



A TRANSPOSIÇÃO DO RIO TOCANTINS

Prof. Dr. Fernán Vergara

Audiência Pública
Palmas, 17 de abril de 2018

Conteúdo

O Instituto de Atenção às Cidades

1. A importância dos Recursos Hídricos;
2. Conflitos pelo Uso da Água;
3. A Bacia do Tocantins-Araguaia;
4. A Transposição do Rio Tocantins.

O Instituto de Atenção às Cidades



OBJETIVO: SERVIR À SOCIEDADE

“O Conhecimento da UFT para resolver os problemas da Sociedade”.

Meio Ambiente e
Recursos Hídricos

Infraestrutura e
Mobilidade Urbana



Energia

Tecnologia da Informação

Conteúdo



INSTITUTO
DE ATENÇÃO ÀS CIDADES



O Instituto de Atenção às Cidades

1. A importância dos Recursos Hídricos;
2. Conflitos pelo Uso da Água;
3. A Bacia do Tocantins-Araguaia;
4. A Transposição do Rio Tocantins.

A Importância dos Recursos Hídricos



NOS SOMOS ÁGUA E PRECISAMOS DE ÁGUA PARA TUDO

Uso Múltiplo da Água



Conteúdo



INSTITUTO
DE ATENÇÃO ÀS CIDADES



O Instituto de Atenção às Cidades

1. A importância dos Recursos Hídricos;
2. Conflitos pelo Uso da Água;
3. A Bacia do Tocantins-Araguaia;
4. A Transposição do Rio Tocantins.

Conflitos pelo Uso da Água

Quadro 2
Algumas zonas de conflitos envolvendo recursos hídricos

PAÍSES	RIOS E LAGOS	QUESTÕES PRINCIPAIS
Egito, Etiópia e Sudão	Rio Nilo	Depósitos aluviais, desvios de água, enchentes, irrigação, cotas internacionais
Nigéria e Chade	Lago Chade	Barragens
Namíbia, Angola e Botsuana	Rio Okavango	Desvio de água
Argentina e Brasil	Rio Paraná	Barragens e inundações
EUA e México	Rios Colorado e Grande	Poluição química, cotas internacionais, níveis de salinidade
EUA e Canadá	Baía de St. Lawrence	Obras hidráulicas
Bolívia e Chile	Rio Lauca	Barragens e salinidade
Equador e Peru	Rio Cenepa	Distribuição de água
Bangladesh, Índia e Nepal	Ganges, Farakka e Brahmaputra	Depósitos aluviais, barragens, enchentes, irrigação e cotas internacionais
Camboja, Laos, Tailândia e Vietnã	Rio Mekong	Enchentes e cotas internacionais
Tibete, China e Birmânia	Rio Salween	Depósitos aluviais e enchentes
Hungria e Eslováquia	Rio Danúbio	Poluição industrial
Alemanha e República Tcheca	Rio Elba	Poluição industrial e níveis de salinidade
Bélgica e Holanda	Mosel e Escaut	Poluição industrial
Hungria e Romênia	Rio Somes	Distribuição de água
Espanha e Portugal	Rio Tejo	Distribuição de água
Iraque e Síria	Rios Tigre e Eufrates	Cotas internacionais e níveis de salinidade
Israel, Jordânia, Líbano e Síria	Rios Jordão, Litani e Yarmuk	Desvios de água e cotas internacionais

Fonte: Petrella (2002)

Conflitos pelo Uso da Água no Brasil

- Segundo estudo da Comissão Pastoral da terra os conflitos pelo uso da água passaram de oito em 2002 para 172 em 2016;
- Seriam 1153 conflitos envolvendo 443 mil famílias;
- Rio Paraíba do Sul (estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais);
- Hidrelétricas (Comunidades indígenas e ribeirinhas, Navegação, Turismo)
- Transposição do rio São Francisco (Minas Gerais, Estados do Nordeste – os doadores e os receptores);
- Rompimento de barragem de rejeitos em Mariana-MG;
- Bacia do rio Formoso – TO (Irrigação).

Conteúdo



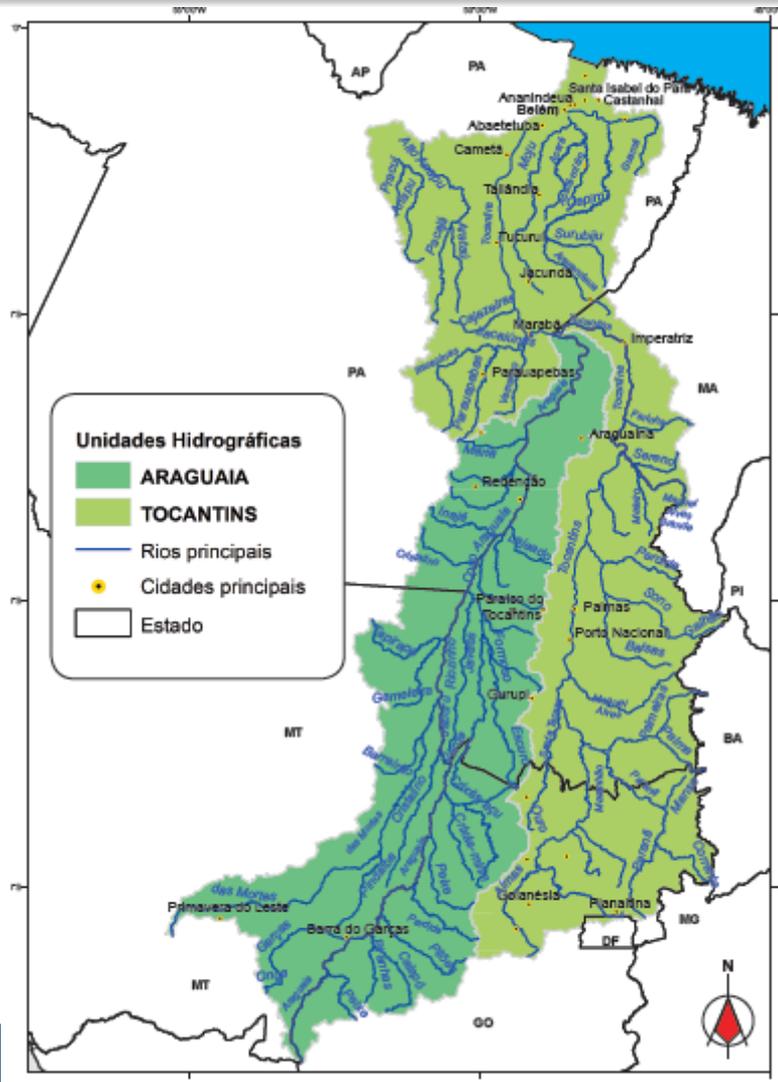
INSTITUTO
DE ATENÇÃO ÀS CIDADES



O Instituto de Atenção às Cidades

1. A importância dos Recursos Hídricos;
2. Conflitos pelo Uso da Água;
3. A Bacia do Tocantins-Araguaia;
4. A Transposição do Rio Tocantins.

A bacia Araguaia-Tocantins



Unidades Hidrográficas	Área aprox. (km ²)	Sedes municipais (nº)	Pop. urbana (nº)	Pop. rural (nº)	Pop. total (nº)
Araguaia	386.765	145	1.177.491	385.357	1.562.848
Tocantins	533.322	239	5.353.076	1.656.792	7.009.868
RH Tocantins-Araguaia	920.087	384	6.530.567	2.042.149	8.572.716

Principais cidades:

RM de Belém – 2,42 milhões de habitantes

Palmas - 286 mil habitantes;

Imperatriz – 247mil habitantes;

Marabá 270 mil habitantes

Araguaína – 175 mil habitantes

Na região – 8,6 milhões de habitantes

Densidade – 9,3 hab/km²

Alguns dados sobre o uso da água na região hidrográfica:

Irrigação – representa 62% da demanda hídrica, com grande perspectiva de expansão;

Mineração – As maiores reservas do país de Níquel, cobre, bauxita, prata, ferro entre outros minerais, em franca expansão;

Pesca e Aquicultura – Estima-se uma produção de 11.000 ton/ano, com grande perspectiva de expansão;

Turismo – Belezas cênicas, ilha do bananal, Jalapão, pesca esportiva, turismo de aventura, turismo ecológico, em grande expansão.

Principais temas da Região Hidrográfica:

- Saneamento Ambiental;
- Áreas sensíveis X Intervenções Estruturais;
- Energia X Navegação X Turismo;
- Eventos Críticos;
- Uso do Solo, Desmatamento e Assoreamento;
- O Cerrado – caixa d'água do Brasil

Conteúdo



INSTITUTO
DE ATENÇÃO ÀS CIDADES



O Instituto de Atenção às Cidades

1. A importância dos Recursos Hídricos;
2. Conflitos pelo Uso da Água;
3. A Bacia do Tocantins-Araguaia;
4. A Transposição do Rio Tocantins.

PROJETO DE LEI Nº 6.569-D DE 2013

Art. 1º O item 5.2.2 – Interligação de Bacias do Plano Nacional de Viação, constante do Anexo da Lei nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, passa a vigorar acrescido da interligação entre o rio Preto, localizado no Estado da Bahia, e o rio Tocantins, destinada a assegurar a **navegação** desde o rio São Francisco até o rio Amazonas

Projeto de Lei da Câmara nº 138, de 2017

Altera a Lei nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, que aprova o Plano Nacional de Viação, para incluir no Anexo da Lei a interligação entre o rio Preto, localizado no Estado da Bahia, e o rio Tocantins, destinada a assegurar a **navegação** desde o rio São Francisco até o rio Amazonas.

NÃO É SÓ POR $50 \text{ m}^3/\text{s}!!$

DESMISTIFICANDO ALGUNS MITOS

- **VAZÃO MÉDIA DO RIO TOCANTINS = 18.000 m³/s**
- É muita água...
- Aparentemente sim, porém a gestão dos recursos hídricos não se faz com **vazões médias**;
- Se fosse assim não haveria como garantir água quando as vazões estivessem abaixo da média;
- A gestão dos recursos hídricos se faz com as **vazões de referência**;
- Mas o que é uma vazão de referência?

Vazão de referência é a vazão que serve de referência para a definição da vazão máxima instantânea outorgável em um ponto da bacia, composta por uma fração outorgável e uma fração que deve ser mantida no rio para fins de usos múltiplos. RESOLUÇÃO ANA Nº 467, de 30/10/2006

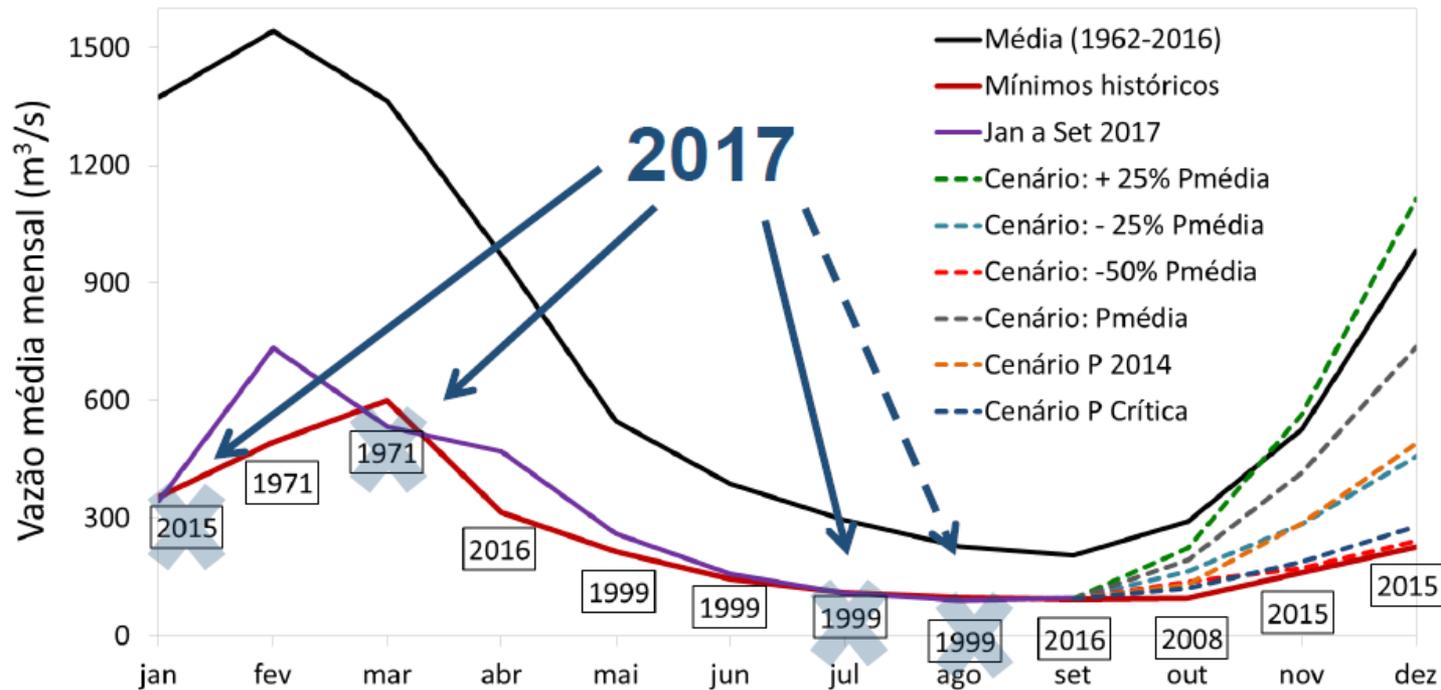
A porcentagem do tempo em que a vazão de referência não é superada é denominada de **risco**. Portanto, uma vazão de 80% de permanência, por exemplo, é superada em 80% do tempo e apresenta aos usuários um **risco** de 20% de não atendimento. MANUAL DE OUTORGA/NATURATINS

Vazão Outorgável – Vazão disponível para ser outorgada a todos os usuários que a solicitem. É uma fração da vazão de referência;

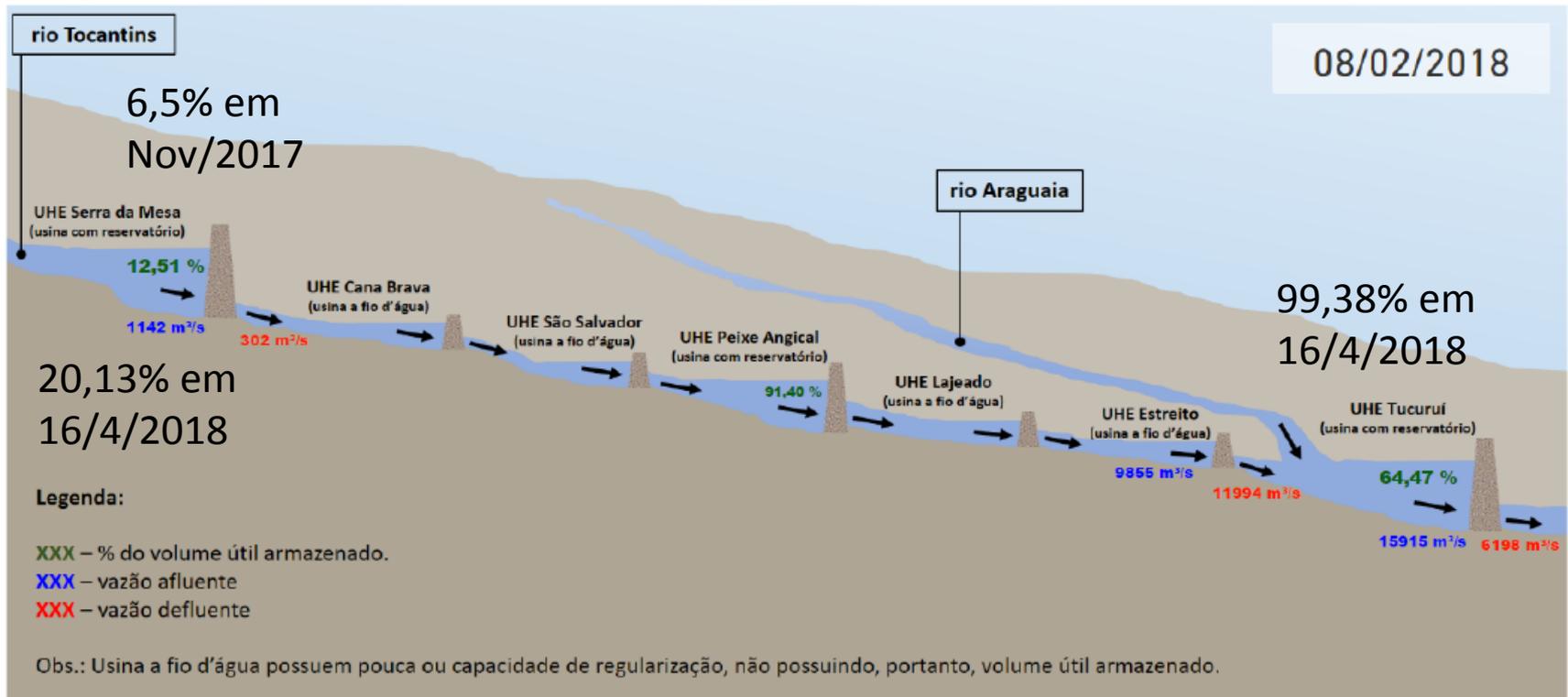
- No caso do Estado do Tocantins a vazão de referência é a Q_{90} e, a vazão outorgável é 75% da vazão de referência;
- Nenhum usuário individual pode deter mais de 25% da vazão outorgável

A transposição do rio Tocantins

Serra da Mesa: Cenários de vazão natural média mensal
21/setembro/2017 - 31/dezembro/2017



A transposição do rio Tocantins



A bacia Araguaia-Tocantins

Principais Características dos Reservatórios e Usinas da bacia do rio Tocantins



Vazão na temporada de praias de 2017 em Serra da Mesa – **320 m³/s** (inicialmente foi de 340 m³/s)

Vazão mínima em Estreito – **744 m³/s** (até 2016 era de 1.000 m³/s)

RESOLUÇÃO Nº 08, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2018

Agência Nacional de Águas

Dispõe sobre a realização de testes de redução da descarga mínima do reservatório da UHE de Serra da Mesa, no rio Tocantins.

Art. 1º Autorizar, por 60 (sessenta) dias, a realização de teste de redução da descarga mínima da UHE Serra da Mesa, assegurando uma defluência mínima de **100 m³/s**, em termos médios diários, desde que respeitada a Resolução nº 129, de 2011, do CNRH.

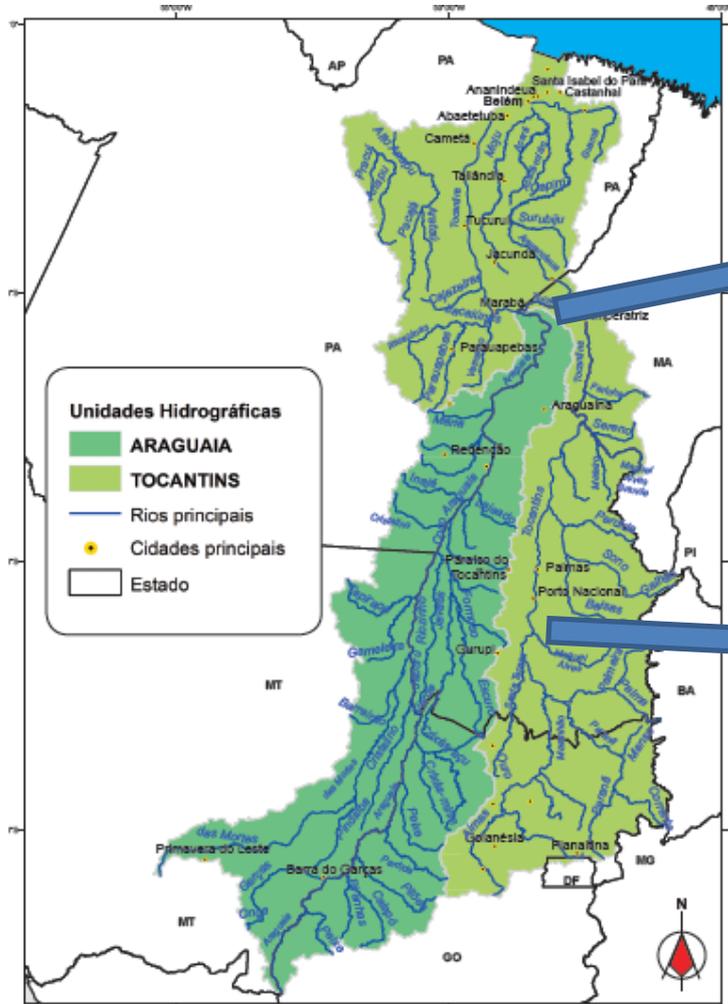
A transposição do rio Tocantins

A INTERLIGAÇÃO DOS RIOS TOCANTINS E SÃO FRANCISCO



Essa água vai percorrer 647 km até a outra transposição

A transposição do rio Tocantins



Confluência do rio Araguaia
com o rio Tocantins

$$Q_m = 10.828 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{90} = 2660 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{out} = 1995 \text{ m}^3/\text{s}$$

Rio Tocantins a jusante da Foz
do rio Manuel Alves

$$Q_m = 2099 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{90} = 472 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{out} = 354 \text{ m}^3/\text{s}$$

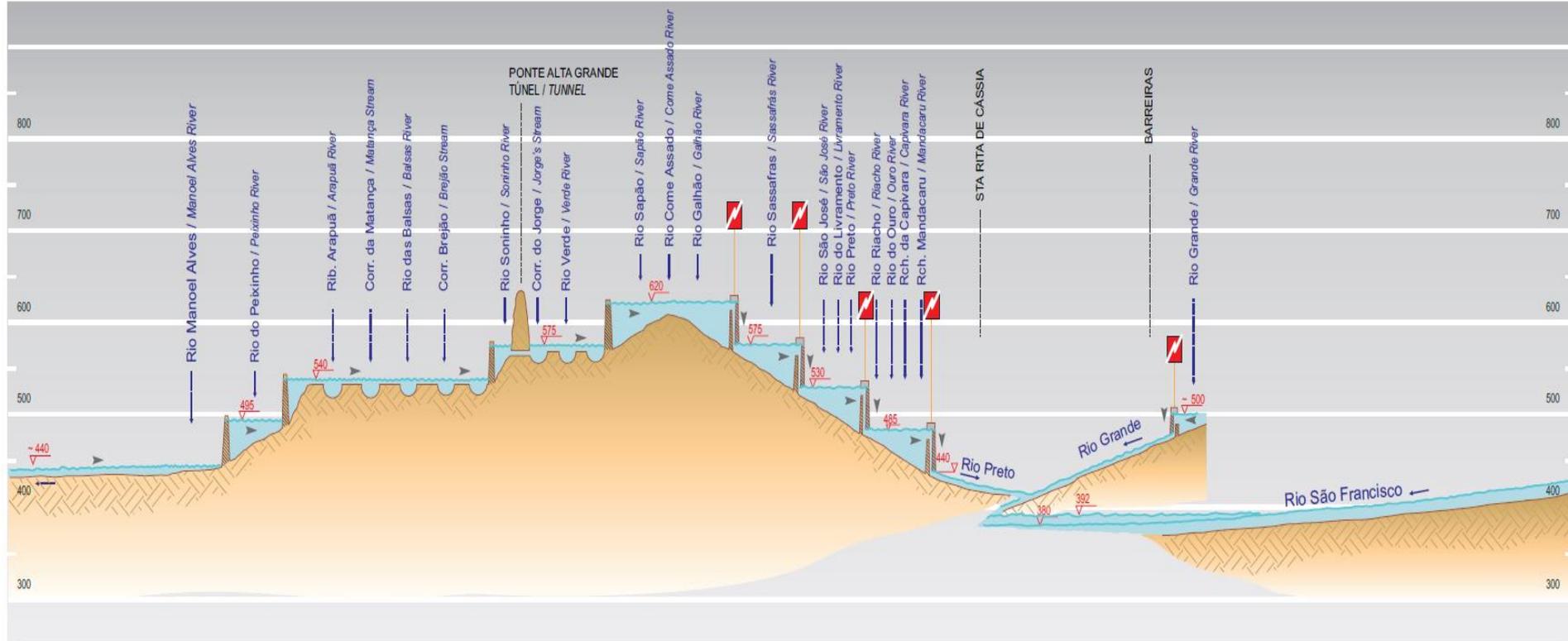
Foz do rio Manuel Alves

$$Q_m = 392 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{90} = 35 \text{ m}^3/\text{s}$$

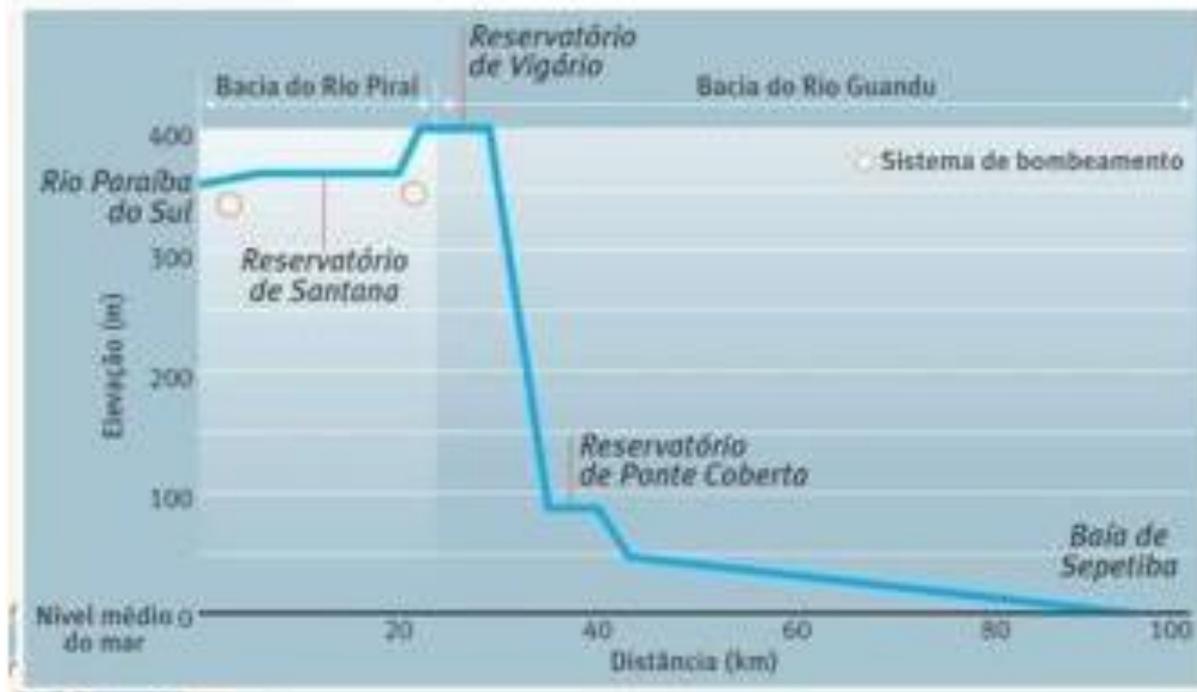
$$Q_{out} = 26,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

A transposição do rio Tocantins



Perfil Esquemático da transposição – Projeto Doador Seplan/TO

A transposição do rio Tocantins



Mapa da região onde se localiza o sistema de transposição das águas do rio Paraíba do Sul para o Guandu, visando abastecer a região metropolitana do Rio de Janeiro. Em vermelho, locais das estações de bombeamento da água. O gráfico (seção transversal do sistema) indica a altitude vencida pelas águas no processo de transposição

DESMISTIFICANDO MAIS ALGUNS MITOS

- Pelo perfil verifica-se que a cota inicial no rio Tocantins e do cota Rio Preto são A MESMA!!!
- Então por princípios básicos da física, é impossível gerar energia hidrelétrica para bombear a água serra acima e ainda ter um excedente!
- As perdas por bombeamento e evaporação nos reservatórios não possibilitam isso;
- Um dado: a evaporação no reservatório da UHE Lajeado varia de 19,5 m³/s em fevereiro a 71,8 m³/s em agosto!!

DESMISTIFICANDO MAIS ALGUNS MITOS

- Como fazer a navegação em um projeto desses? Bombear a água pra cima e depois liberá-la pra baixo para o esvaziamento das eclusas?!!!
- O Sistema só entraria em funcionamento quando o rio Tocantins estivesse acima da vazão média;
- Isso pode ocorrer apenas em 5 meses por ano. O sistema da transposição vai ficar parado 7 meses por ano? A que custo de manutenção?!
- Temos que usar toda a água que se perde ao chegar ao mar e fica salgada... Claro que não!!

***A PRINCÍPIO NÃO VEMOS
POSSIBILIDADE DE VIABILIDADE
TÉCNICA, ECONÔMICA, SOCIAL E
AMBIENTAL PARA ESTE PROJETO***

PORÉM....

ALTERNATIVAS:

- Revitalização das nascentes e margens (APP);
- Melhor ordenamento e fiscalização do uso e ocupação da Bacia;
- Fortalecimento dos sistemas estaduais de gestão dos recursos hídricos;
- Monitoramento e fiscalização sobre os usos da água;
- Maior adensamento das redes hidrometeorológicas para melhor conhecimento da disponibilidade hídrica;
- Fortalecimento da Outorga pelo Uso da água;
- Gestão estratégica dos Recursos Hídricos para médio e longo prazo;
- Fomentar práticas de uso eficiente da água, combatendo as perdas e desperdícios;
- Desenvolvimento de estudos e pesquisas na área de Recursos Hídricos;
- ***ISSO TUDO TANTO PARA A BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO COMO PARA A REGIÃO HIDROGRÁFICA DO ARAGUAIA TOCANTINS***

Obrigado pela atenção!



INSTITUTO
DE ATENÇÃO ÀS CIDADES



IAC – Instituto de Atenção às Cidades
cidades@uft.edu.br

Prof. Dr. Fernán Vergara
vergara@uft.edu.br

Prof. Dr. Felipe Marques
engmarx@uft.edu.br