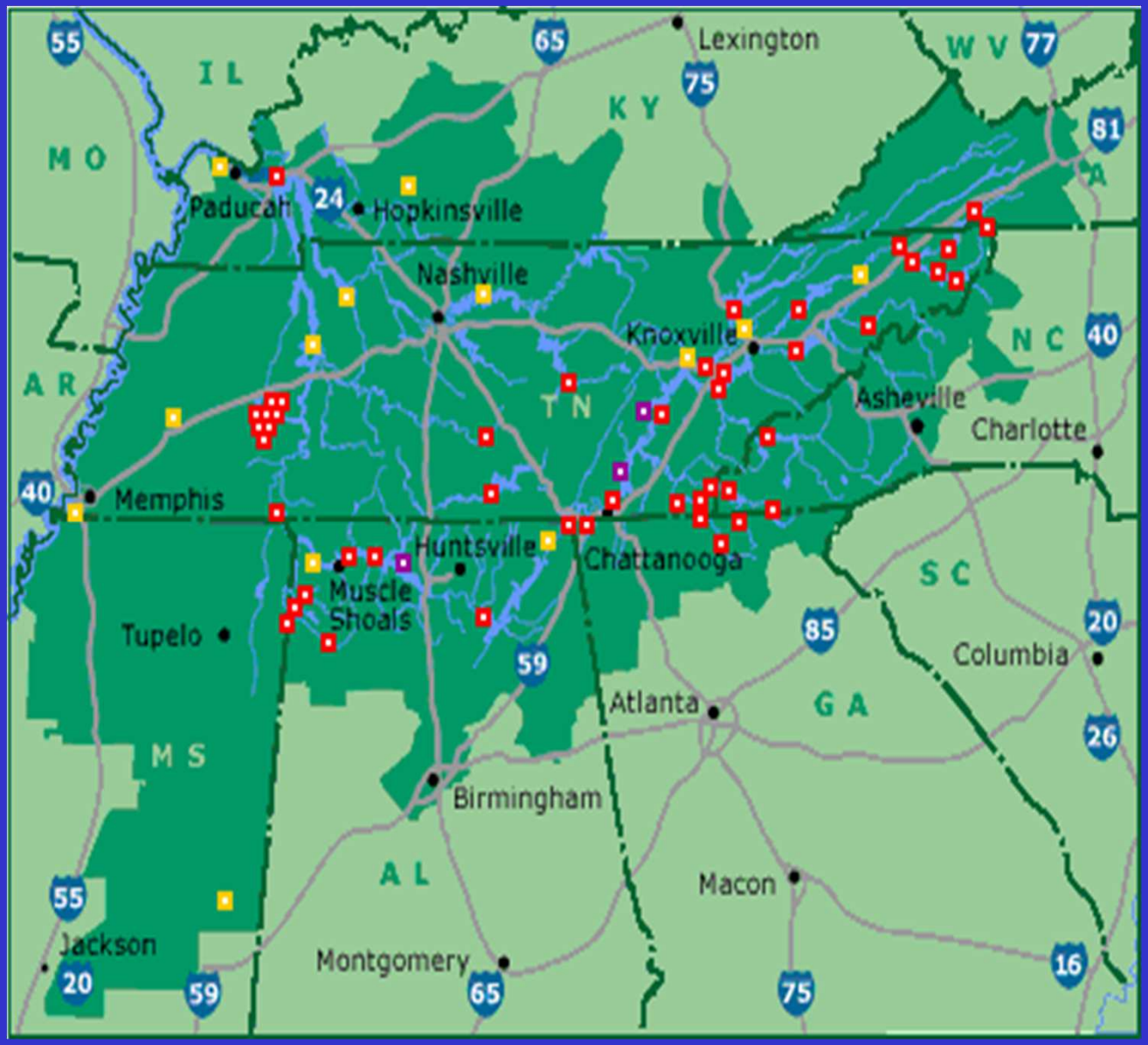
A NAVEGAÇÃO FLUVIAL NOS EE.UU E NA EUROPA

Durante a década de 30, anos em que a depressão econômica causou um dos maiores índices de desemprego no EE.UU, o Governo daquele país, através da iniciativa pioneira e arrojada do Presidente Roosevelt, criou o T.V.A.- Tennessee Valley Authority. Visava esta criação sanear o Vale do Rio Tennessee no que se refere a contenção de cheias para estancar a proliferação de doenças endêmicas tais como a malária e outras, a geração de Energia Elétrica, a construção de eclusas e canais de navegação, a criação de pólos turísticos e comerciais e a irrigação.

Foram construídas mais 20 barragens, vários canais para permitir a irrigação e iniciou-se a navegação.. Hoje o T.V.A é referência mundial para projetos de uso múltiplo.

Outros exemplos que podem ser citados são as Hidrovias do Rio Rodano, na França, e do Rio Danúbio, na Áustria. A experiência mundial ensina que todas as vezes que se cria uma via navegável, em decorrência manifesta-se um acentuado desenvolvimento industrial e agrícola, em sua área de influencia direta.

Reservatórios TVA

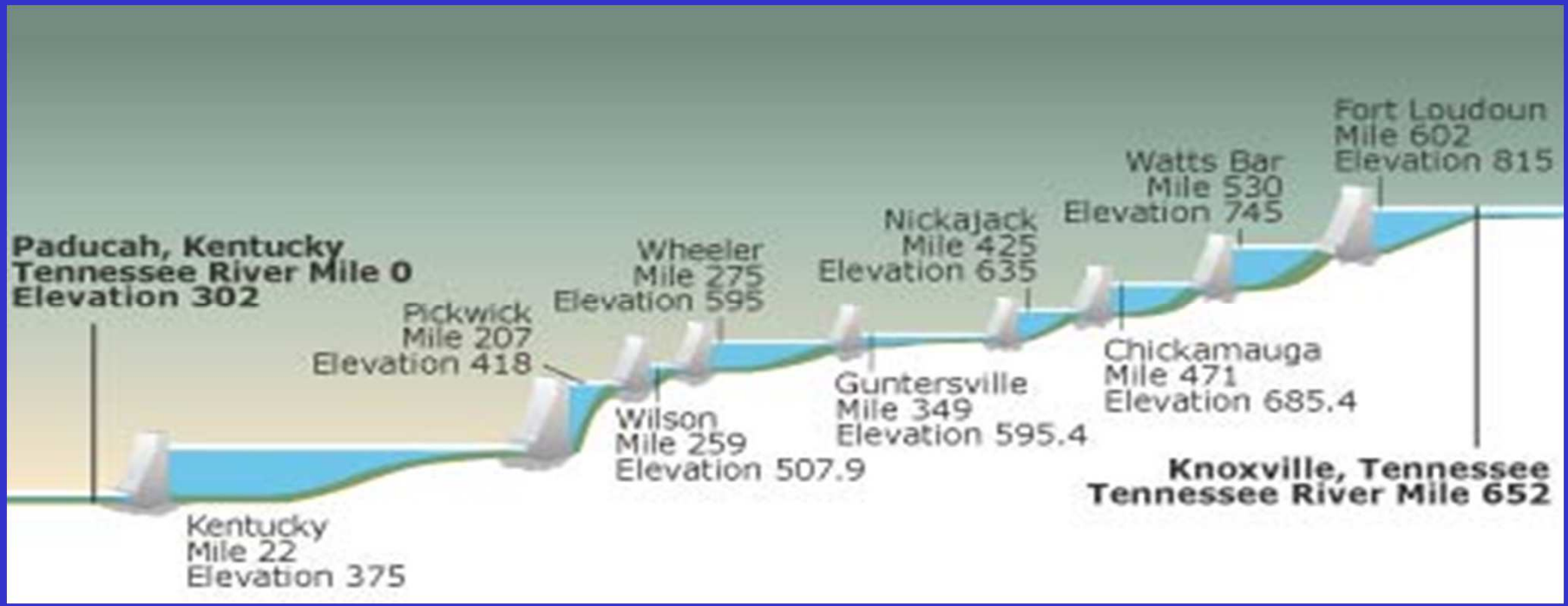


Reservoirs

Apalachia
Bear Creek
Beaver Creek
Beech
Blue Ridge
Boone
Cedar
Cedar Creek
Chatuge
Cherokee
Chickamauga
Clear Creek
Dogwood
Douglas
Fontana *
Fort Loudoun
Fort Patrick Henry
Great Falls
Guntersville
Hiwassee
Kentucky *
Little Bear Creek
Lost Creek
Melton Hill
Nickajack
Nolichucky
Normandy
Norris
Nottely
Ocoee 1
Ocoee 2
Ocoee 3
Pickwick
Pin Oak
Pine
Raccoon
Redbud
South Holston
Sycamore
Tellico
Tims Ford
Upper Bear Creek
Watauga
Watts Bar
Wheeler
Wilbur
Wilson

Represa no Rio Tennessee

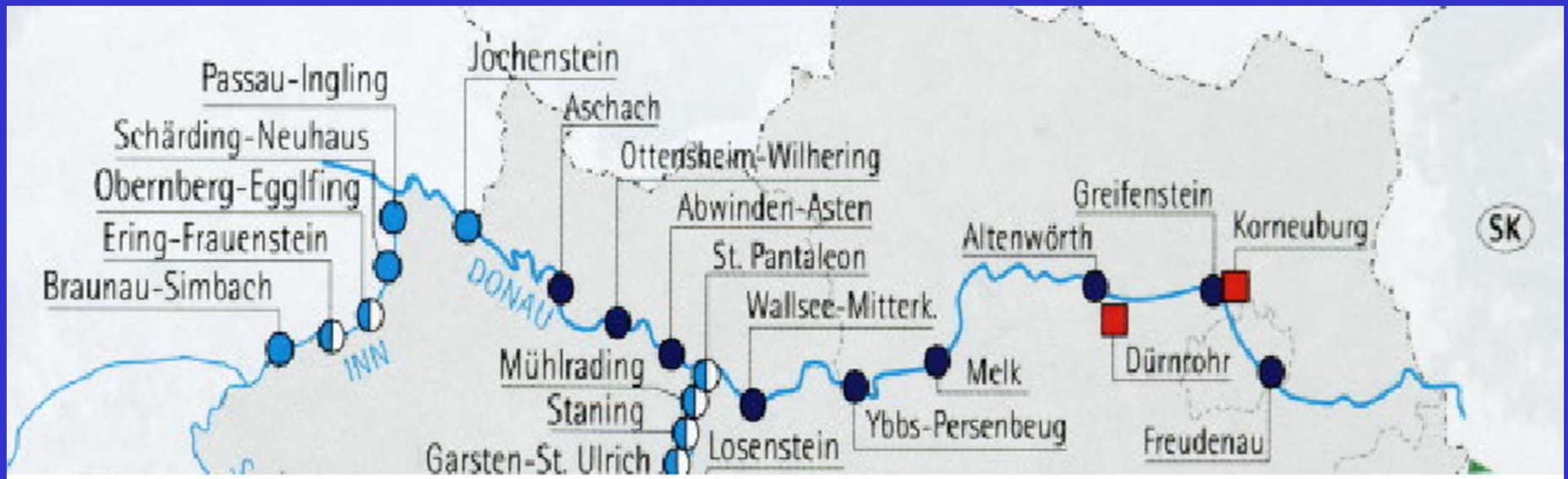


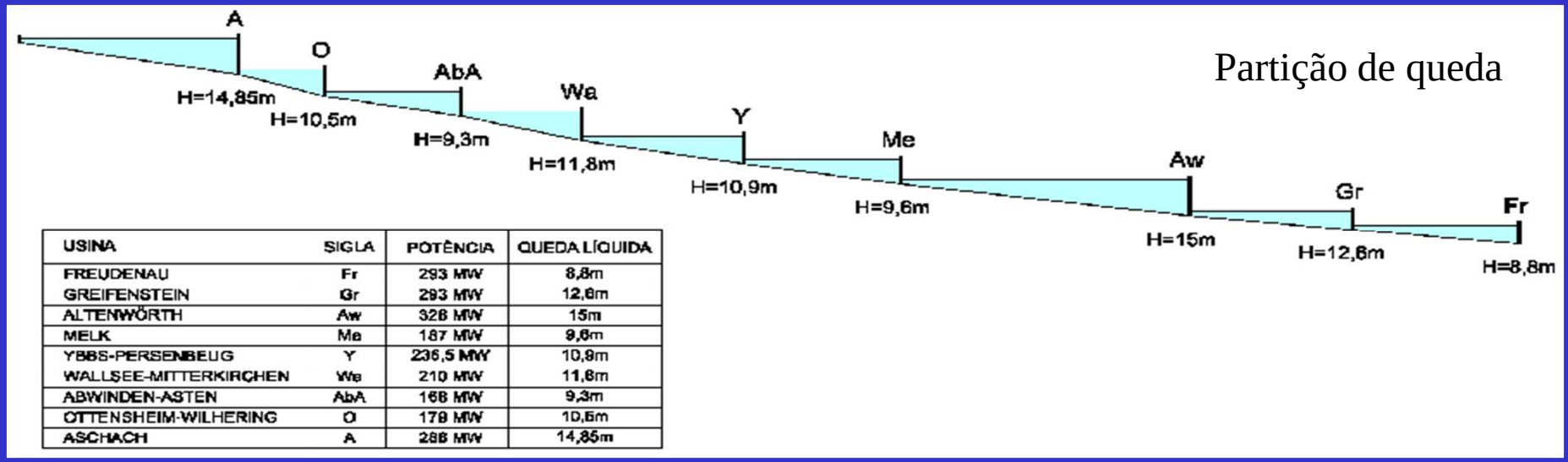


Navegação TVA



Hidrelétricas de Baixa queda no Rio Danúbio





Partição de queda

USINA	SIGLA	POTÊNCIA	QUEDA LÍQUIDA
FREUDENAU	Fr	293 MW	8,8m
GREIFENSTEIN	Gr	293 MW	12,6m
ALTENWÖRTH	Aw	328 MW	15m
MELK	Me	187 MW	9,6m
YBBS-PERSENBEUG	Y	236,5 MW	10,9m
WALLSEE-MITTERKIRCHEN	We	210 MW	11,8m
ABWINDEN-ASTEN	AbA	168 MW	9,3m
OTTENSHEIM-WILHERING	O	179 MW	10,5m
ASCHACH	A	288 MW	14,85m

Hidrelétrica de Baixa Queda no Rio Danúbio



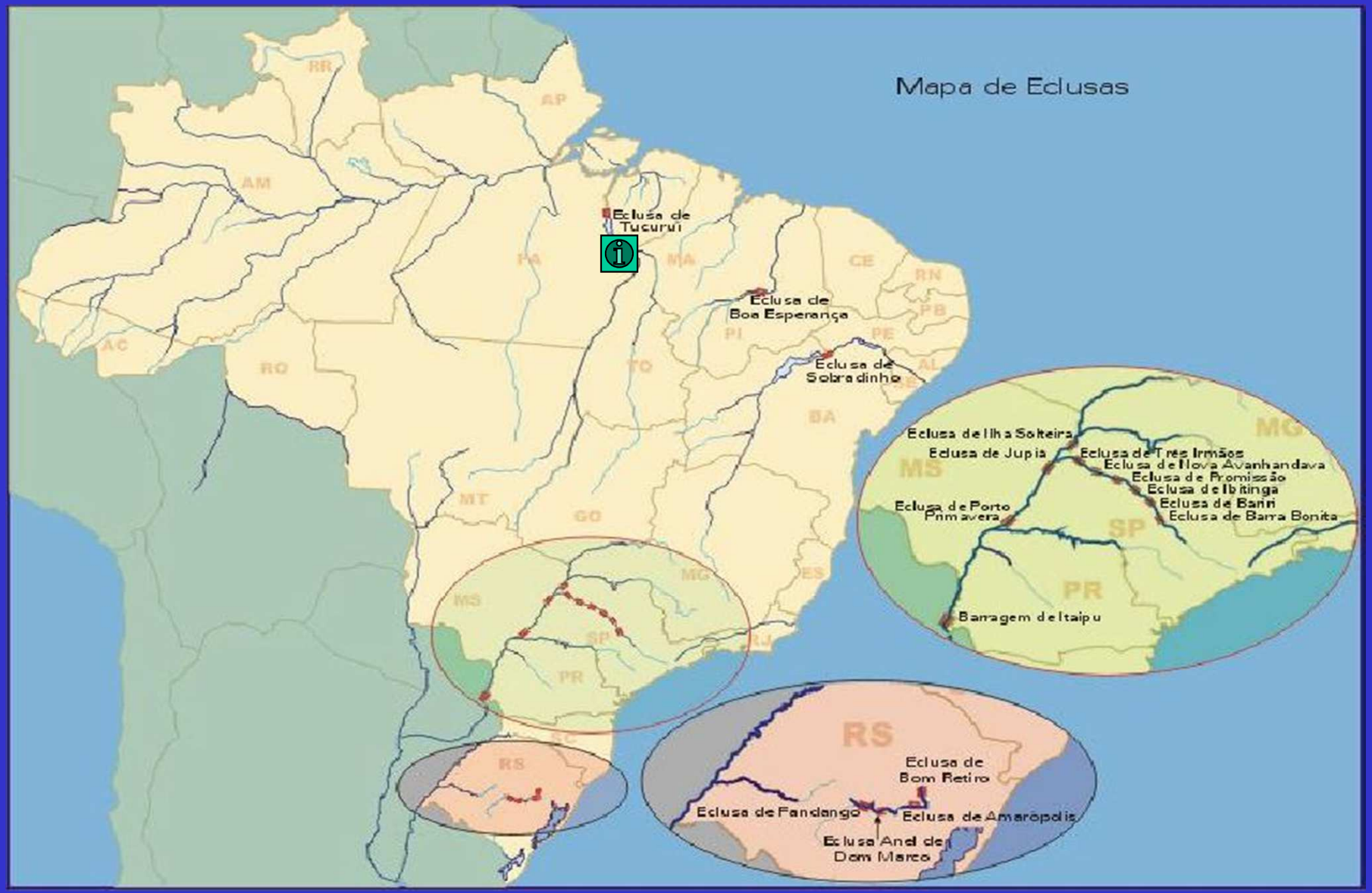
YBBS – PERSENBEUG – POTÊNCIA: 236 MW
QUEDA: 10,9 m

A NAVEGAÇÃO FLUVIAL NO BRASIL – DADOS GERAIS

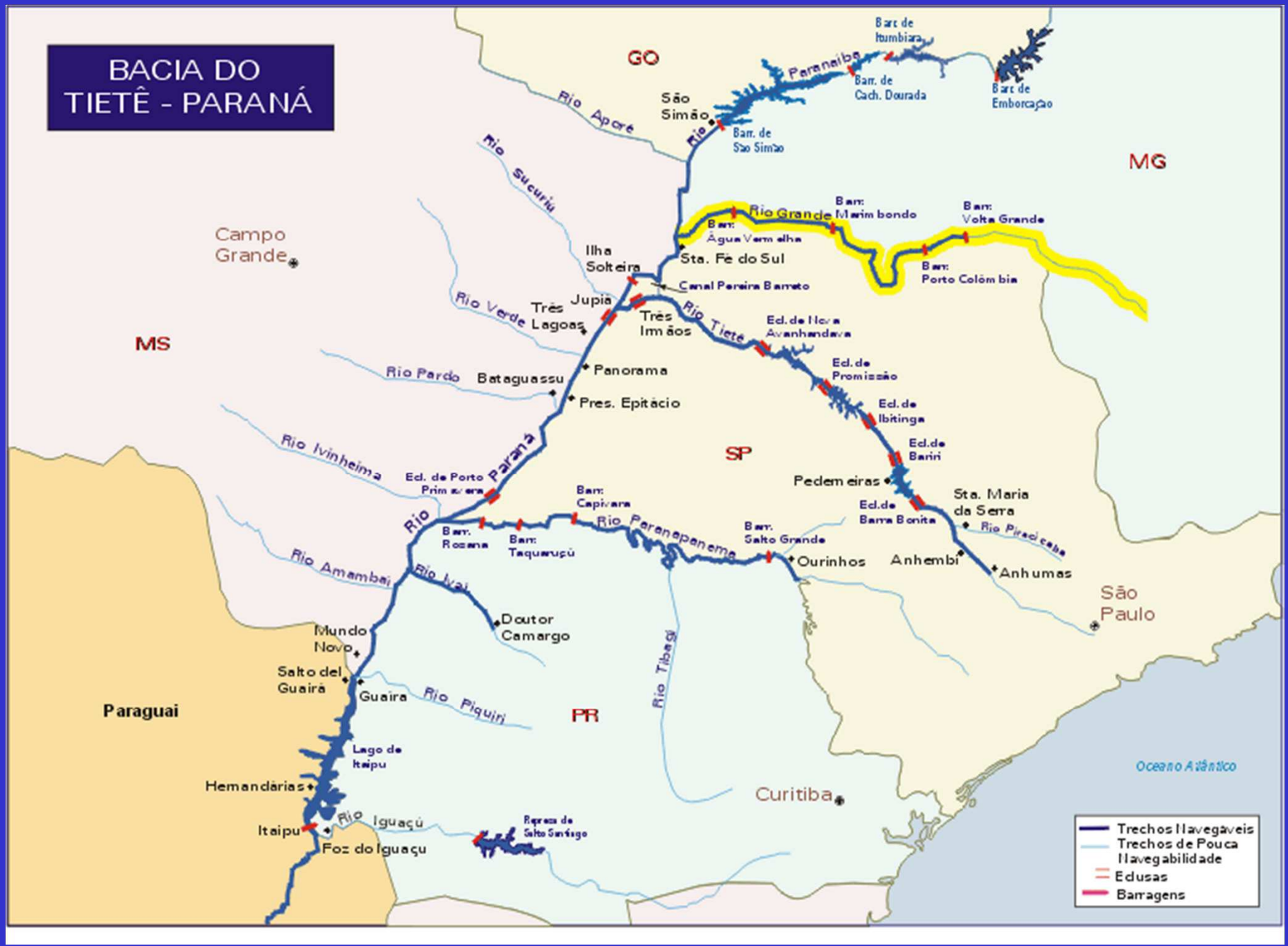

HIDROVIAS
VENEZUELA
COLÔMBIA
SURINAME
GUIANA FRANCESA
GUIANA
PERU
BOLÍVIA
CHILE
PARAGUAI
ARGENTINA
URUGUAI
RR
AP
AM
PA
MA
CE
RN
PB
PE
AL
SE
PI
AC
RO
TO
MT
BA
GO
MG
ES
MS
SP
RJ
PR
SC
RS
RIO BRANCO
CORR. DO BEM QUERER
RIO NEGRO
RIO JAPURÁ
RIO ICÁ
RIO JAVARI
RIO JURUÁ
RIO TEFÉ
RIO SOLIMÕES
RIO AMAZONAS
RIO URUCU
RIO PURUS
RIO MADEIRA
RIO TAPAJÓS
CACH. SÃO LUIS DO TAPAJÓS
CACH. CHACORÃO
CACH. RASTEIRA
RIO TELES PIRES
RIO TROMBETAS
RIO JARI
RIO XINGU
ILHA DE MARAJÓ
RIO GUAMÁ
RIO CAPIM
RIO ACARÁ
RIO MOJU
CORR. DE STA ISABEL
RIO PINDARÉ
RIO MEARIM
RIO PARNAÍBA
RIO BALSAS
RIO TOCANTINS
RIO ARAGUAIA
RIO GRANDE
RIO CORRENTE
RIO SÃO FRANCISCO
RIO PARAÍBA DO SUL
RIO BAS MORTES
RIO GUAPORÉ
RIO MAMORÉ
RIO ACRE
RIO IACO
RIO ENVIRA
RIO TARAUACÁ
RIO Cuiabá
RIO PARAGUAI
RIO PARANÁ
RIO PARANAÍBA
RIO GRANDE
RIO TIETÊ
RIO PARANAPANEMA
RIO IVAÍ
RIO URUGUAI
RIO INCUÍ
RIO TAQUARÍ
RIO JACUÍ
RIO JAGUARÃO
LAGOA DOS PATOS
CANAL DE SÃO GONÇALO
LAGOA MIRIM
Legenda
Trechos navegáveis
Trechos de pouca navegabilidade
Obstáculos á navegação


TERMINAIS HIDROVIÁRIOS
COLÔMBIA
VENEZUELA
GUIANA
SURINAME
GUIANA FRANCESA
PERU
BOLÍVIA
PARAGUAI
CHILE
ARGENTINA
URUGUAI
RR
AP
AM
PA
MA
CE
RN
PB
PE
AL
SE
PI
AC
RO
TO
MT
BA
GO
DF
MS
BH
ES
RJ
SP
PR
SC
RS
Caracaraí
Vitória do Jari
Barcelos
Trombetas
Óbidos
Belém
Manaus
Parintins
Santarém
Barcarena
Altamira
Tefé
Itacoatiara
Tabatinga
Coari
Benjamin Constant
Itaituba
Carauari
Marabá
Imperatriz
Araguatins
Xambioá
Cruzeiro do Sul
Humaitá
Conceição do Araguaia
Balsas
Boca do Acre
Porto Velho
Araguacema
Petrolina
Rio Branco
Guajará-Mirim
Sta. Terezinha
Juazeiro
São Félix do Araguaia
Xique-Xique
Ibotirama
Vila Bela da Santíssima Trindade
Nova Xavantina
Aruanã
Cáceres
Pirapora
Corumbá
São Simão
Ladário
Três Lagoas
Andradina
Panorama
Araçatuba
Bariri
Jaú
Porto Murtinho
Pres. Epitácio
Pederneiras
Sta. Maria da Serra
Aphembi
Salto del Guaíra
Guaíra
Conchas
Hernandárias
Sta. Helena
Foz do Iguaçu
Pres. Franco
Estrela
Cachoeira do Sul
Charqueadas
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
GOVERNO FEDERAL


Principais Portos
VENEZUELA
SURINAME
GUIANA FRANCESA
GUIANA
COLÔMBIA
PERU
BOLÍVIA
PARAGUAI
CHILE
ARGENTINA
URUGUAI
Oceano Pacífico
Oceano Atlântico
Boa Vista
RR
AM
AC
Rio Branco
Porto Velho
Manaus
Santarém
PA
AP
Macapá
Ilha de Marajo
Belém
Macapá
Vila do Conde
Belém
Itaqui
São Luis
Luiz Corrêa (Planejado)
Pecém
Fortaleza
Fortaleza
Areia Branca
Natal
Natal
Cabedelo
João Pessoa
Recife
Suape
Recife
Maceió
Maceió
Aracaju
Barra dos Coqueiros
Salvador
Salvador
Aratu
Ilhéus
Pirapora
Barra do Riacho
Vitória
Vitória
Forno
Niterói
Rio de Janeiro
Sepetiba
Angra dos Reis
São Sebastião
Santos
Antonina
Paranaguá
São Francisco do Sul
Itajaí
Imbituba
Laguna
Estrela
Porto Alegre
Cachoeira do Sul
Pelotas
Rio Grande
Porto Velho
Cuiabá
Cáceres
Corumbá
Ladário
Campo Grande
Goiania
Palmas
MA
Teresina
PI
CE
RN
PB
PE
AL
SE
BA
TO
GO
DF
MG
ES
RJ
SP
MS
MT
RR
Belo Horizonte
Rio de Janeiro
São Paulo
Curitiba
PR
SC
Florianópolis
RS
Porto Alegre
Ministério dos Transportes
BRASIL
UM PAÍS DE TODOS


Mapa de Eclusas
Eclusa de Tucuruí
Eclusa de Boa Esperança
Eclusa de Sobradinho
Eclusa de Ilha Solteira
Eclusa de Jupiá
Eclusa de Três Irmãos
Eclusa de Nova Avanhandava
Eclusa de Promissão
Eclusa de Ibitinga
Eclusa de Barra Bonita
Eclusa de Porto Primavera
Barragem de Itaipu
Eclusa de Bom Retiro
Eclusa de Fandango
Eclusa de Amarópolis
Eclusa Anel de Dom Marco
RR
AP
AM
PA
MA
CE
RN
PB
PE
PI
AL
SE
BA
AC
RO
TO
MT
GO
MG
ES
RJ
SP
PR
SC
RS
MS

A HIDROVIA TIETÊ - PARANÁ


BACIA DO
TIETÊ - PARANÁ
GO
MG
MS
SP
PR
Paraguai
Campo Grande
São Paulo
Curitiba
Oceano Atlântico
Rio Aporé
Rio Sucuriú
Rio Paranaíba
Rio Grande
Rio Tietê
Rio Verde
Rio Pardo
Rio Ivinheima
Rio Paraná
Rio Amambai
Rio Ivaí
Rio Paranapanema
Rio Tibagi
Rio Piquiri
Rio Iguaçú
Rio Piracicaba
São Simão
Barr. de São Simão
Barr. de Itumbiara
Barr. de Cach. Dourada
Barr. de Emborcação
Barr. Marimbondo
Barr. Volta Grande
Barr. Água Vermelha
Barr. Porto Colômbia
Sta. Fé do Sul
Ilha Solteira
Canal Pereira Barreto
Jupiá
Três Lagoas
Três Irmãos
Ed. de Nova Avanhandava
Ed. de Promissão
Ed. de Ibitinga
Ed. de Bariri
Panorama
Bataguassu
Pres. Epitácio
Ed. de Porto Primavera
Pedemeiras
Ed. de Barra Bonita
Sta. Maria da Serra
Barr. Capivara
Barr. Rosana
Barr. Taquaruçú
Barr. Salto Grande
Ourinhos
Anhembi
Anhumas
Doutor Camargo
Mundo Novo
Salto del Guairá
Guaira
Lago de Itaipu
Hernandárias
Itaipu
Foz do Iguaçu
Represa de Salto Santiago
Trechos Navegáveis
Trechos de Pouca Navegabilidade
Eclusas
Barragens

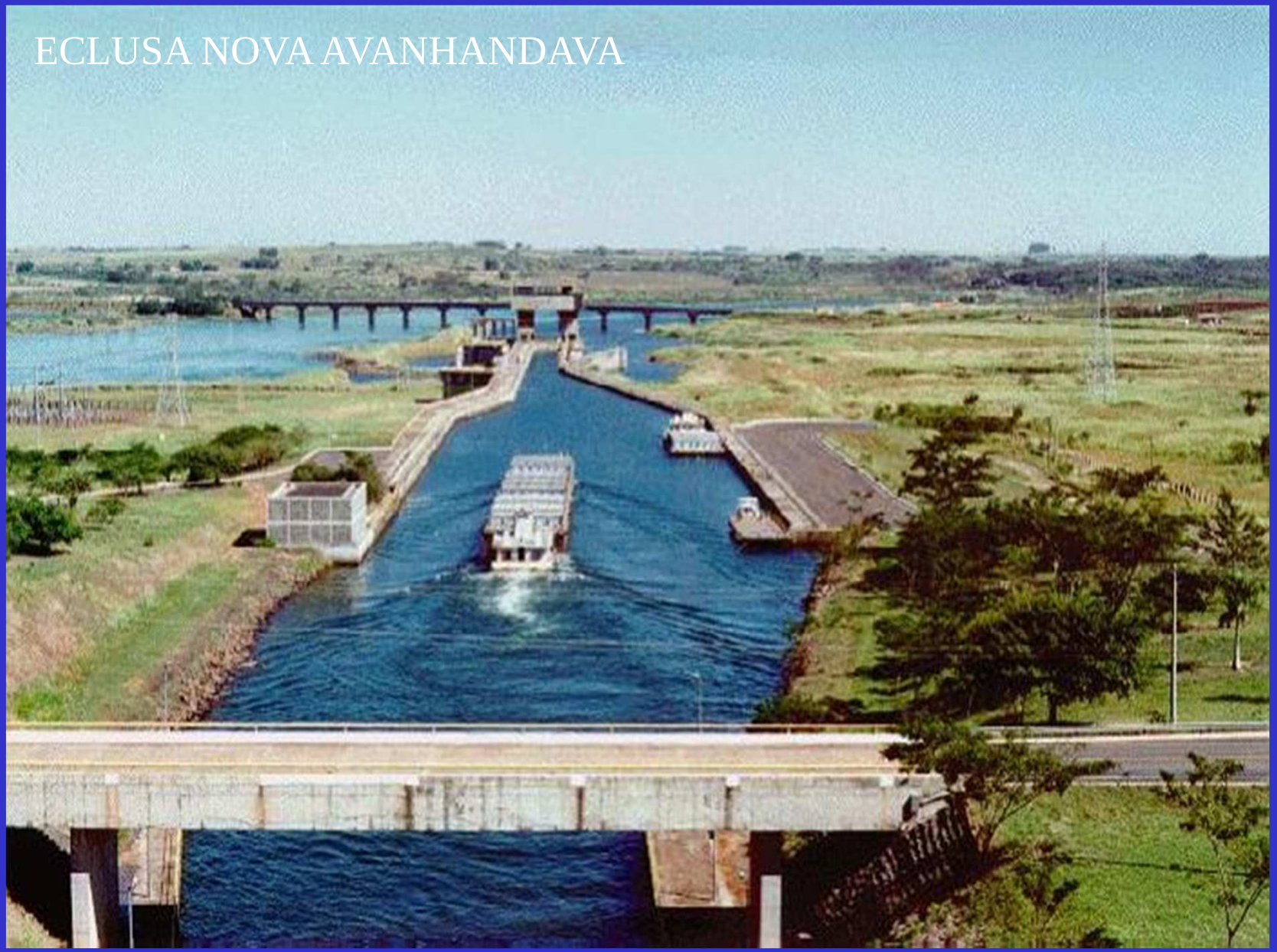
Barragens Nos Rios

Tietê, Paranaíba, Grande, Pardo Paraná e Paranapanema

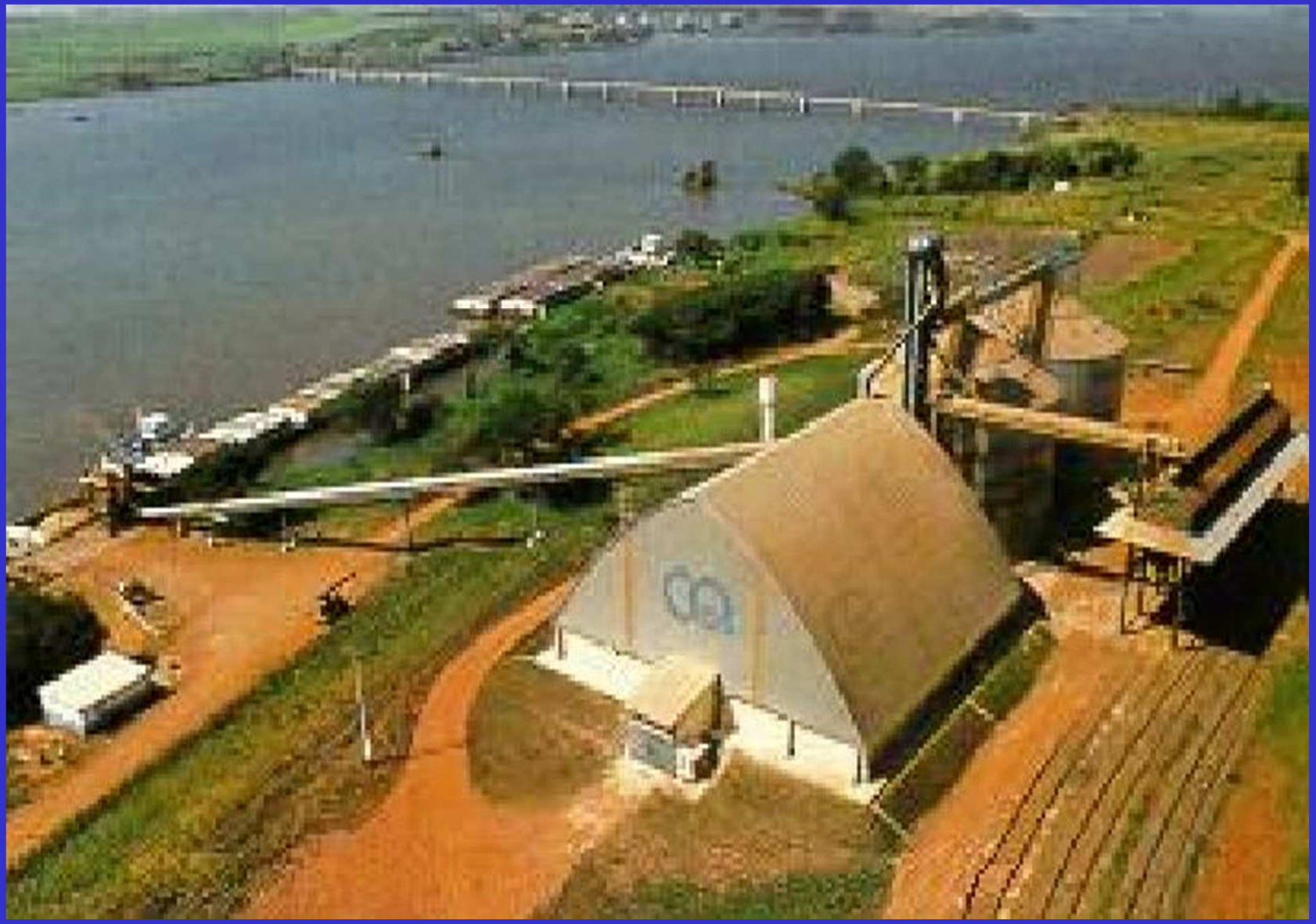



ECLUSA BARRA BONITA

ECLUSA NOVA AVANHANDAVA



Vista aérea Porto Intermodal e Comercial Quintela - Pederneiras





TERMINAL CARAMURU - São Simão GO

Embarcação de Grande Porte - Paraná



Embarcação de Turismo – Barra Bonita



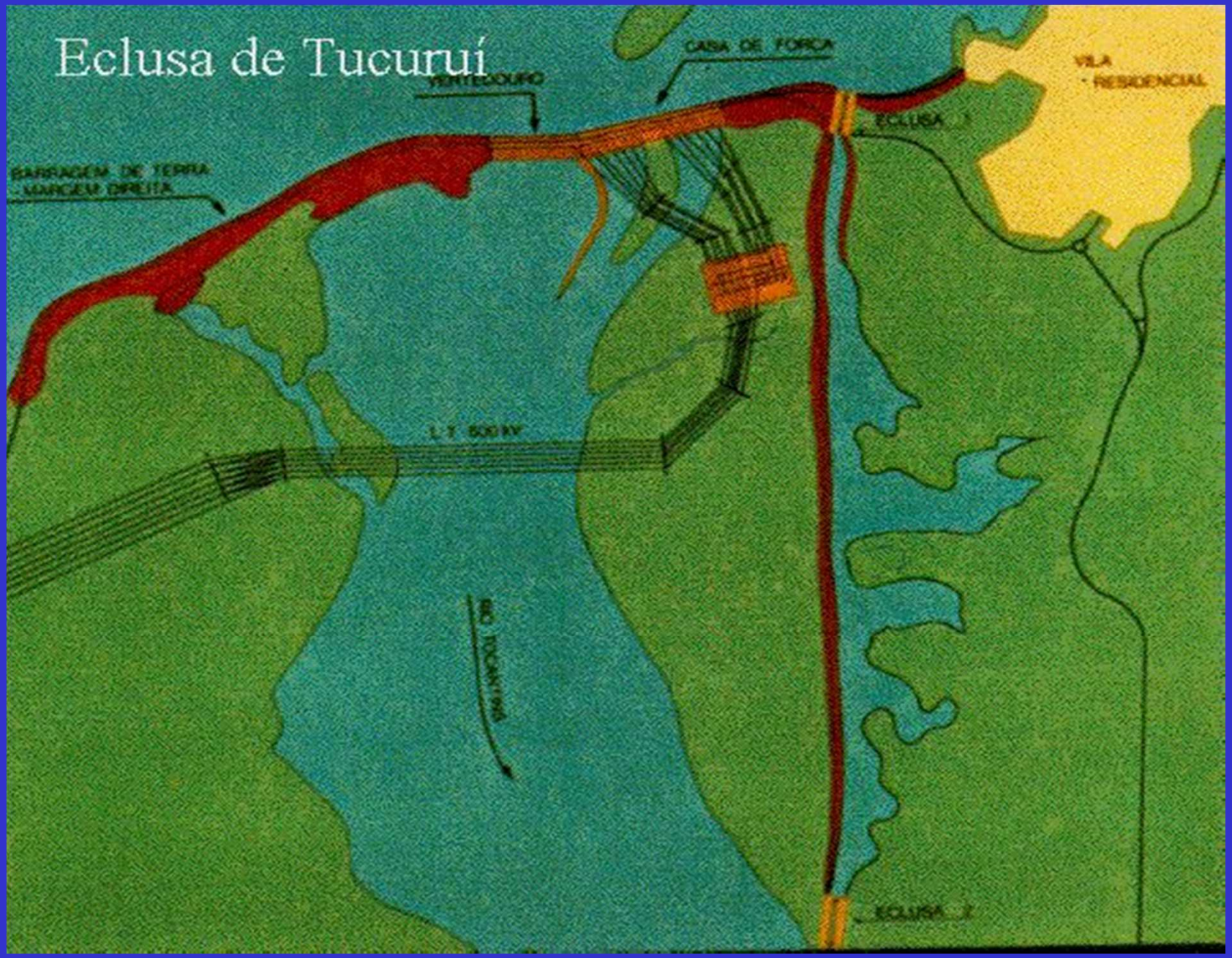
Hotel Estância Barra Bonita



A HIDROVIA ARAGUAIA TOCANTINS

BARRAGEM DE TUCURUÍ




Eclusa de Tucuruí
CASA DE FORÇA
VILA
RESIDENCIAL
ECLUSA 1
BARRAGEM DE TERRA
MARGEM DIREITA
ECLUSA 2

Eclusa de Tucuruí



A NAVEGAÇÃO FLUVIAL EM MINAS GERAIS

Em que pese ser o Estado de Minas Gerais montanhoso, a possibilidade de navegação fluvial existe e é real em três rios: Rio São Francisco, Rio Grande e Rio Doce.

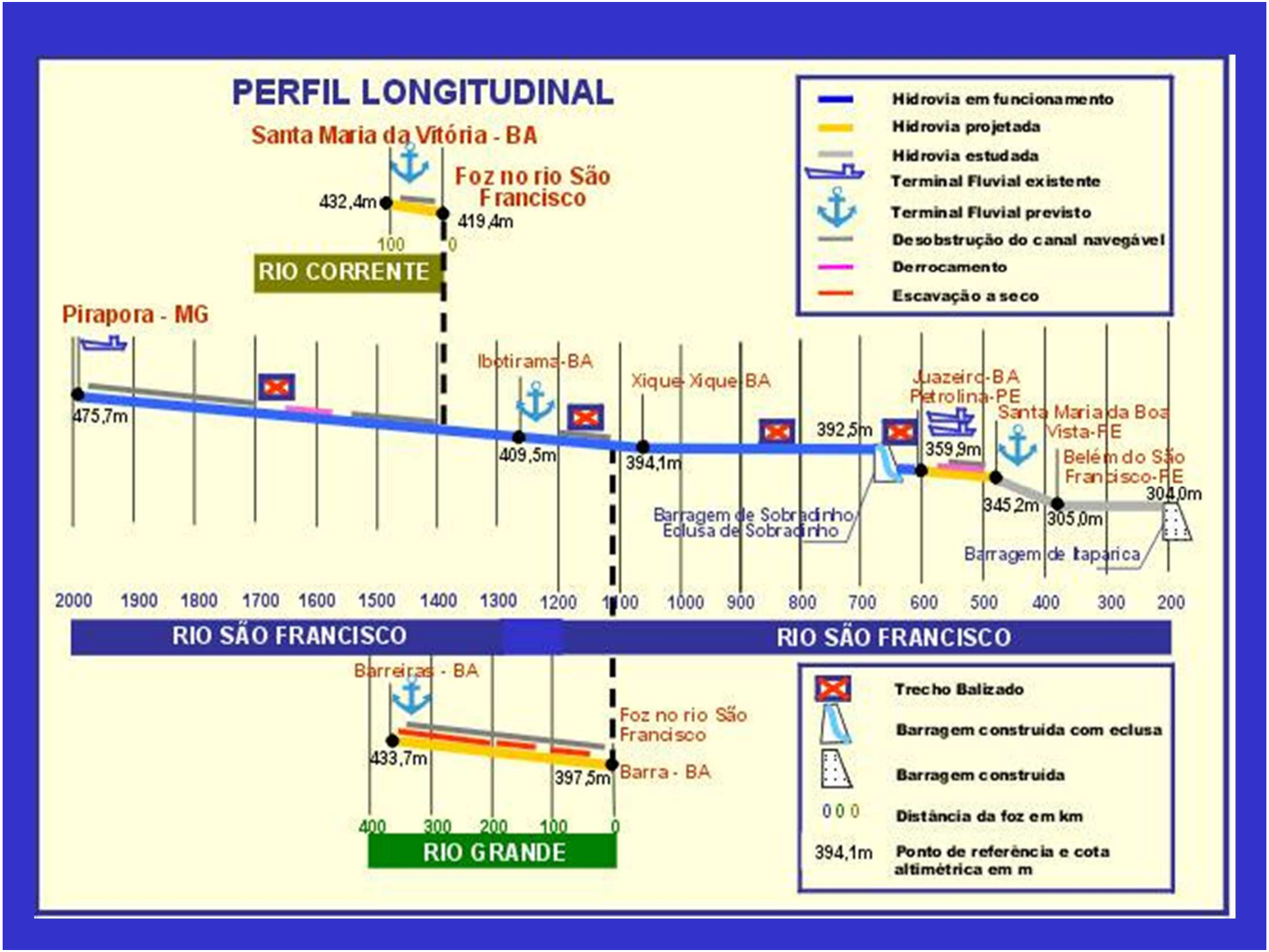
Rio São Francisco: A partir de Pirapora, com pequenos investimentos, uma navegação de pequeno porte pode ser incrementada no curto prazo. Para uma navegação viável, com cargas maiores, partindo do reservatório de Três Marias, necessário se tornaria:

- Construir eclusa na Barragem de Três Marias;
- Construir a Barragem de Formoso com eclusa logo à montante de Pirapora;
- Construir um Canal navegável contornando a cidade de Pirapora;
- Construir as Barragens de Bica Grande, Januário e Bananeiras, todas com eclusas.

As quatro Barragens teriam uma capacidade instalada de 1000 MW.

A hidrovia do São Francisco, com esta dimensão, possivelmente se tornará viável a partir dos próximos 10 anos, e se constituiria um fator importante para induzir o crescimento da economia da região.


Bacia do São Francisco
PI
PE
AL
SE
BA
TO
GO
DF
MG
ES
SP
PALMAS
GOIÂNIA
BELO HORIZONTE
VITÓRIA
SALVADOR
ARACAJU
MACEIÓ
RECIFE
Oceano Atlântico
Cabrobó
Barr. de Itaparica
Petrolina
Ibó
Barr. de Sobradinho
Juazeiro
Barr. de Paulo Afonso
Remanso
Ecl. de Sobradinho
Paulo Afonso
Sento Sé
Propriá
Barra
Xique-Xique
Grande
Barreiras
Ibotirama
Corrente
Bom Jesus da Lapa
Correntina
São Francisco
Januária
Paracatu
Pirapora
Três Marias
Represa Três Marias
Velhas
Paraopeba
Convenção para Portos e Hidrovias
Barragens
Eclusas em Construção
Eclusas em Operação
Navegáveis
Navegáveis nas cheias
Navegação Inexpressíveis
Mapa elaborado no Banco de Informações e Mapas dos Transportes da Secretaria Executiva do Ministério dos Transportes


PERFIL LONGITUDINAL
Santa Maria da Vitória - BA
Foz no rio São Francisco
432,4m
419,4m
100
0
RIO CORRENTE
Pirapora - MG
475,7m
Ibotirama-BA
409,5m
Xique-Xique-BA
394,1m
392,5m
Juazeiro-BA
Petrolina-PE
359,9m
Santa Maria da Boa Vista-PE
345,2m
Belém do São Francisco-PE
305,0m
304,0m
Barragem de Sobradinho
Eclusa de Sobradinho
Barragem de Itaparica
2000 1900 1800 1700 1600 1500 1400 1300 1200 1100 1000 900 800 700 600 500 400 300 200
RIO SÃO FRANCISCO
RIO SÃO FRANCISCO
Barreiras - BA
Foz no rio São Francisco
433,7m
397,5m
Barra - BA
400 300 200 100 0
RIO GRANDE
Hidrovia em funcionamento
Hidrovia projetada
Hidrovia estudada
Terminal Fluvial existente
Terminal Fluvial previsto
Desobstrução do canal navegável
Derrocamento
Escavação a seco
Trecho Balizado
Barragem construida com eclusa
Barragem construida
0 0 0
Distância da foz em km
394,1m
Ponto de referência e cota altimétrica em m

UHE- Três Marias



Rio Grande: No Rio Grande, todas as Barragens já estão construídas. Neste caso, seria necessário a construção das eclusas para se ter uma hidrovia integrada à Hidrovia do Tietê-Paraná e, assim, ao Mercosul.

Entretanto, neste rio os problemas seriam as transposições da Barragem de Furnas, Marimbondo e Água Vermelha, que possuem desníveis em torno de 110 metros.

Em que pese ser tecnicamente possível a construção das eclusas para vencer este desnível, economicamente ainda não é viável.

A partir do final deste ano (2004) estará operando, na Usina Hidrelétrica de Três Gargantas, no rio Yangtse, na China, uma eclusa para vencer um desnível de 120 metros. Será a primeira experiência mundial de eclusas para transpor esta altura. A partir de então, poderemos ter dados concretos do funcionamento e de seu custo de operação e manutenção, e assim aplicá-los ao futuro projeto da extensão da hidrovia Tietê-Paraná até as cabeceiras do Rio Grande, o que seria de grande importância para o Estado de Minas.

Barragens Nos Rios

Tietê, Paranaíba, Grande, Pardo Paraná e Paranapanema



RIO DOCE

PROJETO DE USO MÚLTIPLO DE SUAS ÁGUAS

O Projeto de Uso Múltiplo das Águas do Rio Doce em termos econômicos-estratégicos seria de importância vital para os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, tendo sua abrangência a seguir enumerada:

- Saneamento e abastecimento de água para vários Municípios em Minas Gerais e no Espírito Santo;
- Irrigação;
- Hidrovia com extensão de aproximadamente 460 km, saindo de Ipatinga e indo até ao litoral do Espírito Santo, na foz do rio ou, alternativamente, através de um canal a ser construído a partir do lago da Barragem de Linhares e encontrando o mar cerca de 15 km ao Sul da sua foz;
- Controle de cheias evitando-se inundações, que ocorrem quase todos os anos, nas cidades Ribeirinhas (vide o exemplo de Governador Valadares);
- Piscicultura e Turismo;
- Geração de mais 1.450 MW em doze usinas de baixa queda no próprio rio;
- Geração de milhares de empregos diretos e indiretos por um período de aproximadamente 15 anos;
- Melhoria substancial do Meio Ambiente com a recuperação das matas ciliares e de áreas degradadas ao longo de todo o trecho do rio.

CRONOLOGIA DOS ESTUDOS DO RIO DOCE MENCIONANDO O ASPECTO DE USO MÚLTIPLO DE SUAS ÁGUAS

CRONOLOGIA	ESTUDOS
1963 – 1965	ESTUDO INTEGRADO DA BACIA DO RIO DOCE, EXECUTADO COM FINANCIAMENTO DAS NAÇÕES UNIDAS ATRAVÉS DO GRUPO DE TRABALHO EM QUE PARTICIPARAM A CEMIG E EMPRESAS AMERICANAS E CANADENSES
1978	RIO DOCE – ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE SEU APROVEITAMENTO PARA A NAVEGAÇÃO E PRODUÇÃO DE ENERGIA EXECUTADO PELA PORTOBRÁS
1982	PREVENÇÃO E CONTROLE DE ENCHENTES NO RIO DOCEEXECUTADO PELO DNOS
1989	INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO DA BACIA DO RIO DOCE EXECUTADO PELA ELETROBRÁS
2001	REVISÃO DO INVENTÁRIO DA BACIA DO RIO DOCE, EXECUTADO PELO CONVÊNIO ANEEL/FUMEC, ONDE FOI INCLUÍDO UM CAPÍTULO SOBRE A VIABILIDADE DE HIDROVIA

ECONOMIA DA REGIÃO

POPULAÇÃO DA BACIA

O VALE DO RIO DOCE EM RELAÇÃO AOS PRINCIPAIS EIXOS DE COMÉRCIO

Barragens a Serem Construídas

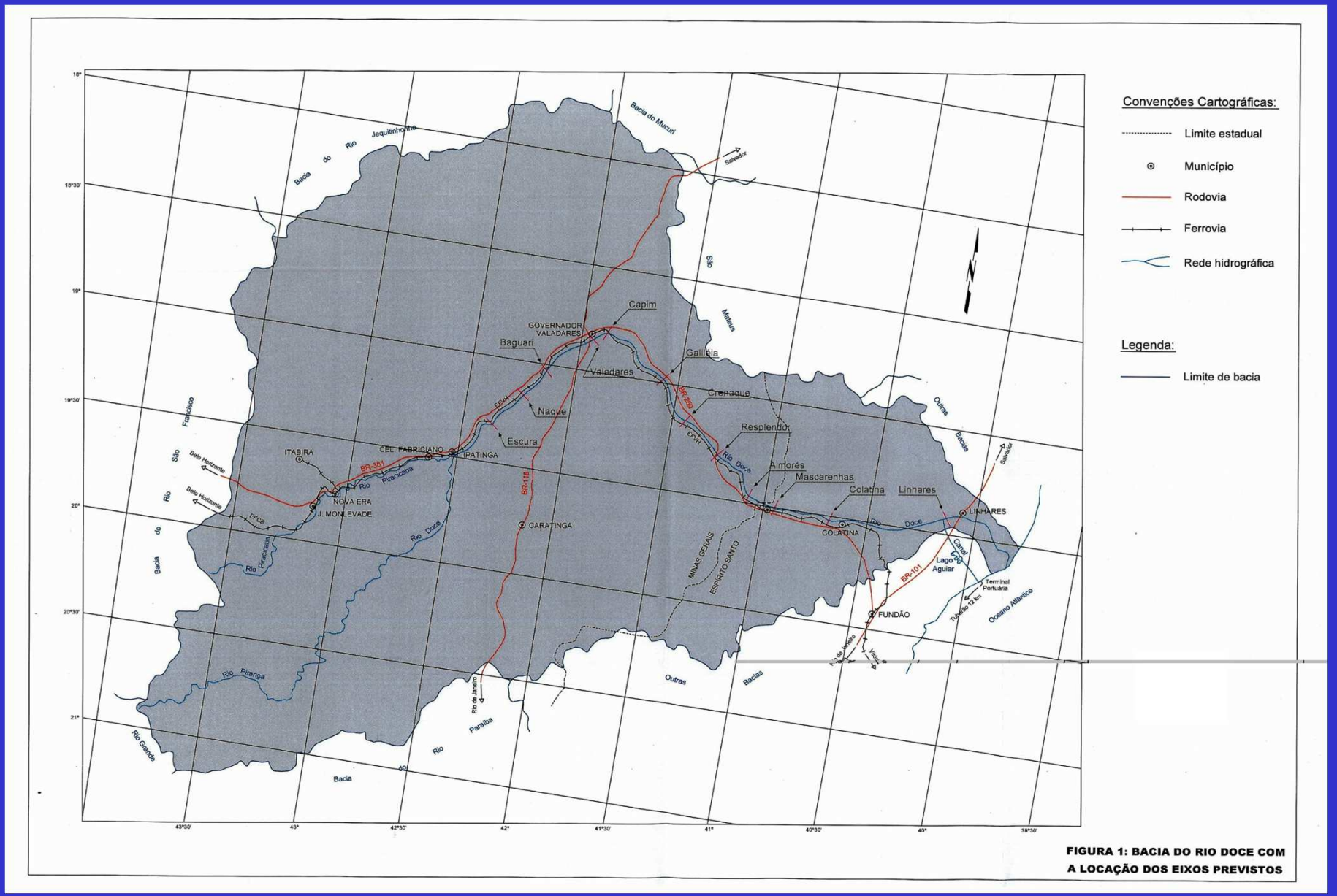


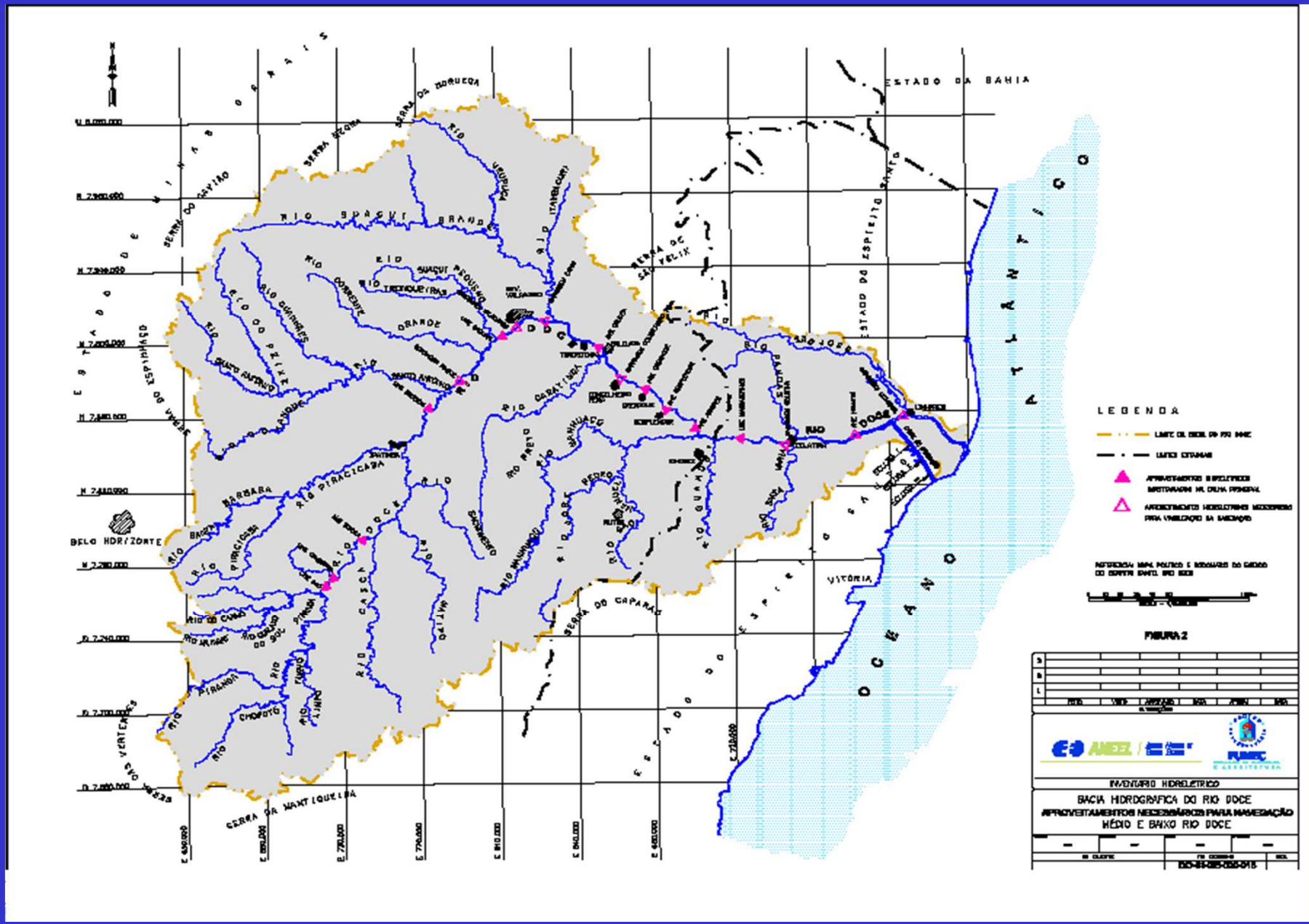
FIGURA 1: BACIA DO RIO DOCE COM A LOCAÇÃO DOS EIXOS PREVISTOS

Barragens a serem construídas

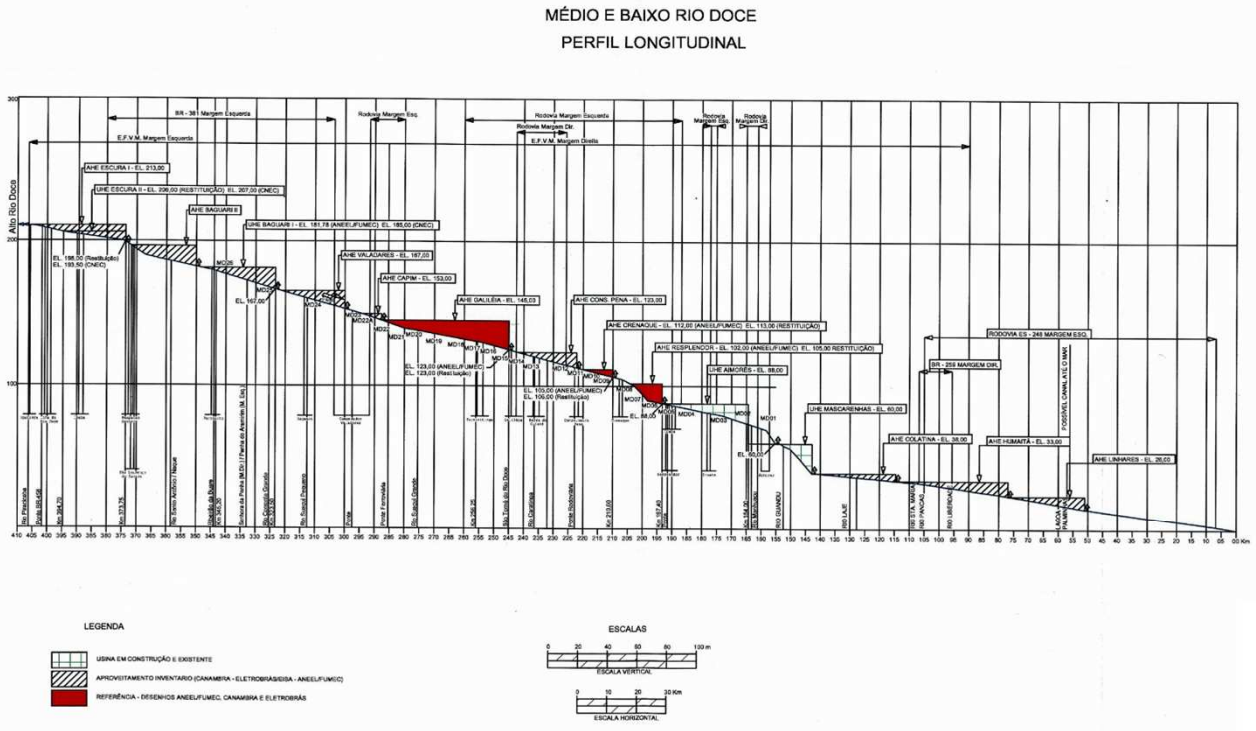
Para a viabilização da Hidrovia deverão ser projetadas e construídas as seguintes barragens, todas com eclusas e com geração de energia:

ITEM	PROJETOS (BARRAGENS)	NÚMERO DE ECLUSAS	DESNÍVEL m	CANAIS ASSOCIADOS EXTENSÃO (m)	POTÊNCIA INSTALADA MW
1	Escura	1	13.5	20	75.0
2	Naque	1	8.0	-	140.0
3	Baguarí	1	18.5	1.100	140.0
4	Valadares	1	14.0	1.000	80.0
5	Capim	1	10.0	-	68.0
6	Galiléia	1	20.0	500	180.0
7	Conselheiro Pena	1	11.0	500	100.0
8	Crenaque	1	10.0	1650	81.0
9	Resplendor	1	14.0	400	164.0
10	Aimorés	2	28.0	600	300.0
11	Mascarenhas	1	22.0	-	150.0
12	Colatina	1	8.0	25.000	105.0
13	Humaitá	1	7.0	-	90.0
14	Linhares	0	7.0	-	170.0
15	Canal até o mar	3	22.8	-	
	TOTAIS	17	213.8	30.770	1.843

Aproveitamentos necessários para a navegação



Perfil Longitudinal Médio e Baixo Rio Doce



IINFLUÊNCIA DA HIDROVIA NA GERAÇÃO DE ENERGIA

As perdas de Energia, com operação da hidrovia, considerando, por exemplo, o transporte anual de 40 milhões de toneladas, são mínimos, como demonstra o quadro a seguir (1,7% do total a ser gerado, que é de 1.850 MW):

PROJETO	MW MÉDIOS (MW)	CONSIDERANDO FATOR DE CAPACIDADE 55% (MW)
Escura	2.6	4.8
Naque	0.5	1.0
Baguarí	1.8	3.3
Valadares	1.2	2.1
Capim	0.6	1.1
Galiléia	1.2	2.2
Cons. Pena	0.7	1.1
Cremaque	0.4	0.7
Resplendor	1.7	3.1
Aimorés	2.4	4.3
Mascarenhas	4.7	8.5

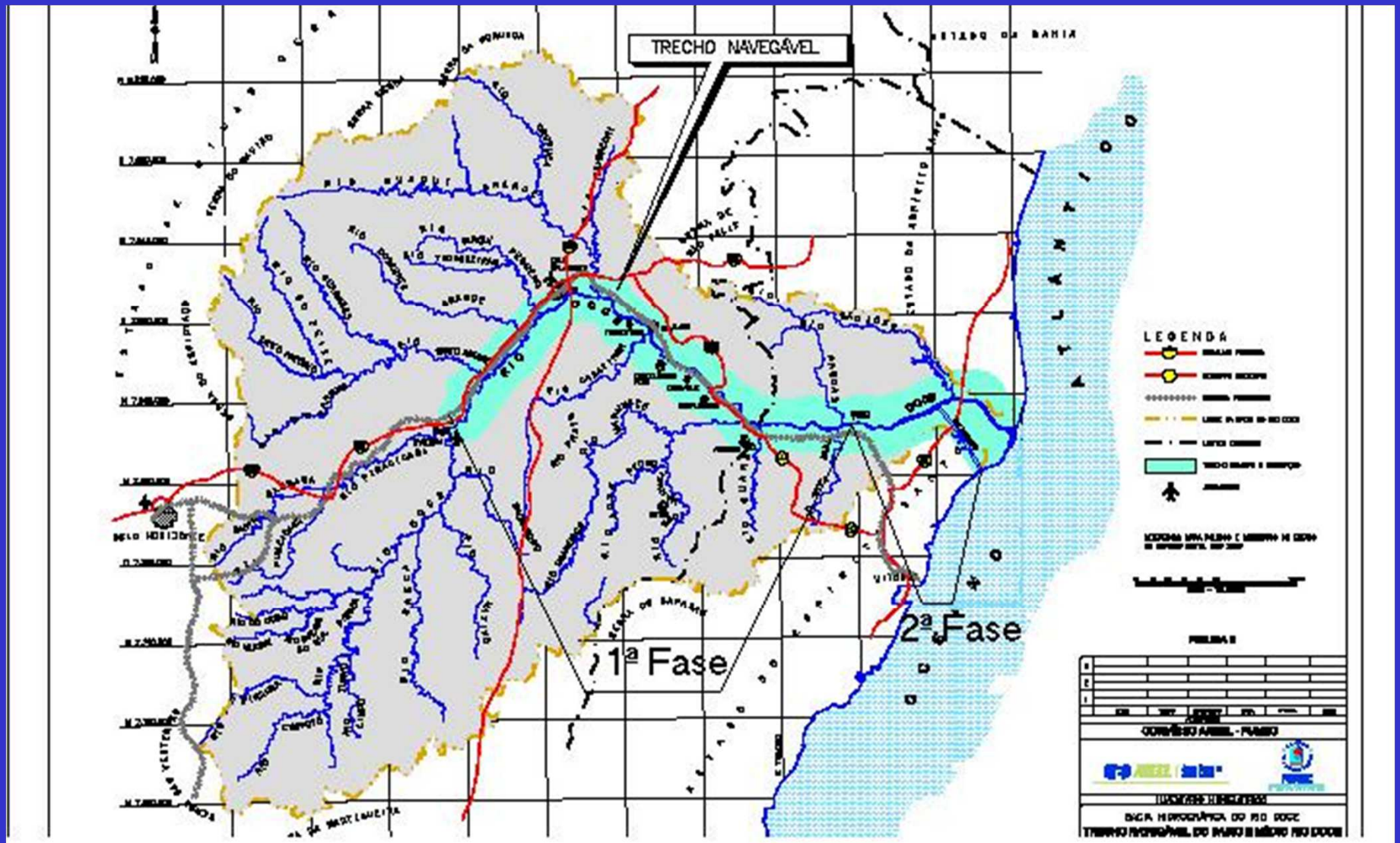
Vê-se que é perfeitamente viável a combinação de navegação com geração de energia. Uma não afeta a outra!

Para a execução do Empreendimento considerou-se duas fases:

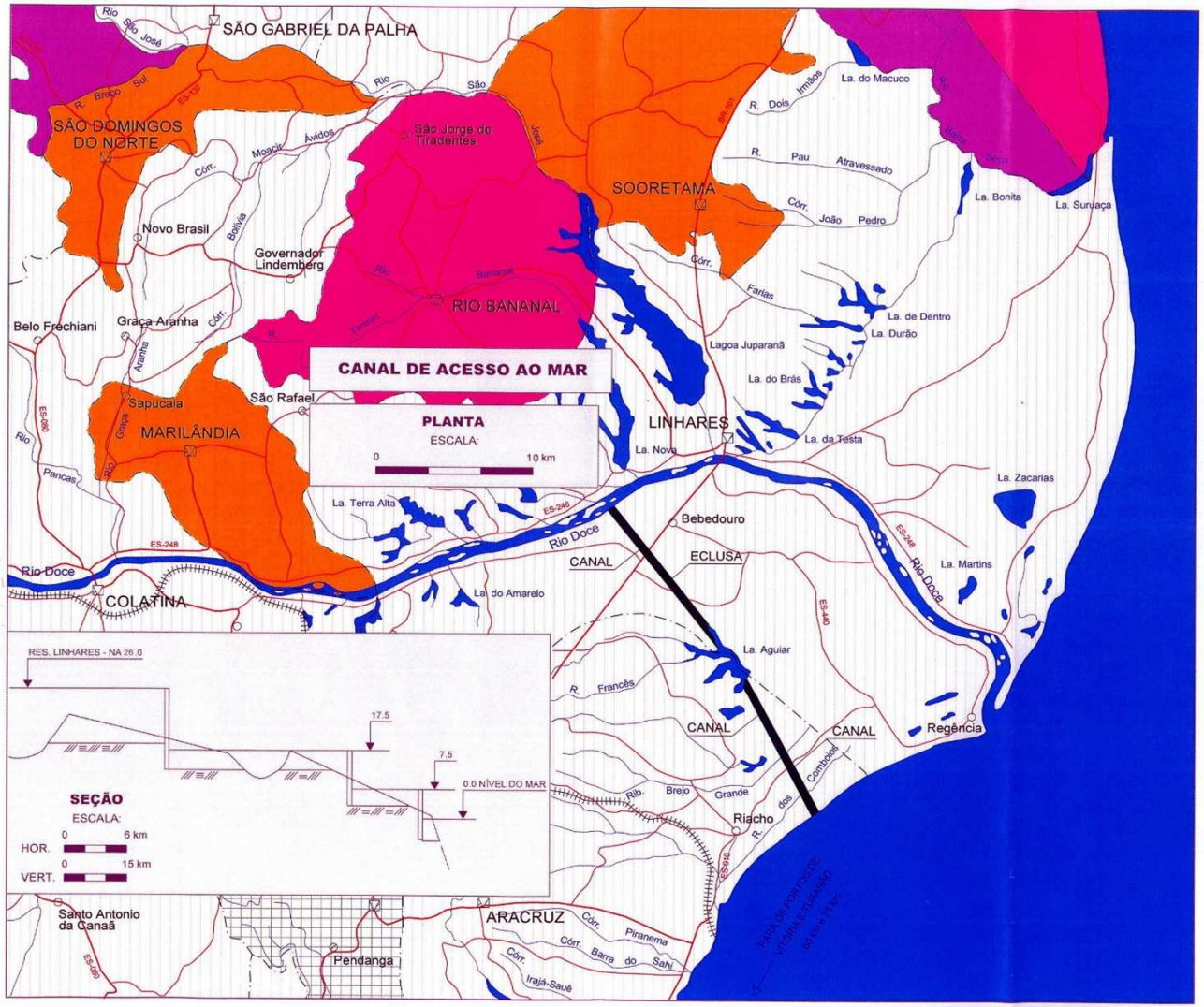
a1) Na primeira fase levar a hidrovia até a localidade de Maria Ortiz, à jusante da cidade de Colatina, e daí fazer uma conexão (transbordo) com a Ferrovia (E.F.V.M) ou a rodovia Br 259, levando e trazendo cargas para Vitória e para o Porto de Tubarão. De Maria Ortiz até Vitória a distância ferroviária é de 70 km e a rodoviária é de 60 km;

b2) Na segunda fase seria levar a hidrovia até o mar. Para isto, prevê-se a construção de um canal partindo do lago formado pela barragem de Linhares. Este canal teria cerca de 25 km de extensão no sentido sudoeste via Lagoa Aguiar até um terminal portuário situado a 15 km ao Sul da foz do Rio Doce, no mar. A alternativa deste canal versus a navegação pelo rio até sua foz tem a vantagem de se evitar uma possível dragagem contínua, com custos elevados, à jusante da barragem de Linhares.

Trecho Navegável do Baixo e Médio Rio Doce



Canal de acesso ao mar



CUSTOS

O CUSTO ESTIMADO PARA IMPLANTAÇÃO DAS BARRAGENS, ECLUSAS, EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS E CANAIS É DA ORDEM DE U$800 MILHÕES. DEVE-SE ENFATIZAR QUE NESTE CUSTO NÃO FORAM CONSIDERADOS AS CONSTRUÇÕES DAS BARRAGENS DE AIMORÉS (A MAIS ALTA DE TODAS) E MASCARENHAS, QUE JA ESTÃO PRONTAS. NESTES VALORES TAMBÉM NÃO ESTÃO INCLUÍDOS OS CUSTOS PARA AS IMPLANTAÇÕES DAS CASAS DE FORÇA PARA A GERAÇÃO DE ENERGIA. O VALOR AQUI ESTIMADO ESTÁ BASEADO NOS CUSTOS INCORRIDOS (REAIS) PARA A CONSTRUÇÃO DAS ECLUSAS DO RIO TIETÊ.

O QUADRO A SEGUIR INDICA, POR PROJETO: ÁREA DO LAGO, ÁREA DAS TERRAS INUNDADAS, CUSTO DA NAVEGAÇÃO E CUSTO TOTAL (INCLUINDO A GERAÇÃO DE ENERGIA).

CUSTOS - PROJETOS

PROJETO	ÁREA DO LAGO KM²	TERRAS INUNDADAS KM²	CUSTOS – U$ x 10^6	
			NAVEGAÇÃO	TOTAL C/ GERAÇÃO
ESCURA	70	21	65	130
NAQUE	40	12	70	140
BAGUARÍ	9	3	75	150
VALADARES	10	3	75	150
CAPIM	17	5	60	120
GALILÉIA	20	6	65	130
CONS. PENA	40	12	70	140
CRENAQUE	20	6	55	110
RESPLENDOR	10	3	55	115
COLATINA	15	4.5	65	130
HUMAITÁ	15	4.5	60	120
LINHARES	40	12	50	160
TOTAIS	306	92.0	765	1595

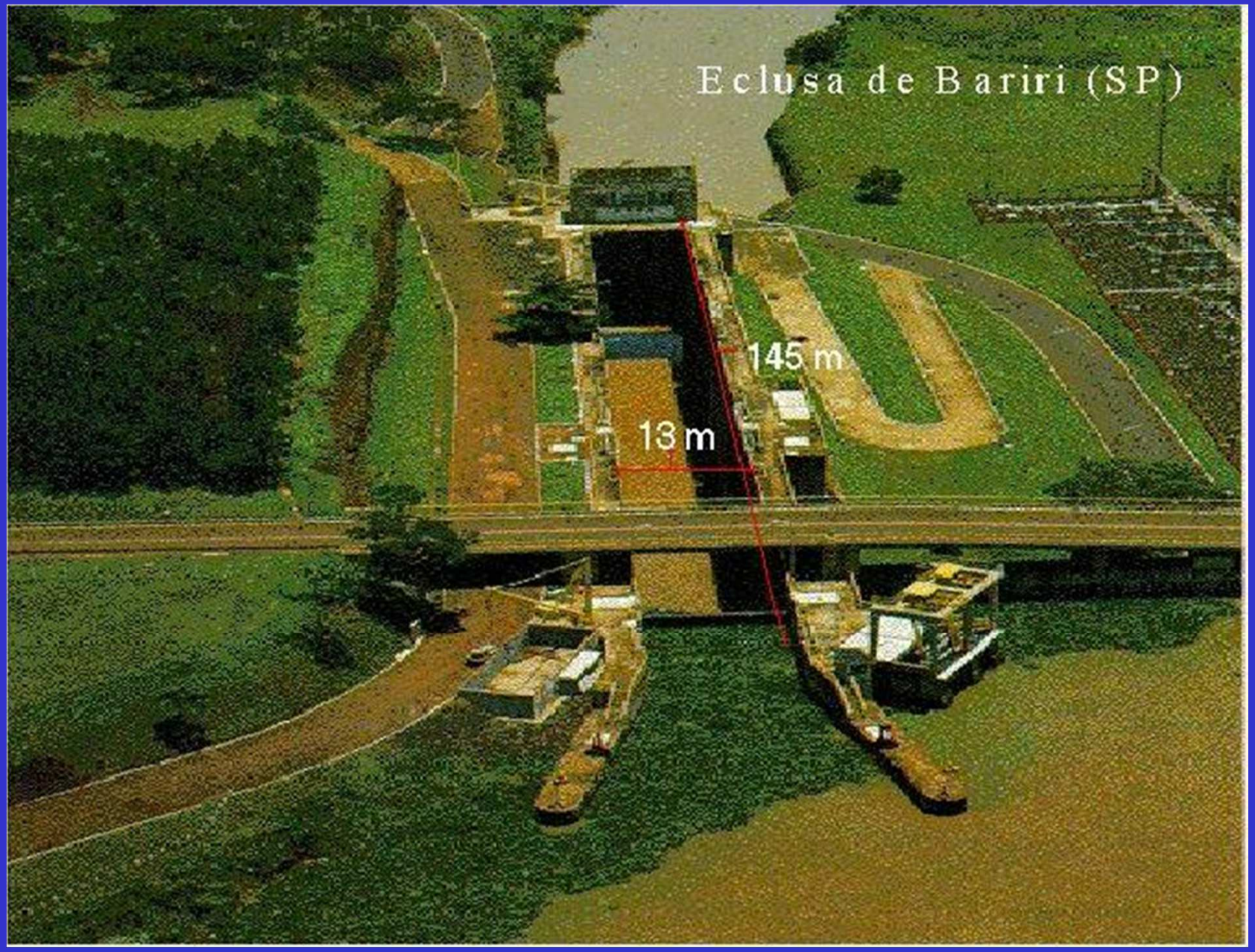
Carcterísticas das embarcações de Carga

Tipo de embarcação	Comprimento	Calado	Potência	Tripulação	Autonomia	Velocidade km/h
Empurrador	17m	2.5m	2x500	8 Homens	200 horas	
Chata	60m	2.5m				
Comboio	137m	2.5m	1000hp			12.5

Comboio Tipo



Características das Eclusas



Esquema Geral das Transposições

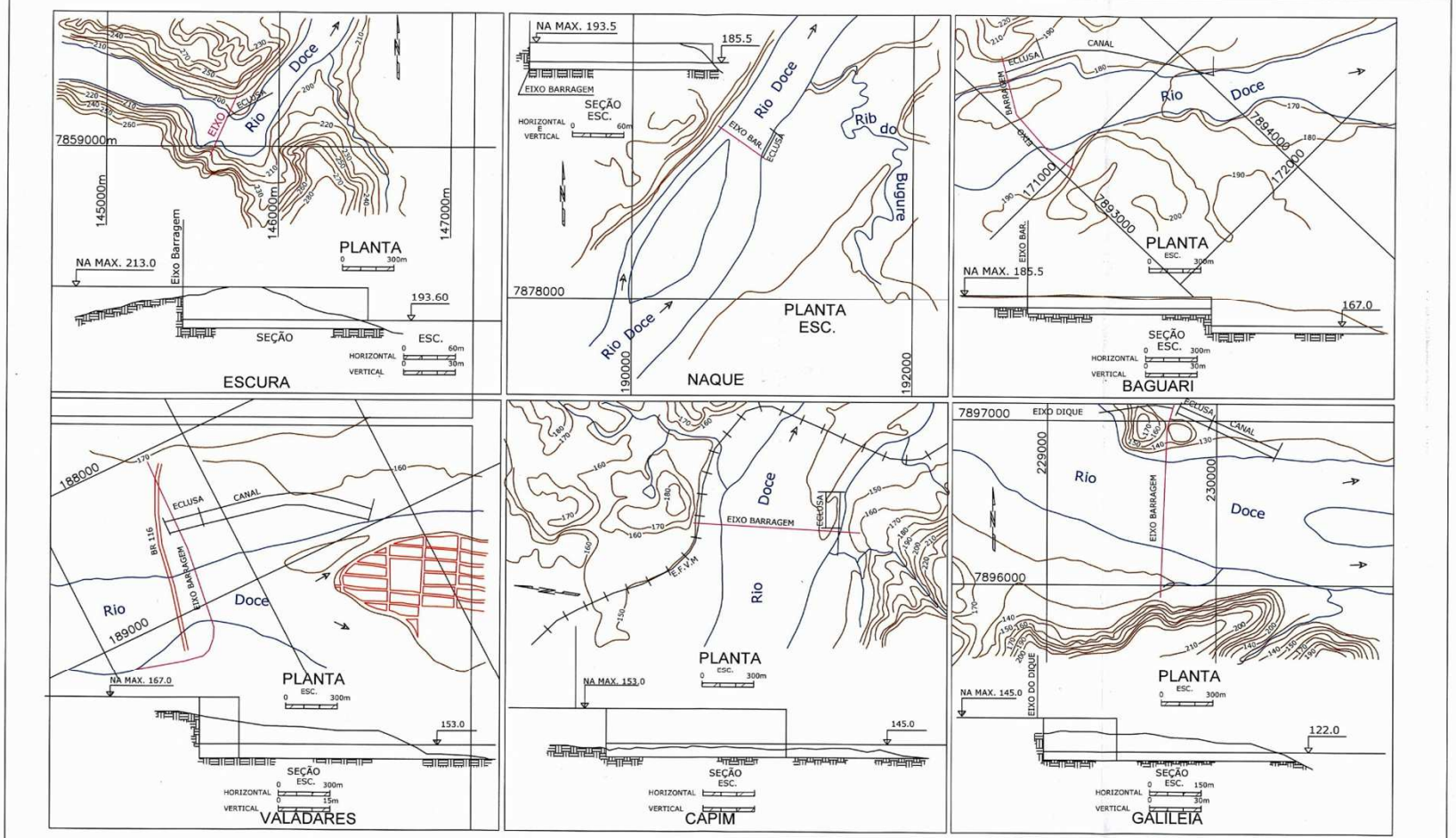


FIGURA 3: EIXOS DE ESCURA, NAQUE, BAGUARI, VALADARES, CAPIM E GALILÉIA

Esquema Geral das Transposições

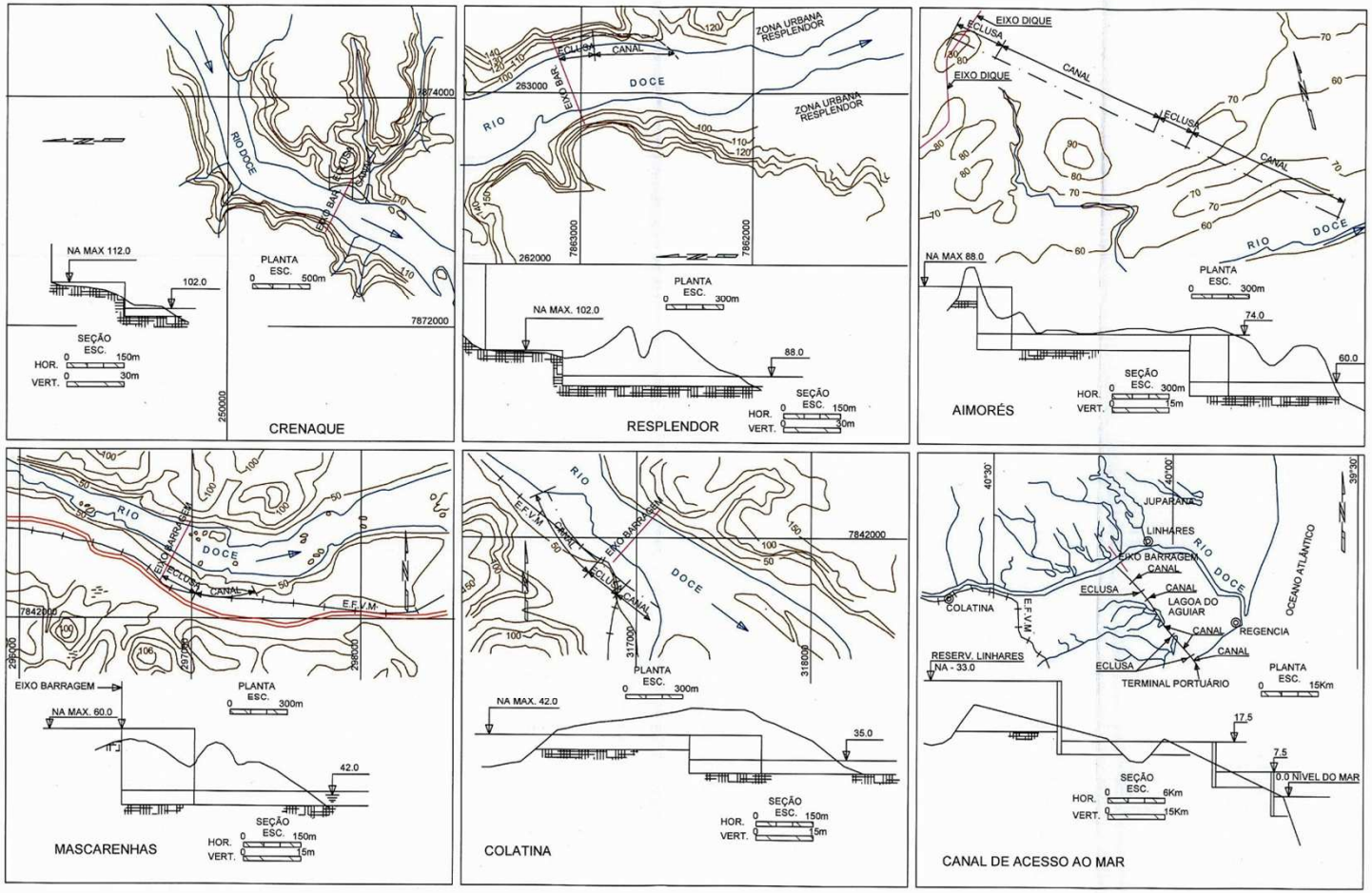
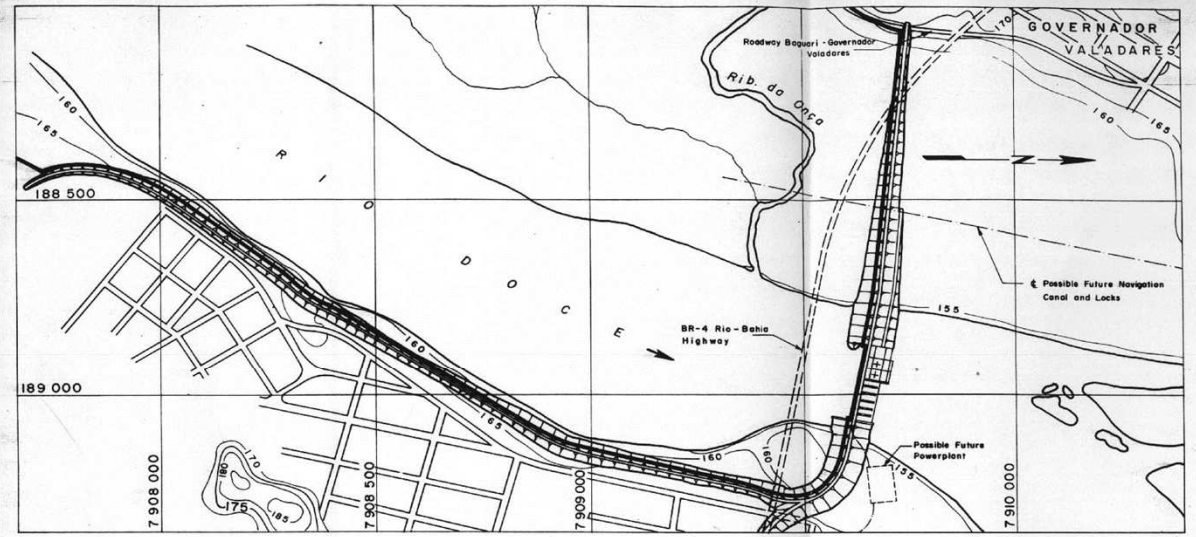


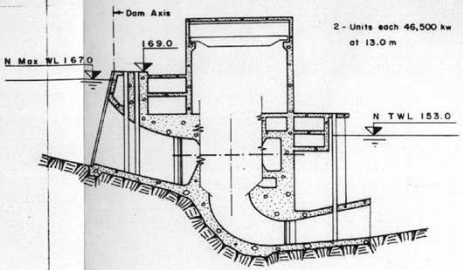
FIGURA 2: EIXOS DE CRENAQUE, RESPLENDOR, AIMORÉS, MASCARENHAS, COLATINA E CANAL DE ACESSO AO MAR

Layout Típico dos Projetos

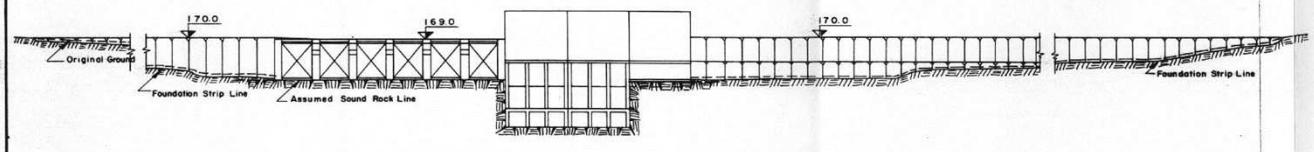
PLATE
III-25



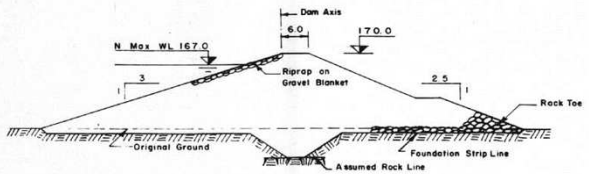
PLAN
Scale 0 100 200 300 m



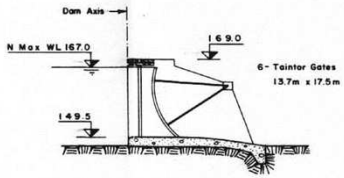
INTAKE AND POWERHOUSE SECTION
Scale 0 10 20 30 m



ELEVATION OF DOWNSTREAM FACE DEVELOPED ON AXIS OF DAM
Scale 0 20 40 60 m



EARTH DAM SECTION
Scale 0 10 20 30 m



SPILLWAY SECTION
Scale 0 10 20 30 m

NOTES:

1- Site Location: Latitude 18° 50' south
Longitude 41° 56' west
See Plates I-2 and II-22

2- Topography by SACS for DNPVN, CEMIG DE-1508 sheets 27 and 28
Elevations to CNG datum.

3- For Symbol Legend see Plate I-7

4- For Site Data see Volume I - Part III.2.zb

UNITED STATES OF BRAZIL
UNITED NATIONS SPECIAL FUND
CENTRAIS ELETRICAS DE MINAS GERAIS S.A.

POWER STUDY OF SOUTH CENTRAL BRAZIL
PART A - MINAS GERAIS

DOCE BASIN — DOCE RIVER

VALADARES PROJECT

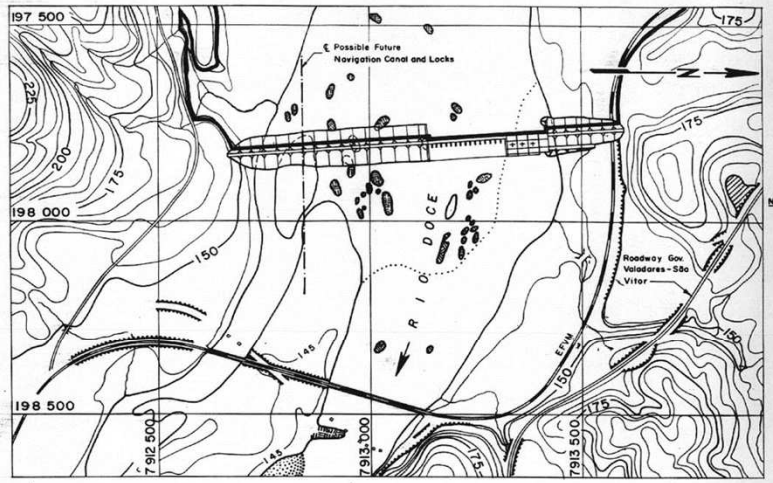
CANAMBRA ENGINEERING CONSULTANTS LIMITED
NASSAU B. I. - BELO HORIZONTE GROUP

DATE 1 - Jun - 65

Drawn — Managing Eng.
Submitted — Study Director

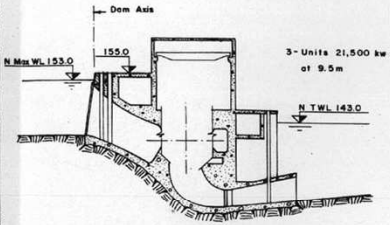
DOC-20-1293

PLATE III - 26



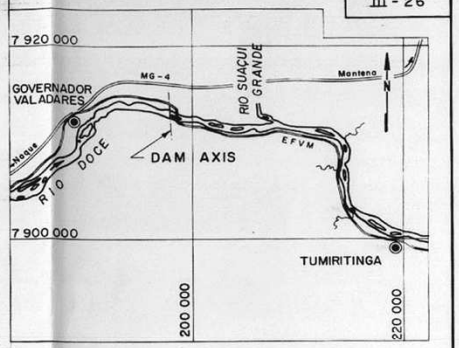
PLAN

Scale 0 100 200 300m



INTAKE AND POWERHOUSE SECTION

Scale 0 10 20 30m



KEY MAP

Scale 0 10 km



ELEVATION OF DOWNSTREAM FACE OF DAM

Scale 0 20 40 60m

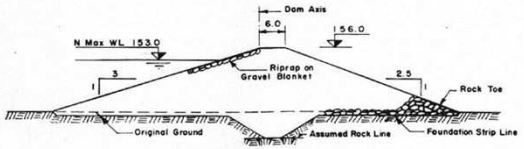
NOTES

1 - Site Location : Latitude 18° 50' south.
Longitude 41° 50' west.
See Plates I-2 and II-22

2 - Topography by SACS for DNPVN, CEMIG DE-15108 sheet 30
Elevations to CNG datum

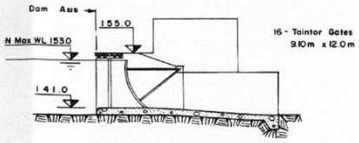
3 - For Symbol Legend see Plate I-7

4 - For Site Data see Volume I - Part III . 2. 2c



EARTH DAM SECTION

Scale 0 10 20 30m



SPILLWAY SECTION

Scale 0 10 20 30m

UNITED STATES OF BRAZIL
UNITED NATIONS SPECIAL FUND
CENTRAIS ELETRICAS DE MINAS GERAIS S.A.

POWER STUDY OF SOUTH CENTRAL BRAZIL
PART A - MINAS GERAIS

DOCE BASIN — DOCE RIVER

CAPIM PROJECT

CANAMBRA ENGINEERING CONSULTANTS LIMITED NASSAU B. I. - BELO HORIZONTE GROUP		DATE 10-Mar-65
Drawn	Managing Eng.	DOC-20-1294
Submitted	Study Director	

Baseado nos dados das hidrovias em operação atualmente (no Brasil e exterior), está comprovado que o transporte hidroviário é o mais econômico entre todos os modais. Acrescente-se a isto que é pouco poluente, seguro, possui maior capacidade de energia, operação e manutenção mais barata e maior vida útil.

As vantagens do transporte hidroviário sobre os demais podem ser observadas no quadro a seguir:

VANTAGENS DO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO SOBRE OS DEMAIS

Técnico Econômica

ITEM	HIDROVIA	FERROVIA	RODOVIA
PESO MORTO POR TON. DE CARGA TRANSPORTADA	350	800	700
FORÇA DE TRAÇÃO – 1 CV MOVE (KG)	4.000	500	150
ENERGIA: 1 KG DE CARVÃO MINERAL TRANSPORTA 1 TON. ÀS SEGUINTES DISTÂNCIAS (KM)	40	20	6.5
QUANTIDADE DE EQUIPAMENTO PARA TRANPORTAR 2.000 TON.	1 EMPURRADOR + 2 BALSAS	2 LOCOMOTIVAS + 100 VAGÕES	100 CAVALOS MECÂNICOS + 100 REBOQUES
VIDA ÚTIL (ANOS)	50	30	10
CUSTO DA TON. POR KM TRANSPORTADO (R$)	0.015	0.03	0.07

Ambiental

CUSTOS SOCIAIS	AÉREO	FERRO-VIÁRIO	HIDROVIÁ-RIO	RODO-VIÁRIO	TOTAL(%)
Poluição Atmosférica	2	4	3	91	**100**
Poluição Sonora	26	10	0	64	**100**
Ocupação do Solo	1	7	1	91	**100**
Construção/ Manutenção	2	37	5	56	**100**
Acidentes	1	1	0	98	**100**
TOTAL (%)	**6,4**	**11,8**	**1,8**	**80,0**	**100**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Hidrovia, um dos importantes itens deste projeto, mesmo em uma análise preliminar, mostrou-se plenamente viável.

Se além da irrigação, hidrovia e energia considerarmos os outros usos que abrangerá, sem dúvida alguma, chegaríamos a um Projeto que ficaria marcado como um dos mais importantes não só para os Estados de Minas e Espírito Santo mas também para o Brasil.

A importância do uso múltiplo já havia sido reconhecido pelo antigo DNAEE quando definiu em suas "Normas para Apresentação de Estudos e Projetos de Exploração de Recursos Hídricos para a Geração de Energia Elétrica", de 17/08/84, que os Estudos de Inventário tem por objetivo "DEFINIR O MELHOR ESQUEMA DE DIVISÃO DE QUEDA CONSIDERANDO TODOS OS ASPECTOS RELATIVOS AO USO MÚLTIPLO DAS ÁGUAS E AOS IMPACTOS CAUSADOS AO MEIO AMBIENTE".

Em recente parecer sobre a Hidrovia, a Portobrás concluiu: "O APROVEITAMENTO DO RIO DOCE É TECNICAMENTE E ECONOMICAMENTE VIÁVEL, MEDIANTE A CONSTRUÇÃO DE 10 BARRAGENS, TREZE ECLUSAS DUPLAS, UM CANAL DE LIGAÇÃO AO MAR ALÉM DE OUTRAS OBRAS MENORES"

Ressalta-se aqui o caso do Meio Ambiente. O Rio Doce e alguns de seus principais afluentes estão caminhando a passos largos para a degradação total. A poluição, o assoreamento e a erosão de suas margens são fatores reais que ocorrem há pelo menos duas décadas. Os peixes praticamente desapareceram em grande extensão do rio, principalmente dentro do Estado de Minas Gerais.

O projeto de uso múltiplo contemplando as barragens aqui relacionadas aliado a uma ação bem planejada de recuperação de suas margens faria renascer o rio, com grande benefício sócio-econômico e fundamental para A RECUPERAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NA ÁREA ABRANGIDA PELO MESMO.

Um projeto multi-setorial como este para o Rio Doce possibilitaria ratear os custos dos investimentos entre as várias atividades consideradas, tornando-as viáveis em termos econômicos-financeiros.

No que diz respeito a financiamentos, além da participação do BNDES, o projeto poderia contar com o apoio de Órgãos de fomento Internacionais como o BID E BIRD. Tendo em vista, ainda, o grande apelo social que o mesmo representa, haveria inclusive a possibilidade de se obter recursos internacionais a fundo perdido.

A implementação do projeto seria feita sob a coordenação e participação dos Governos Federal e Estadual em parceria com a iniciativa privada. No âmbito Estadual, seria de suma importância a participação das Secretarias de Desenvolvimento, Bem Estar Social, Transporte e Meio Ambiente e da Empresa de Energia (CEMIG) e Saneamento (COPASA) em atuação conjunta com a FIEMG, representando a iniciativa privada. Esta hidrovia, tanto no aspecto técnico como no econômico, não é um projeto difícil de se tornar realidade. Se houver vontade política, principalmente no âmbito Estadual, poderemos, dentro de 10 anos, estar com uma via de transporte de suma importância tanto para o Estado de Minas Gerais como para o Espírito Santo. Este é um projeto que além de incrementar o desenvolvimento, é um grande gerador de empregos tanto em sua implementação como, após concluído, em sua operação.

Barragens Nos Rios

Tietê, Paranaíba, Grande, Pardo Paraná e Paranapanema



Tietê Capital



Tietê Interior



FABIANO ALVES COSSICH
fac.consult@gmail.com.br