

Água, recurso escasso: desafios de desenvolvimento, governança e gestão.

Jerson Kelman
jerson@kelman.com.br

IFHC
08 abril 2014

Governança da água

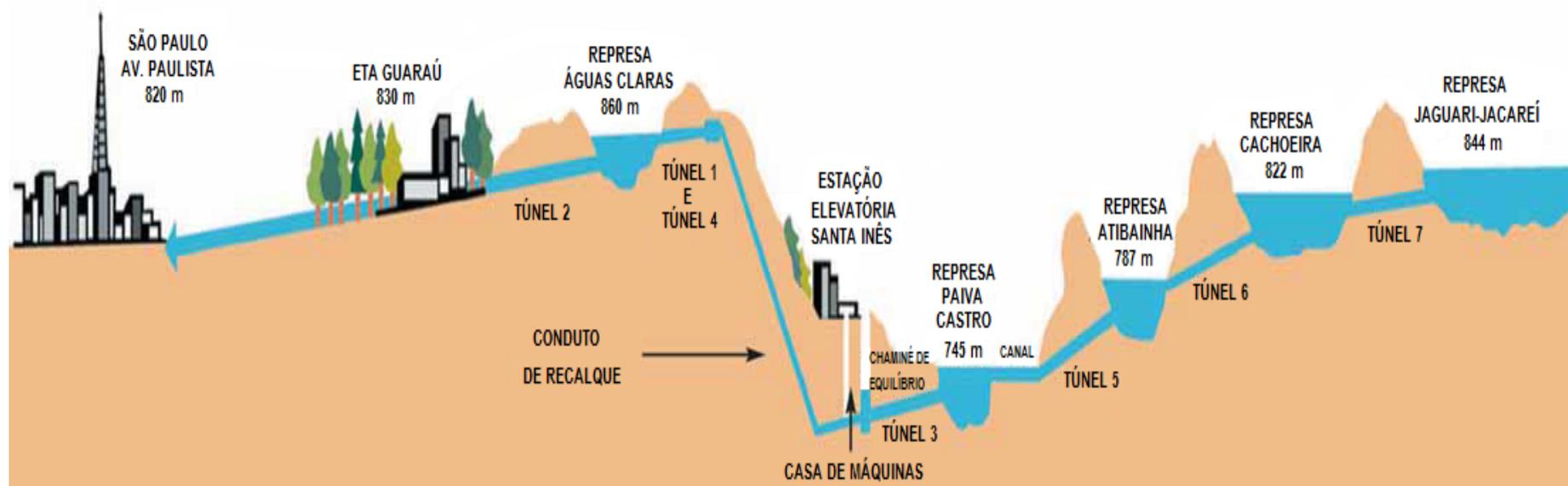
Poluição – Prodes da ANA

Segurança hídrica de regiões metropolitanas
(a “guerra” pela água SP X RJ)

Secas no Nordeste

Reservatórios e uso múltiplo dos rios na
Amazônia

TRANSPOSIÇÃO DA BACIA DO RIO PIRACICABA



SISTEMA CANTAREIRA



Produz 33.000 l/s e abastece 9 milhões de habitantes. Zonas norte, central, leste, oeste de SP e São Caetano do Sul.

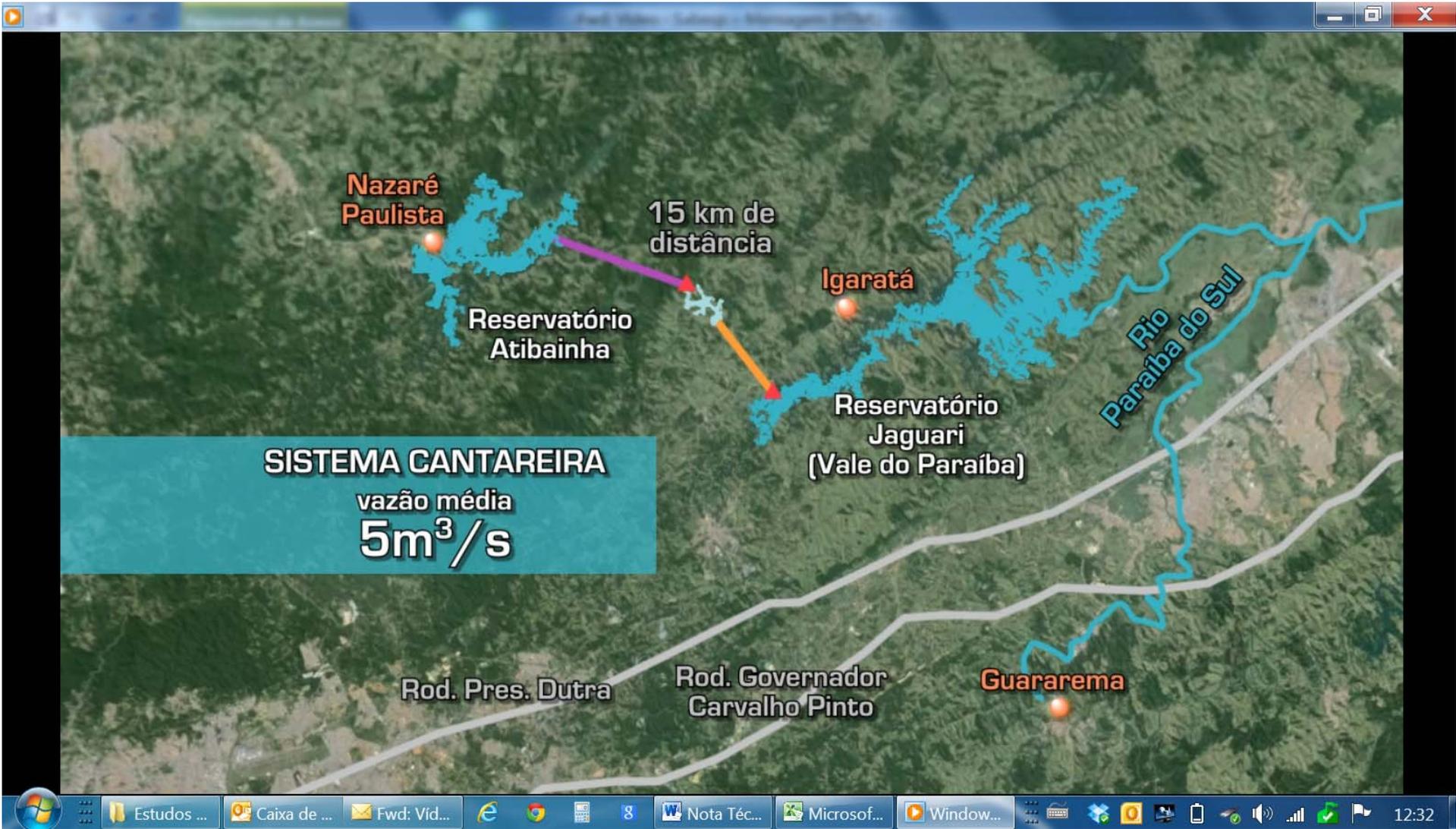


ETA GUARAÚ

Capacidade de produção: 33m³/s

ANA-DAEE renovam outorga do Cantareira (2004)

- (a) o máximo volume que pode ser retirado varia diretamente com o estoque de água no início do mês
- (b) a região doadora tem direito a $x\%$ do volume afluyente mensal e a receptora a $(100 - x)\%$
- (c) qualquer uma das regiões pode utilizar imediatamente sua cota mensal ou guardá-la nos reservatórios para uso futuro (“banco da água”)
- (d) a ANA e o DAEE contabilizam os volumes economizados e dão publicidade, por meio da Internet



**Tabela 7: Arranjos propostos
que não consideram captação de águas da Bacia do rio Paraíba do Sul**

Esquema	Arranjo 1		Arranjo 01 A		Arranjo 2		Arranjo 3		Arranjo 9	
	Q máx (m ³ /s)	Q med (m ³ /s)	Q máx (m ³ /s)	Q med (m ³ /s)	Q máx (m ³ /s)	Q med (m ³ /s)	Q máx (m ³ /s)	Q med (m ³ /s)	Q máx (m ³ /s)	Q med (m ³ /s)
1A - Itaitinga-Itapanhaú	4,90	4,63	4,90	4,63	4,90	4,58	4,90	4,59	4,90	4,57
3 - Braço do Rio Pequeno - Billings	3,50	2,23		2,23	3,00	2,14			3,50	1,15
9 - Alto Juquiá (França - ETA Cotia)	16,50	16,42								
10 - São Lourenço (França - ETA Cotia)					4,70	4,70			4,70	4,70
12 - São Lourenço - ETA Embu-Guaçu			16,50	16,42						
6A - Jaguari-Atibainha										
7A - Guararema-Biritiba										
13 - Barragem Pirai	*	2,13	*	2,13	*	1,33	*	1,33		1,23
14 - Barragem Jundiuvira					*	0,80				
15 Barragem Campo Limpo	*	0,76	*	0,76	*	0,76	*	0,76		
16 e 17 - Barragem Duas Pontes e Pedreira	*	4,42	*	4,42	*	4,63	*	3,17		4,72
23 - Barr. Pedreira a R. Atibaia - R. Jundiá e Indaiatuba									3,00	1,64
19 - Transposição do rio Atibaia p/ Capivari Mirim										
19A - Transposição do rio Atibaia p/ Rio Jundiá										
21 - Jurumirim - ETA Cotia					11,00	9,80	17,50	15,75	13,00	11,20
22 - Sarapuí-Sorocaba-Salto - Reservatório Pirai - Indaiatuba										
22A - Sarapuí-Sorocaba-Salto - Reservatório Pirai							0,65	0,26		
21 - Reservatório Cabreúva - Barueri										
Total	-	30,59	-	30,59	-	28,74	-	25,86		29,21

* Valores máximos de vazão indefinidos, ou limitados a respectiva vazão regularizada

Legenda: Esquemas que envolvem captação na bacia do rio Paraíba do Sul

Fonte: Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, 2013, adaptado.

Tabela 8: Arranjos propostos que consideram captação de águas da Bacia do rio Paraíba do Sul

Esquema	Arranjo 4		Arranjo 5		Arranjo 6		Arranjo 7		Arranjo 8	
	Q máx (m³/s)	Q med (m³/s)	Q máx (m³/s)	Q med (m³/s)						
1A - Itaitinga-Itapanhaú	4,90	4,46	4,90	4,67					4,90	4,56
3 - Braço do Rio Pequeno - Billings	3,50	2,23			3,00	2,27			3,50	1,19
9 - Alto Juquiá (França - ETA Cotia)					15,00	14,98			15,00	14,95
10 - São Lorenço (França - ETA Cotia)	4,70	4,70								
6A - Jaguari-Atibainha	6,00	4,14	8,50	5,13	2,00	1,29	7,00	3,98	2,00	1,45
7A - Guararema-Biritiba					5,00	4,69	5,00	4,24		
13 - Barragem Pirai					*	1,33				1,23
14 - Barragem Jundiuvira - Pirai										
15 - Barragem Campo Limpo										
16 e 17 - Barragens Pedreira e Duas Pontes					*	4,47				4,71
19 - Transposição do rio Atibaia p/ Capivari Mirim						1,00				
19A - Transposição do rio Atibaia p/ Rio Jundiá	*	0,20	*	0,20	*	0,20	*	0,20		
23 - Barr. Pedreira a R. Atibaia - R. Jundiá e Indaiatuba									3,00	1,69
21 - Jurumirim - ETA Cotia	7,50	6,76	13,00	11,66			14,00	12,39		
22 - Sarapuí-Sorocaba-Salto - Reservatório Pirai - Indaiatuba	1,35	0,54	1,50	0,54			1,35	0,54		
22A - Sarapuí-Sorocaba-Salto - Reservatório Pirai										
21 - Reservatório Cabreúva - Barueri								incluso no 12,39		
Total	-	23,03		22,20	-	30,23	-	21,35		29,78

* Valores máximos de vazão indefinidos, ou limitados a respectiva vazão regularizada

Legenda: Esquemas que envolvem captação na bacia do rio Paraíba do Sul

Fonte: Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, 2013, adaptado.

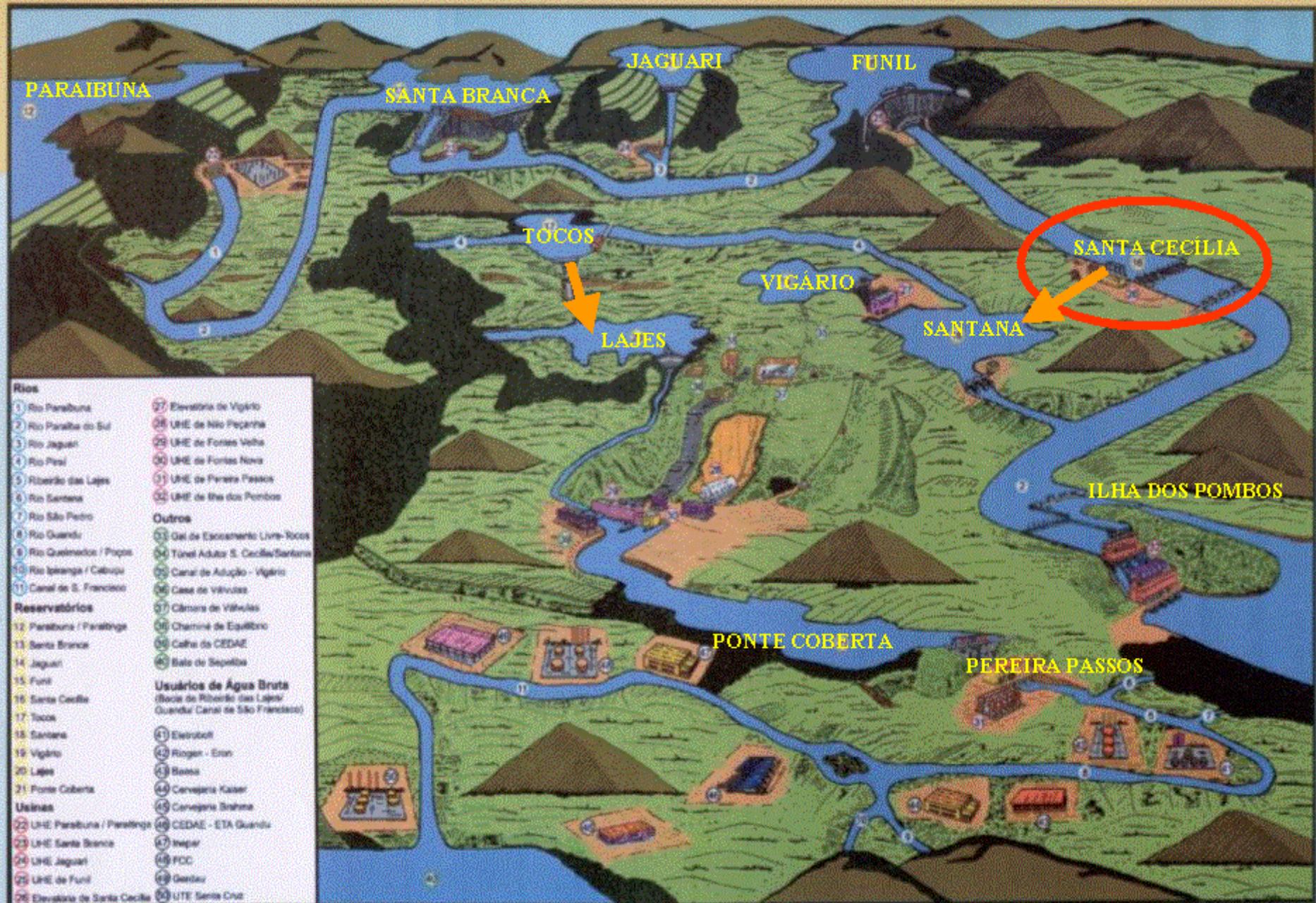
Tabela 9: Hierarquização dos arranjos propostos pelo Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista

Arranjo	Nota Final	Capta água na Bacia do Paraíba do Sul?	Custo Total	Energia		
			VLP R\$ $\times 10^6$	Perdas e ganhos energéticos (MW médio)	Perdas e ganhos energéticos (VPL R\$ $\times 10^6$)	Perdas e ganhos energéticos (VPL)/Custo Total
1	9,45	não	2.972,86	-55,54	102,15	3,32%
8	9,09	sim	3.217,04	-44,78	71,11	2,16%
6	8,83	sim	3.396,60	-42,73	63,86	1,85%
2	7,76	não	4.604,75	-34,61	34,97	0,75%
9	6,89	não	6.360,12	-33,21	31,78	0,50%
4	5,60	sim	4.743,54	-22,51	-2,93	-0,06%
5	5,13	sim	5.472,40	-2,56	6,69	0,12%
1A	4,83	não	5.075,30	27,24	-62,66	-1,25%
7	4,69	sim	6.544,94	-4,48	12,32	0,19%
3	4,60	não	7.121,66	-16,32	42,92	0,60%

BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL

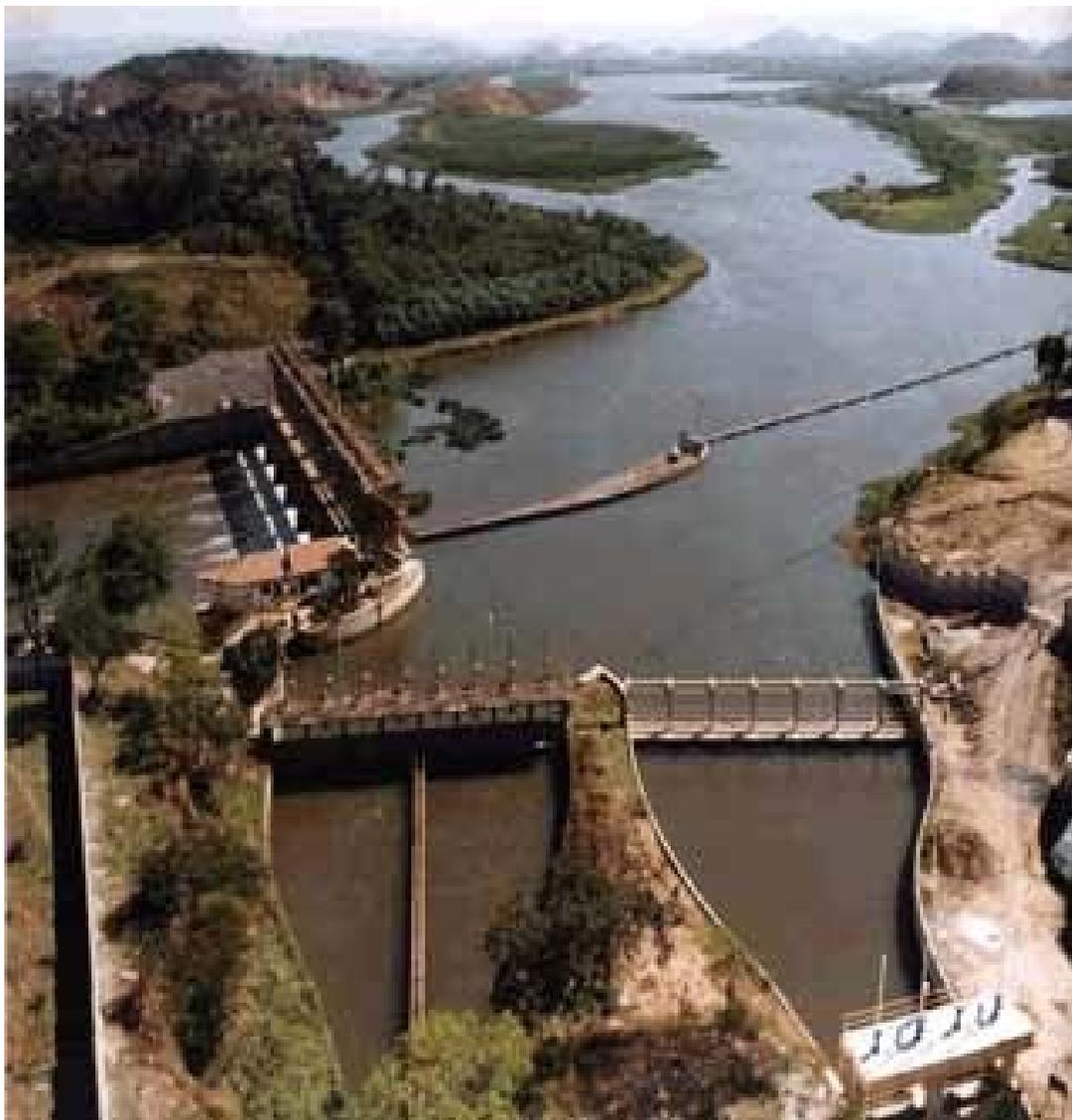


Representação Esquemática do Complexo Hidrelétrico do Paraíba do Sul/Lajes

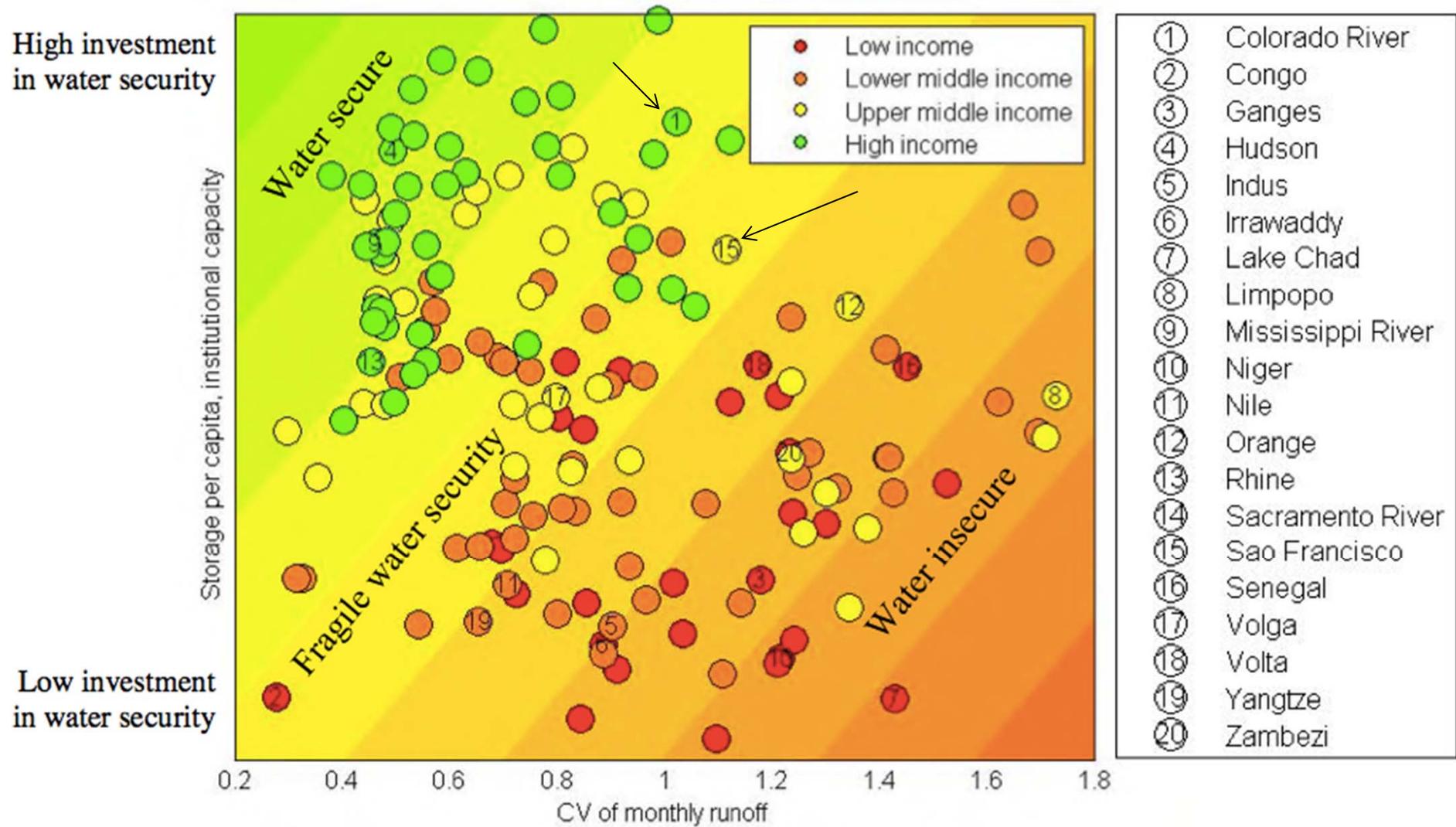




Estação de Tratamento de Água do Guandu

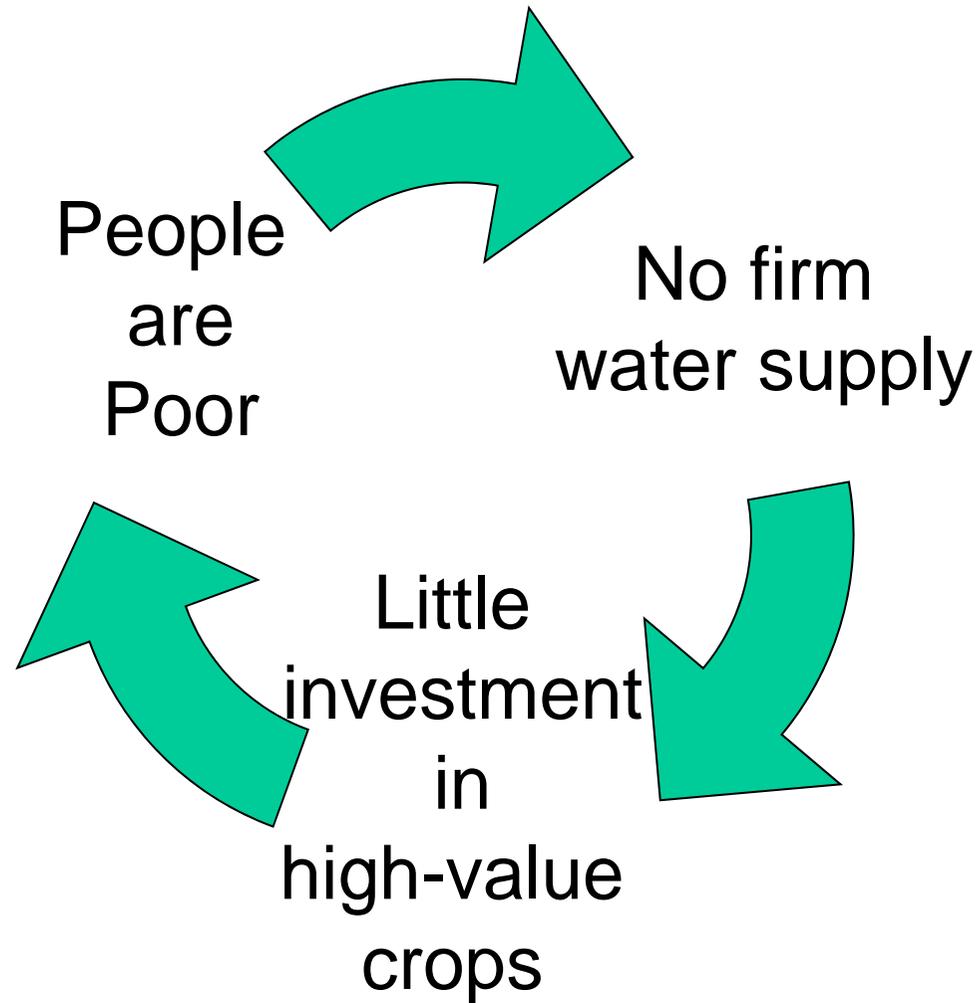


**Inaugurada em 1955,
a Estação de
Tratamento de Água
do Guandu produz
hoje cerca de 48 mil
litros por segundo**



Fonte: David Grey, Oxford University

HYDROLOGICAL VICIOUS CYCLE

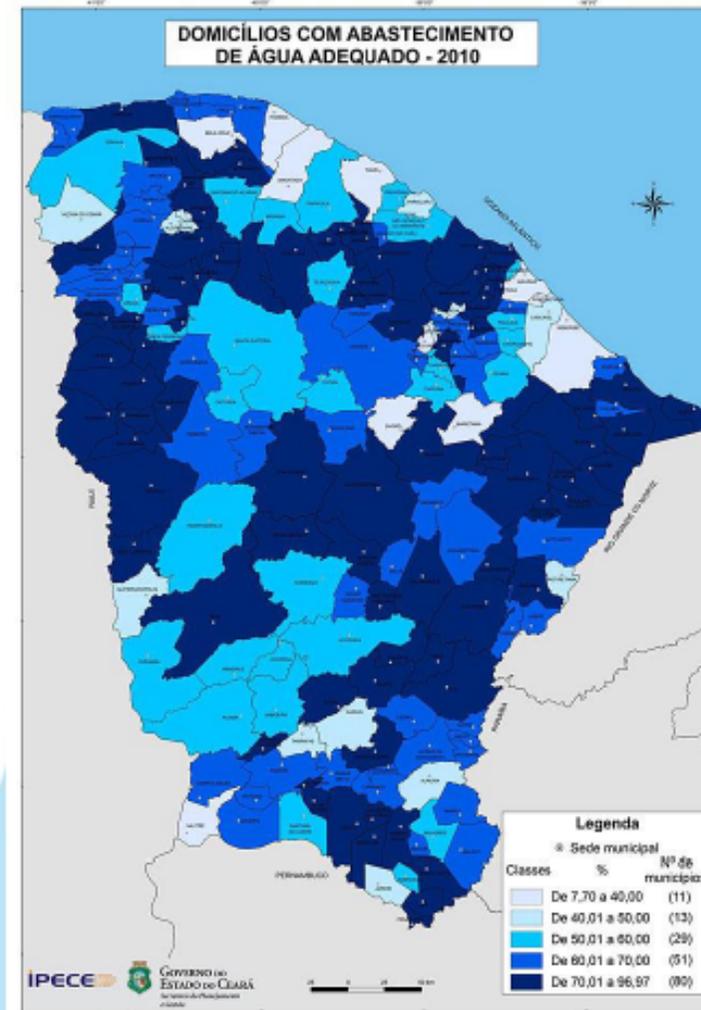
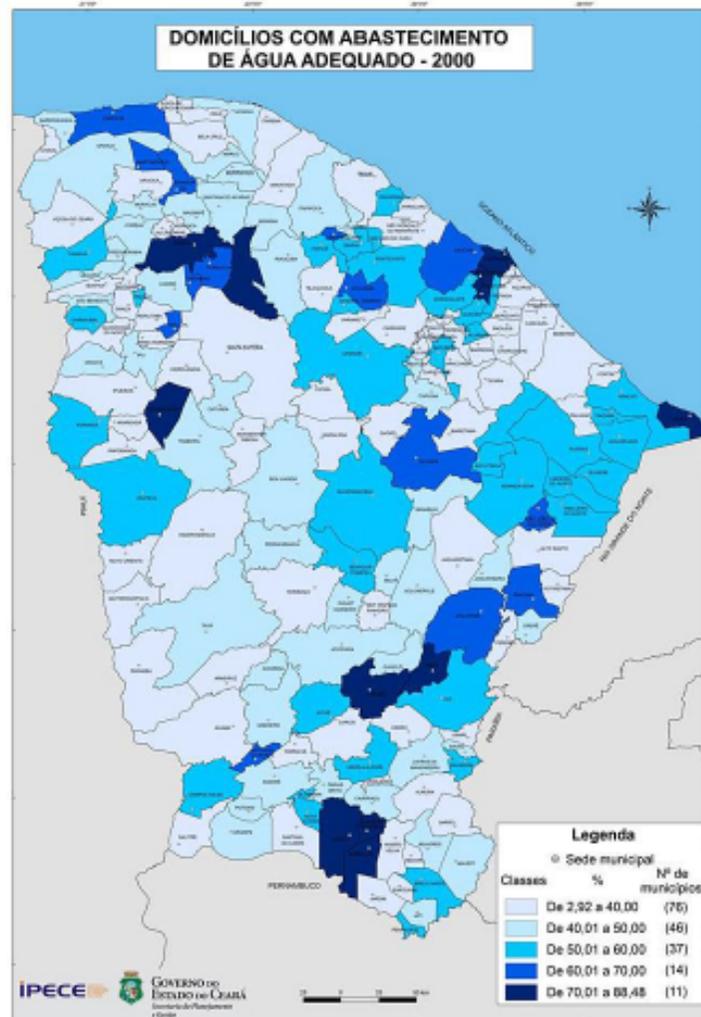


Ceará: criação
da COGERH

Uma história
de sucesso

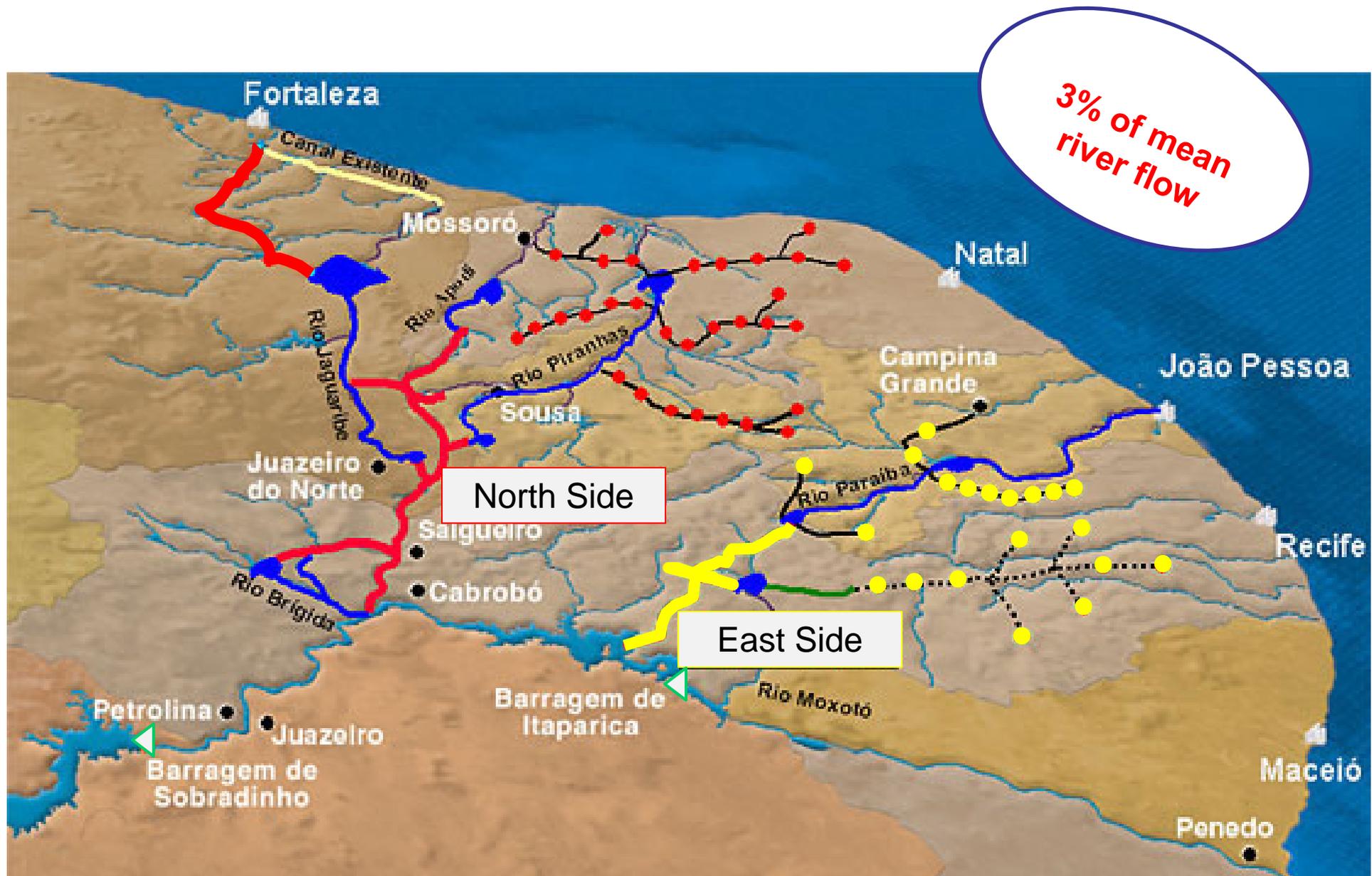


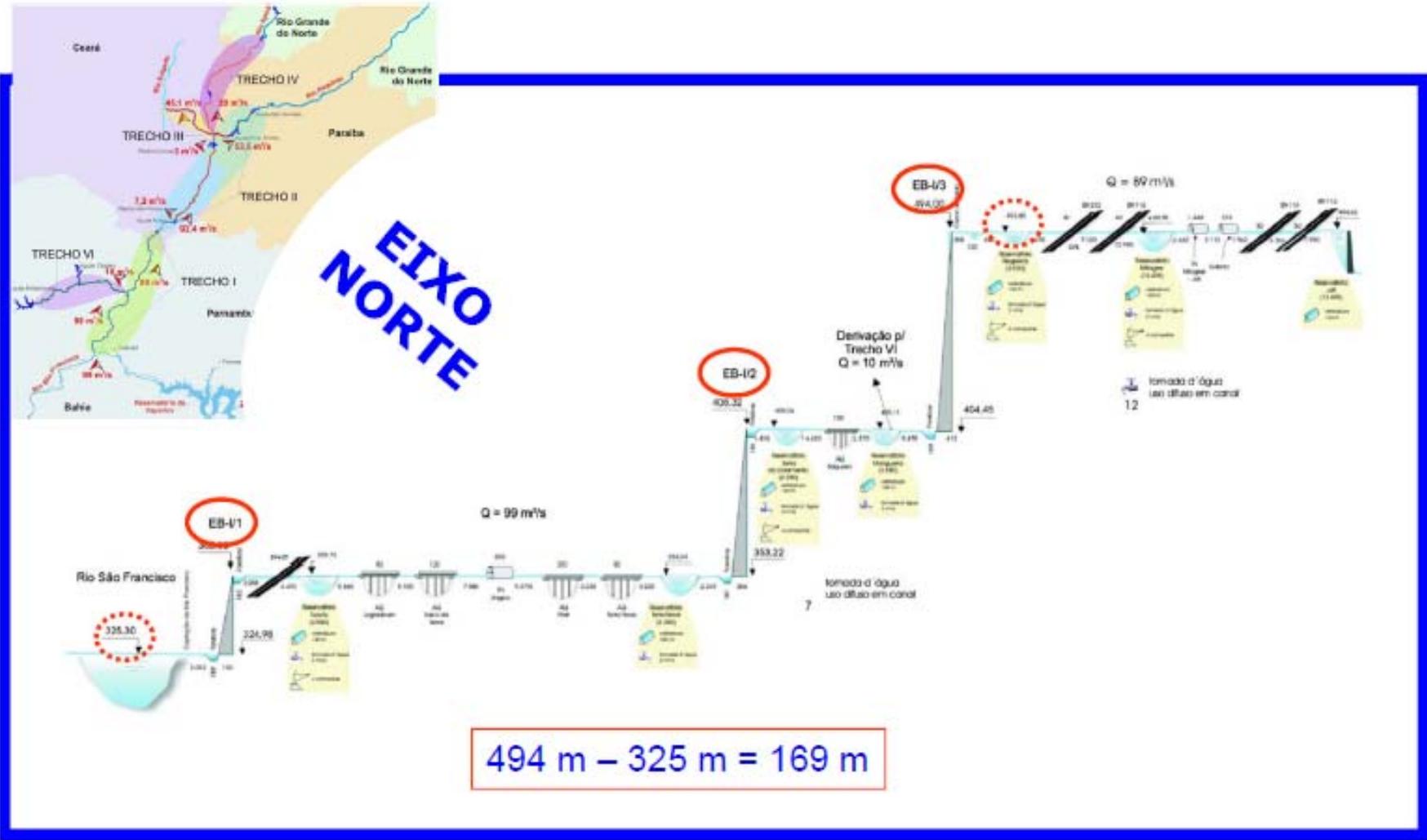
Households with Adequate Water Supply in Ceará 2000 VS 2010

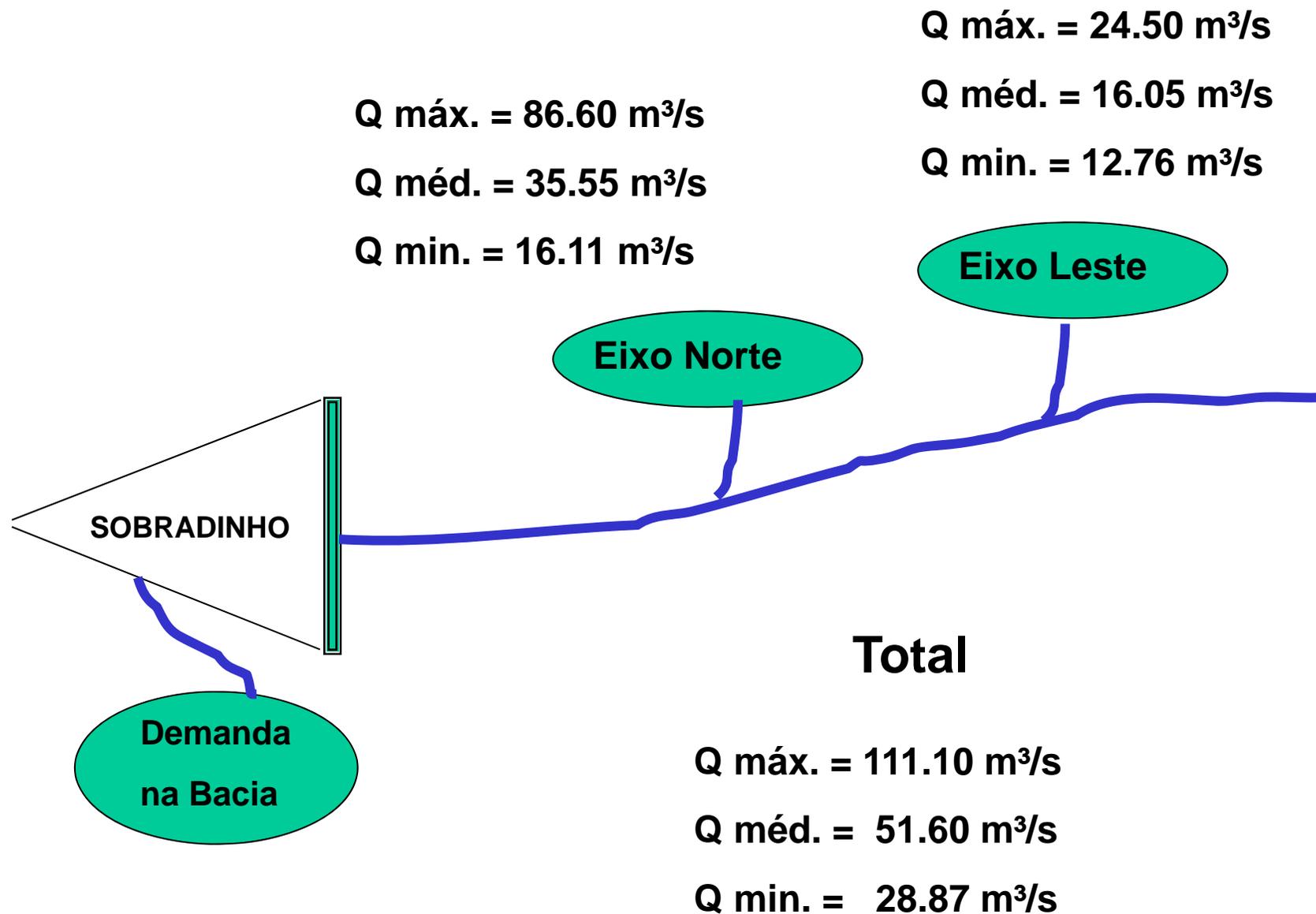


Fonte: Karen Kemper, Banco Mundial

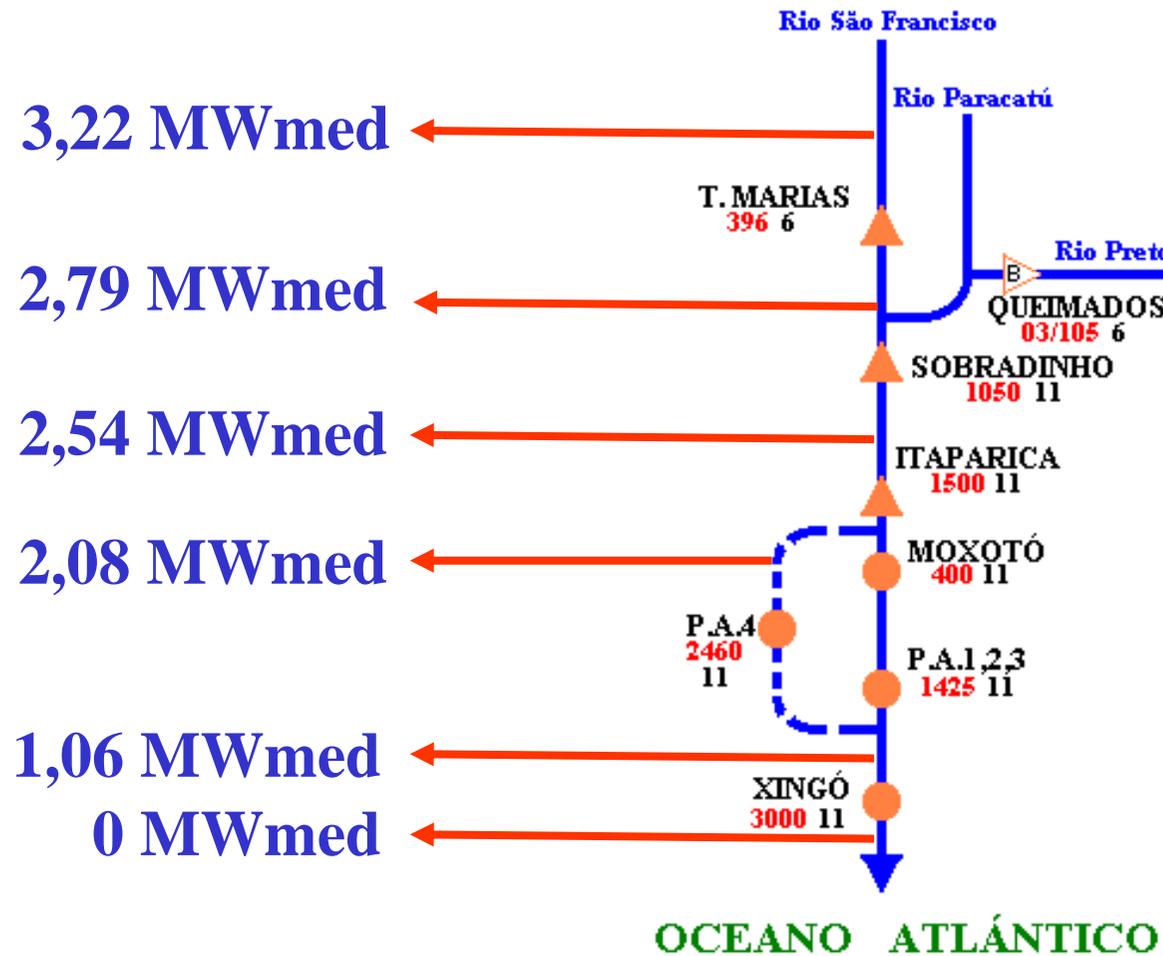
San Francisco River Water Diversion Project





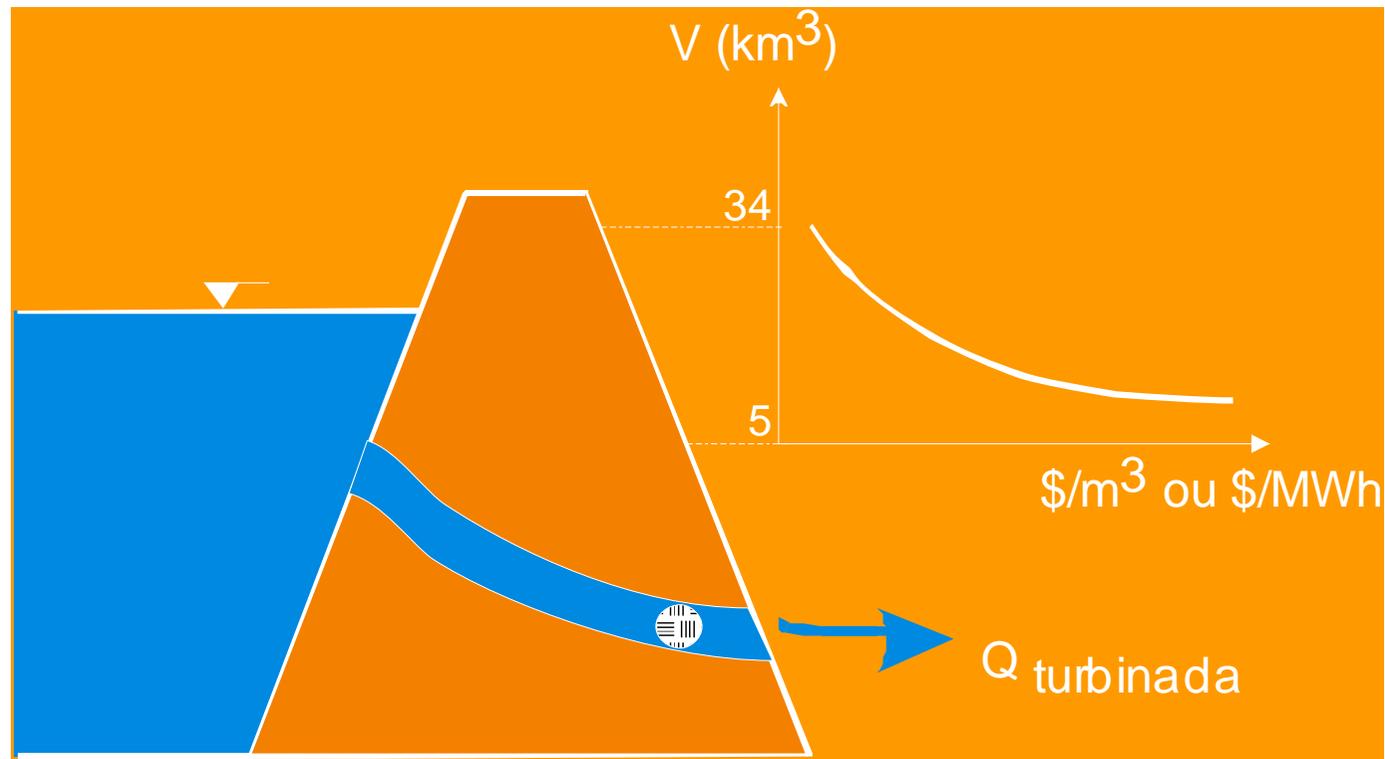


Conflito: Geração de Energia x Irrigação



Perda de energia garantida em função da retirada de 1 m³/s para uso consuntivo

Custo de oportunidade da água em um reservatório



Governos democráticos devem respeitar os direitos da população local. Entretanto, sem direito a veto



O que acontece se a obra é feita?
E se não for feita?
(efeitos locais X efeitos globais)

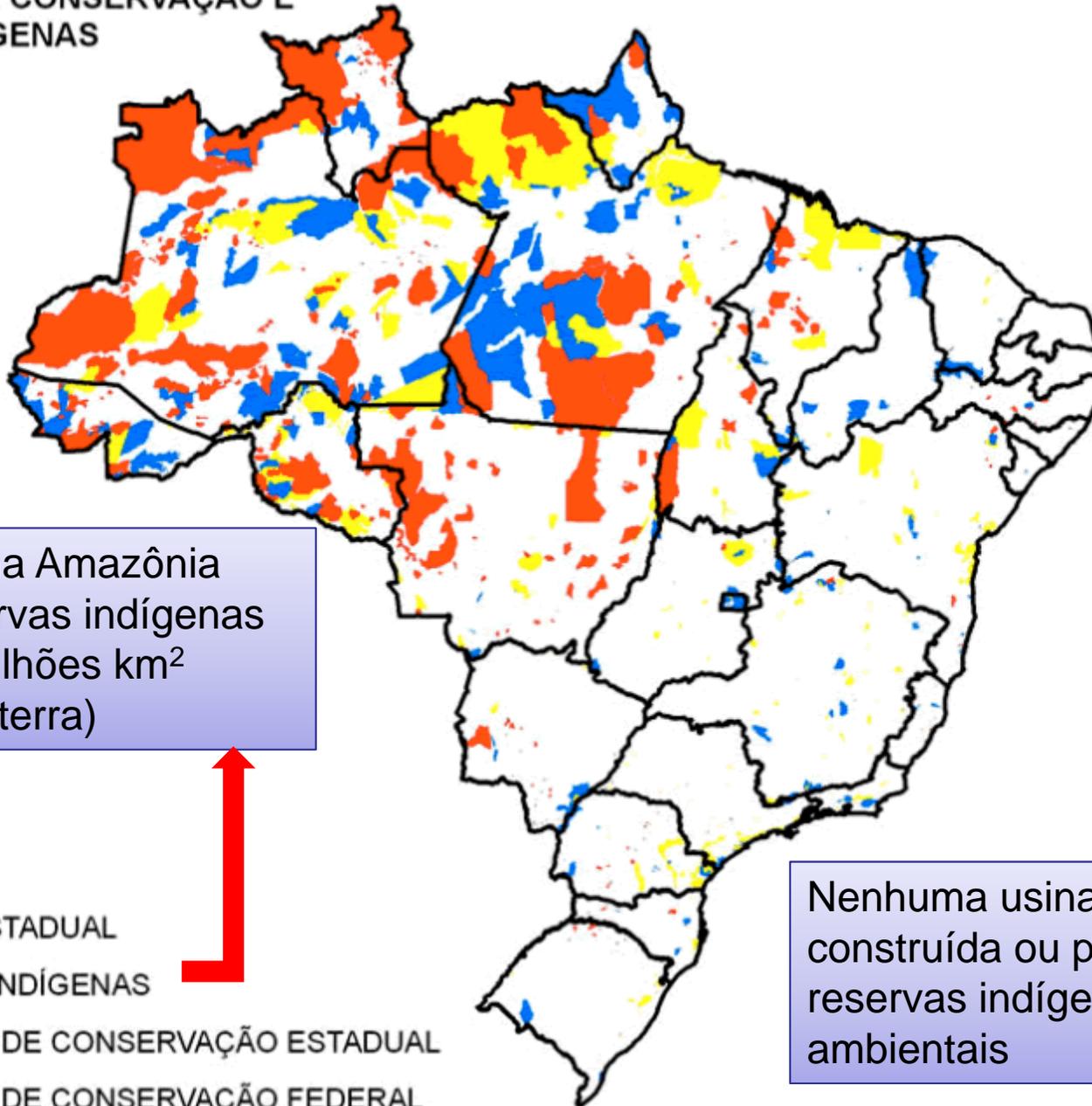
O princípio da precaução deve ser usado com precaução

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E TERRAS INDÍGENAS

Embrapa
Monitoramento por Satélite

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL



Existem na Amazônia
414 reservas indígenas
em 1,1 milhões km²
(4 X Inglaterra)

Legenda

-  DIVISA ESTADUAL
-  TERRAS INDÍGENAS
-  UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL
-  UNIDADE DE CONSERVAÇÃO FEDERAL

Nenhuma usina está sendo
construída ou planejada em
reservas indígenas ou
ambientais



macrologística



AÇÃO PRÓ-AMAZÔNIA
ANÁLISE DO INTERIORE E SUAS SAÍDAS

Principais Rotas Atuais de Escoamento do Norte Mato-grossense – Soja em Grãos

2008, % total = 11.592 Mil tons



- Longo Curso
- Hidrovia
- Ferrovia
- Rodovia
- Rodovia não Pavim.
- Origem ou Destino
- Pontos de Transbordo

Análise das distâncias das principais rotas até o destino

em km	I	II	III	IV	V	VI
	Rotterdam (via Itacoat.)	Rotterdam (via PR)	Rotterdam (via Santarém)	Rotterdam (via Santos)	Rotterdam (via Santos)	Rotterdam (via Vitória)
Dutovia	-	-	-	-	-	-
Ferrovia	-	-	-	-	1.280	1.424
Rodovia	1.577	2.107	1.577	2.008	547	1.289
Hidrovia	1.100	-	1.456	-	-	-
Via Aérea	-	-	-	-	-	-
Marítimo	9.110	10.282	8.547	10.056	10.056	9.212
Total	11.787	12.389	11.580	12.064	11.883	11.925
Nr. Transbordos	2	1	1	1	2	2
% da carga¹	11%	1%	7%	7%	2%	2%

Também foi realizada a matriz origem-destino indicando qual o percentual aproximado de carga se movimentando por cada rota principal para cada produto

1) A diferença é exportada em pequenos volumes para outras regiões e a maior parte é consumido nas esmagadoras do próprio estado (39%)

Rios multiuso

O GLOBO

13 dez 2013

RAFAEL KELMAN E JERSON KELMAN

No Brasil, a disputa pelos locais onde é possível construir usinas hidrelétricas ocorre em leilões. Vence quem se dispuser a vender energia pelo menor preço. É um bom arranjo: os consumidores pagam pelo resultado final — a energia — e não pelas obras de engenharia. Porém, como os rios servem a outras finalidades além de geração de eletricidade, convém avaliar se o processo pode ser aperfeiçoado.

Na China, a hidrelétrica de Três Gargantas (maior do mundo em capacidade) é utilizada para controlar as enchentes do Rio Yangtze, permitir o transporte de pessoas e mercadorias e, também, a produção de energia. Nos EUA, desde 1879 uma comissão do Corpo de Engenheiros do Exército realiza obras no Rio Mississipi, escuta os usuários e resolve disputas. Graças à continuidade desse trabalho, muito se avançou no controle das enchentes que outrora penalizavam as comunidades ribeirinhas. Por exemplo, a cheia de 2011 foi a pior da História, mas

não causou uma única morte (ao contrário da cheia de 1927, de intensidade um pouco menor). Além disso, graças ao trabalho da comissão, a maior parte da produção de grãos dos Estados Unidos é transportada pelo rio para os portos do Golfo do México. Cada barcaça substitui com óbvias vantagens uma frota equivalente a 60 caminhões de grande porte. Enquanto isso, a maior parte da soja produzida em Mato Grosso é transportada em caminhões para os portos de Santos, Paranaguá e Vitória. Se o transporte fosse hidroviário, o custo do frete e o uso de combustíveis fósseis diminuiriam significativamente. E as estradas ficariam menos congestionadas.

Isso não significa que todos os cursos de água que escoam do Planalto Central para a Planície Amazônica tenham vocação para transportar mercadorias nem tampouco que os construtores de usinas ignorem a possibilidade de que no futuro os rios possam ser utilizados para esse fim. Ao contrário, os projetos de hidrelétricas quase sempre preveem um espaço para a construção de pelo menos uma eclusa. Só não

se sabe quem vai construir e quando.

Como construir uma usina hidrelétrica e anos depois a hidrovia é muito mais caro do que mirar simultaneamente nos dois objetivos, as licitações deveriam ser para uso múltiplo dos rios, e não apenas para produção de energia elétrica. Muitos do setor elétrico se opõem à proposta. Argumentam que não cabe ao setor elétrico “pagar a conta” dos demais setores. Têm razão. As usinas devem ser pagas pelos consumidores de eletricidade, via tarifa, e as eclusas pelos transportadores de grãos, via pedágio. Com alguma imaginação seria possível conceber um arranjo legal, econômico e regulatório que garantisse o respeito a esse princípio e que diminuísse a judicialização do licenciamento ambiental, que sabidamente emperra o desenvolvimento do país. É preciso que se encontre uma solução política para que possamos planejar e construir a infraestrutura indispensável para a melhor utilização dos nossos rios. Americanos e chineses não deixaram a chance escapar. ●

Rafael Kelman é diretor da PSR, Jerson Kelman é professor da Coppe-UFRJ