



OFICINA DE TRABALHO
USO RACIONAL E REÚSO
DOMÉSTICO DE ÁGUA

Conservação e reúso de água: Gestão da oferta e gestão da demanda:

Asher
Kiperstok
DEA/POLI

...para pensar
em momentos de crise hídrica
mas não só...

**No Nordeste estamos passando
por uma das maiores
secas da nossa história
mas tudo indica que,
no futuro
poderão ser piores e
mais frequentes**

REUSO??

**Pensar reuso
no contexto atual**

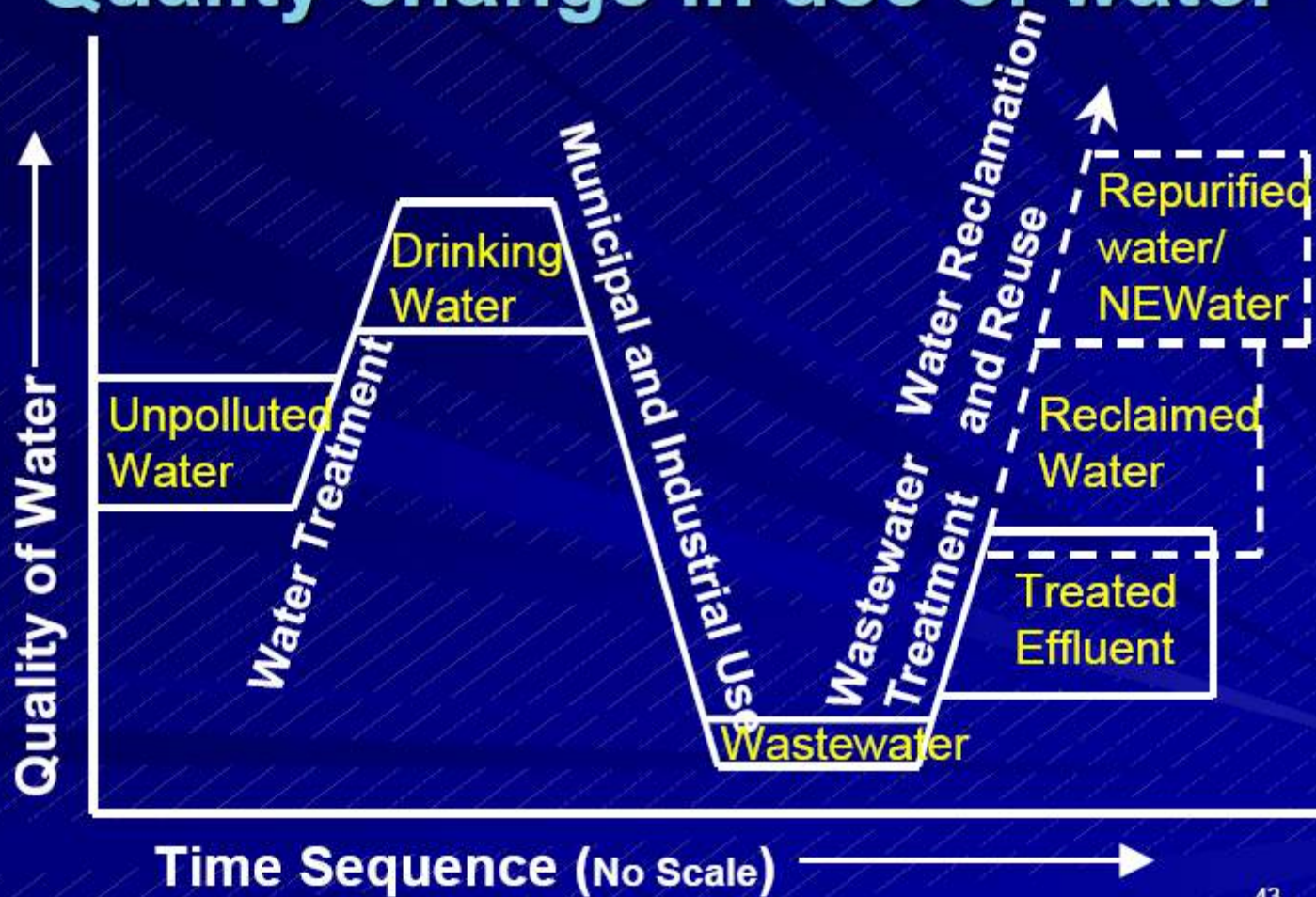
Modelo de saneamento atual nas grandes cidades litorâneas





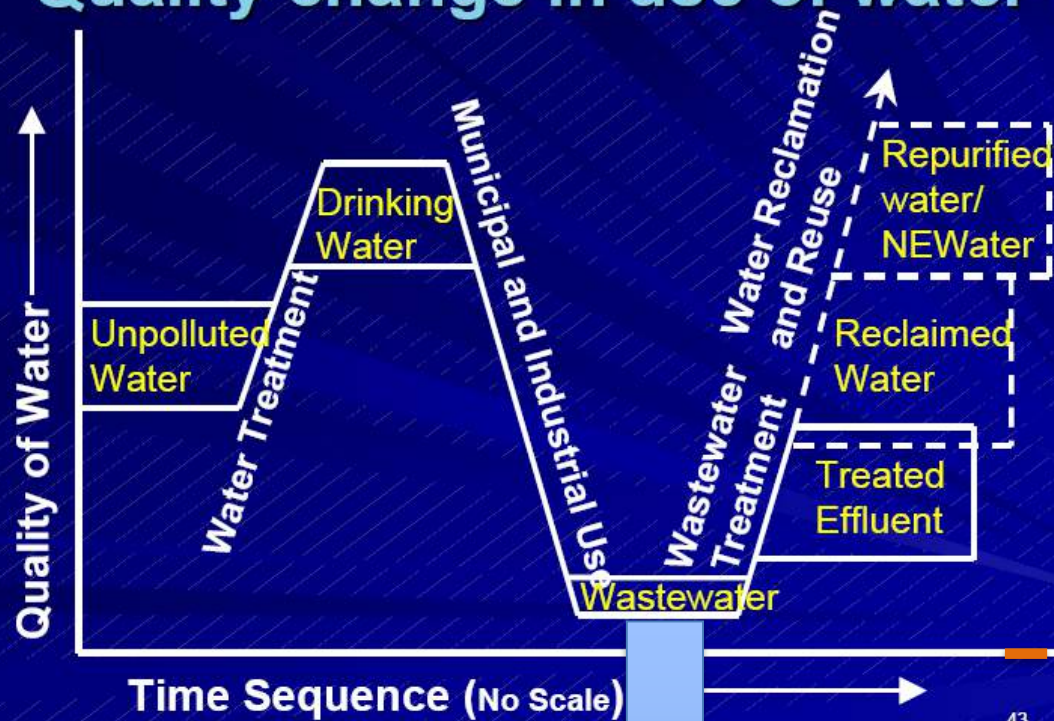
MAR

Quality change in use of water



43

Quality change in use of water



200 ppm SD

uso de esgoto

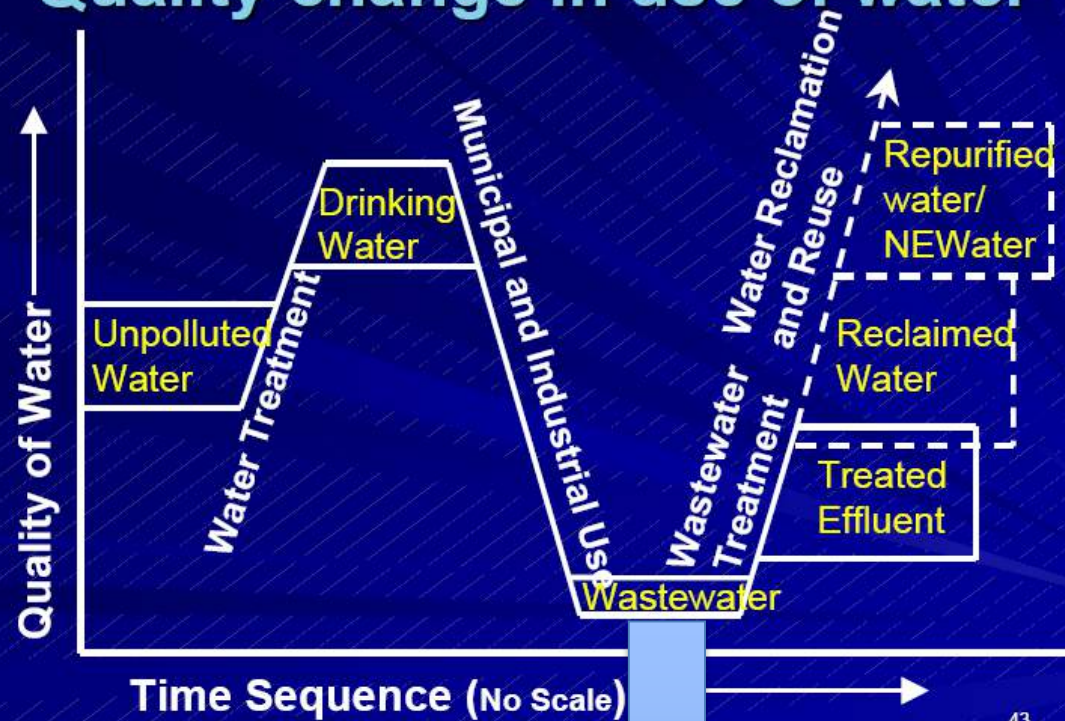
800 ppm SD + orgânicos + patógenos

salinas

dessalinização

35.000 ppm SD

Quality change in use of water



200 ppm SD

reuso não potável

800 ppm SD + orgânicos + patógenos

35.000 ppm SD

**O que se pretende
com o reuso?**



Região Metropolitana de Salvador

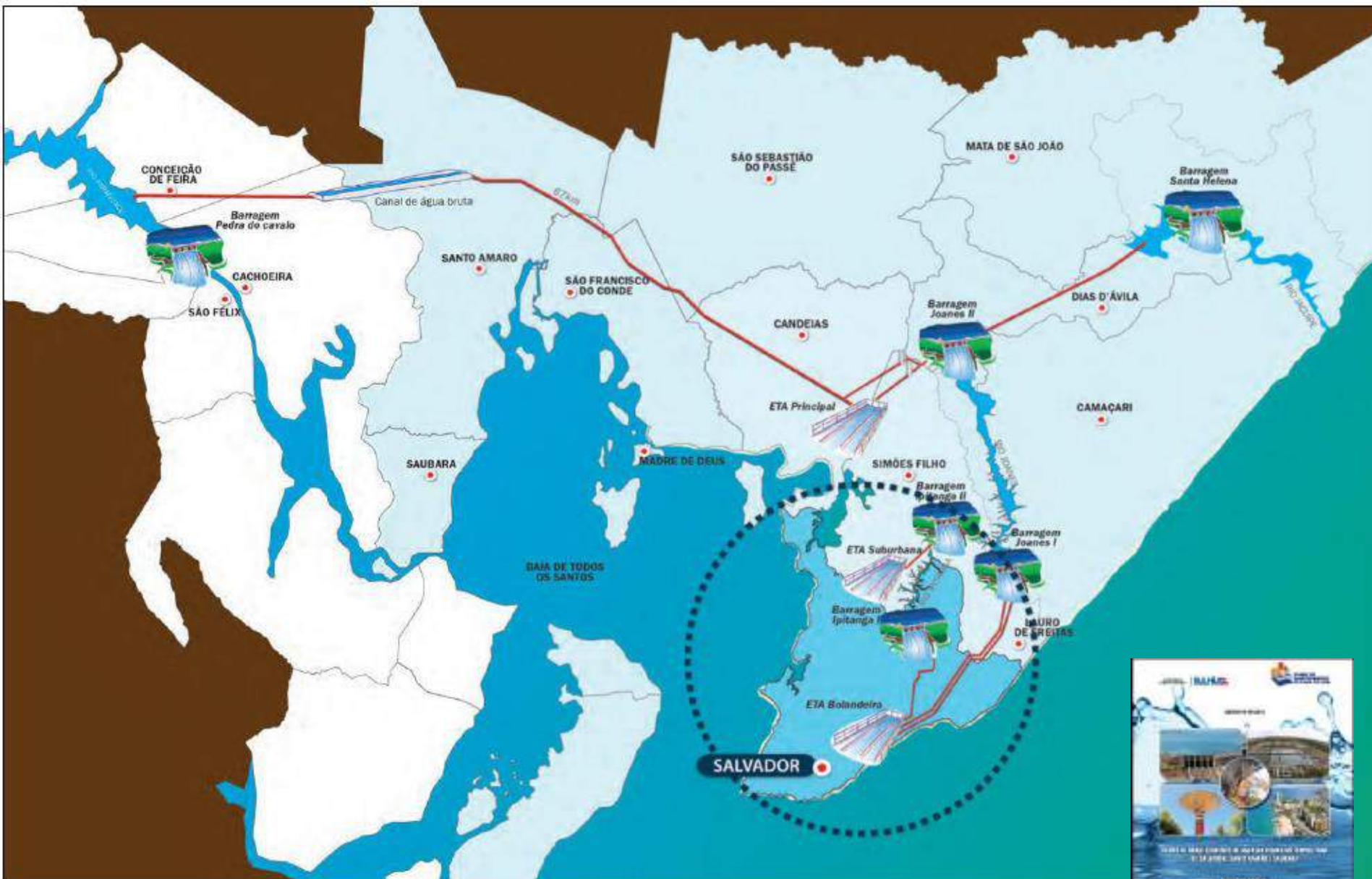


Figura 1. 23 - Mananciais do SIAA de Salvador e SIAA do Recôncavo

Fonte: EMBASA, 2013



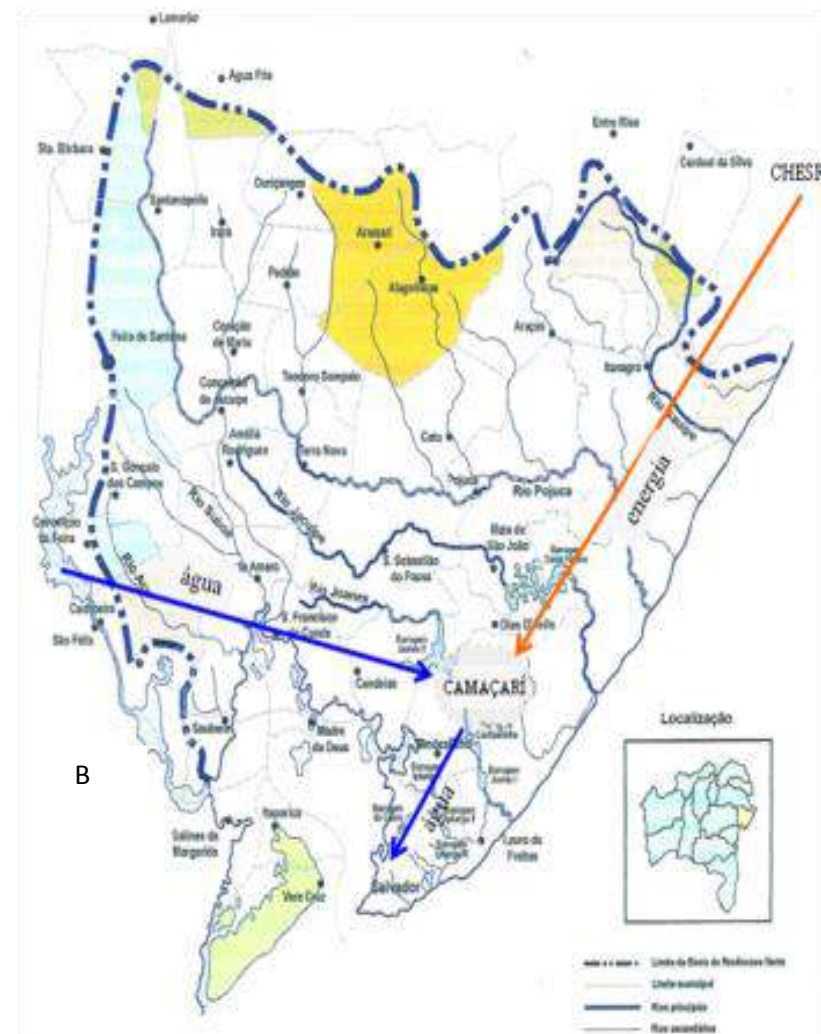
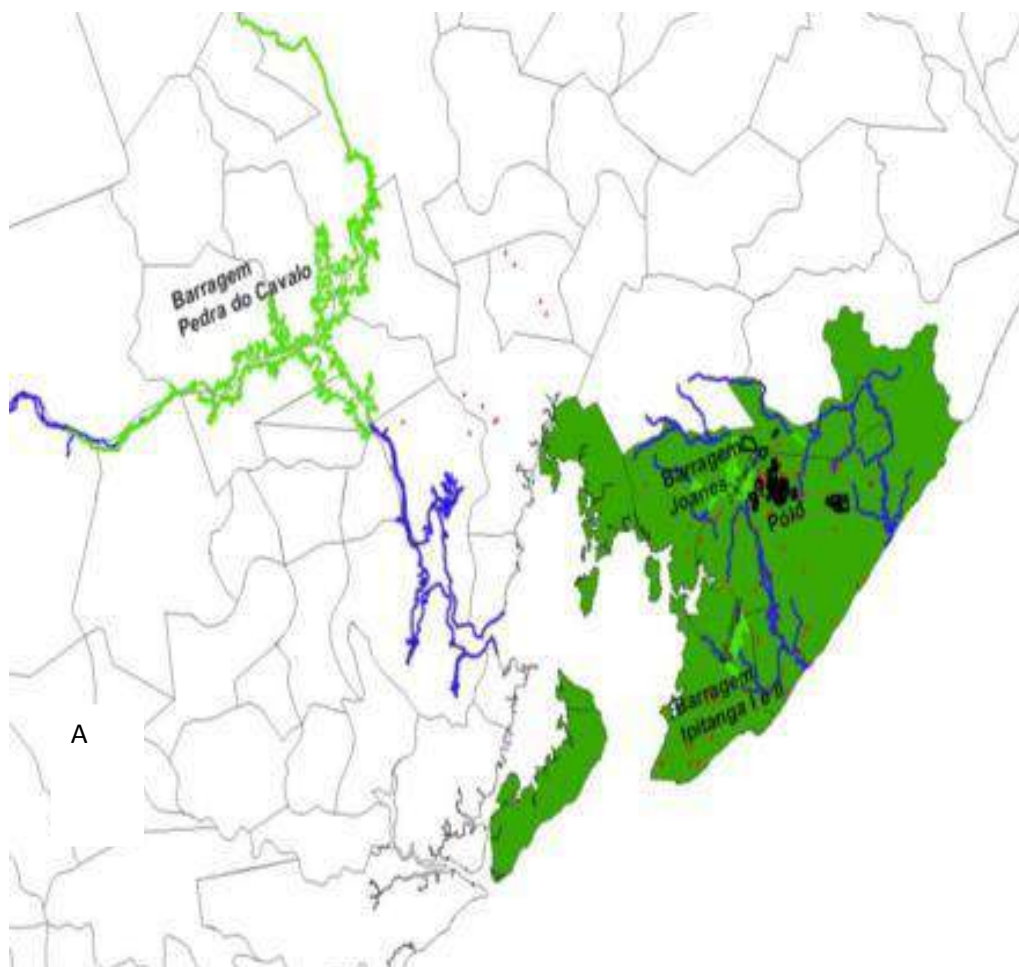
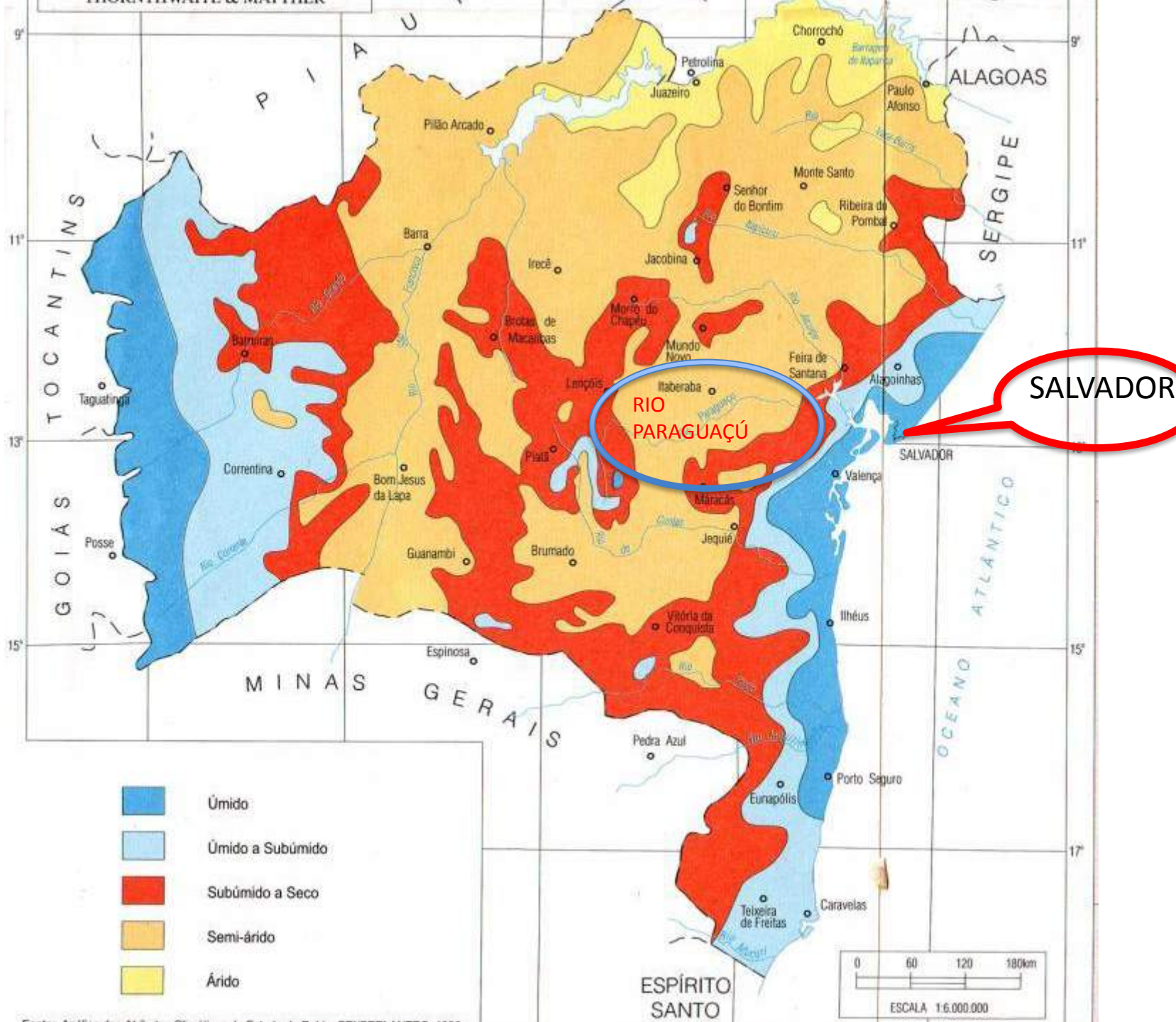
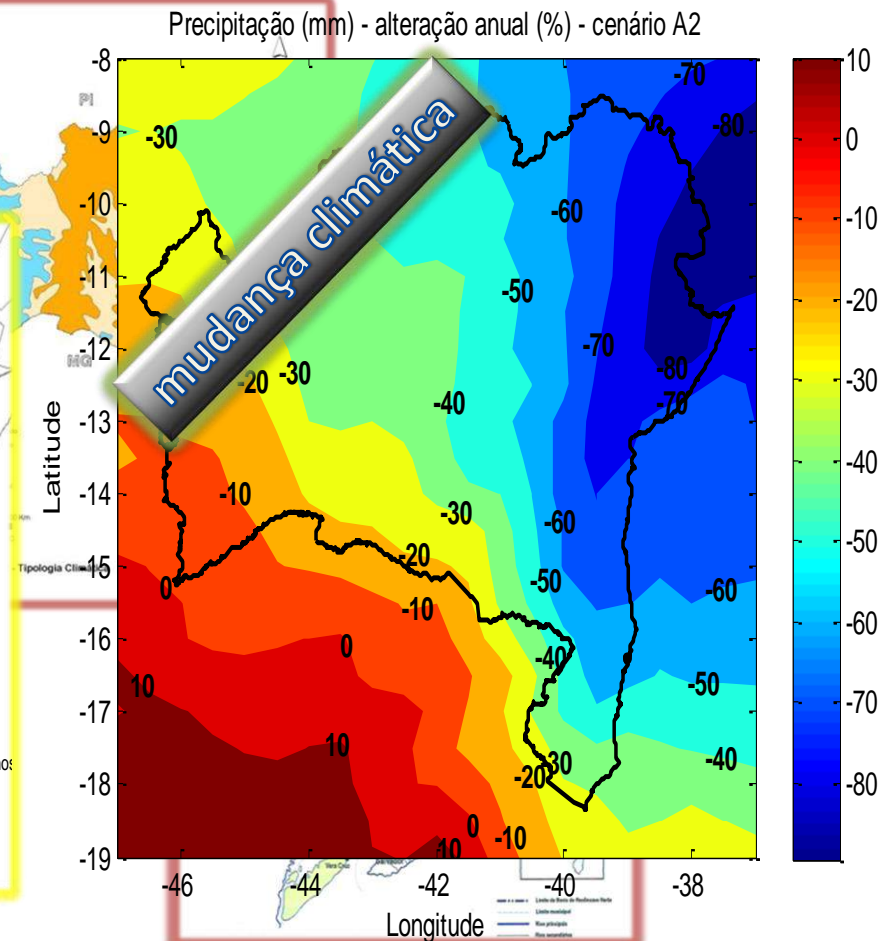
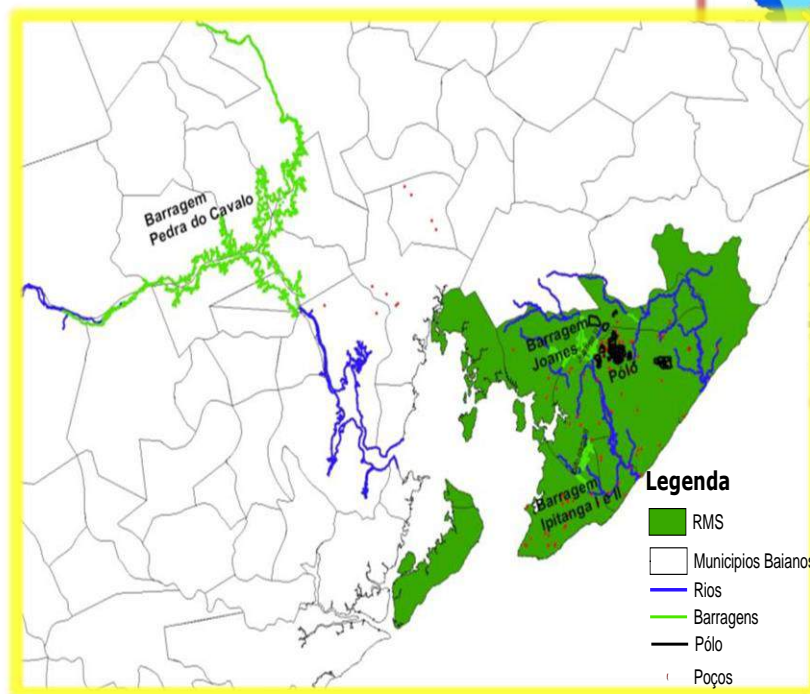


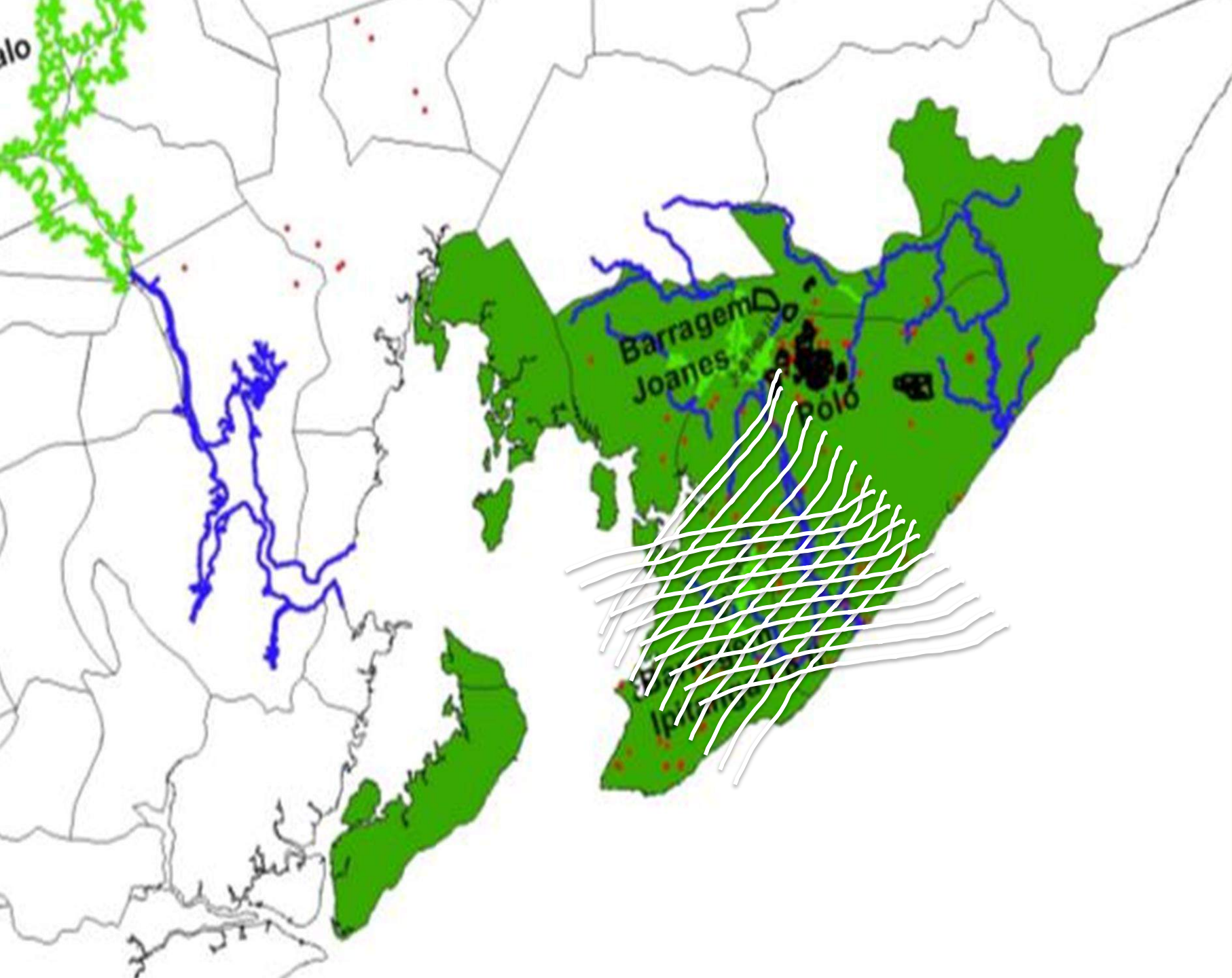
Figura 8 - Mananciais da RMS (A) e energia utilizada (B) para a transposição das águas do rio Paraguaçu para Salvador



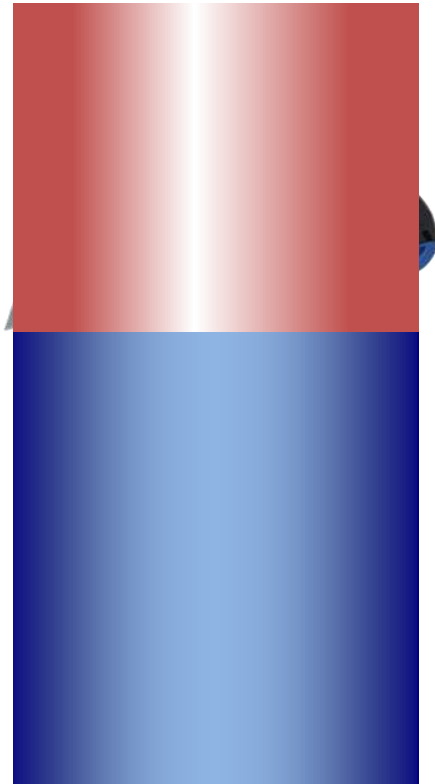
exemplo, Salvador



Como gerenciamos
a distribuição







QUADRO 14

Índice de perdas na distribuição (indicador IN_{049}) dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2015, segundo tipo de prestador de serviços, região geográfica e Brasil

Região	Tipo de prestador de serviços					Total
	Regional	Micror-regional	Local Direito Público	Local Direito Privado	Local Empresa privada	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
Norte	51,3	-	30,4	-	46,1	46,3
Nordeste	47,2	-	35,6	7,4	69,0	45,7
Sudeste	31,4	30,6	36,4	29,6	39,6	32,9
Sul	34,1	28,0	30,2	48,2	44,1	33,7
Centro-Oeste	32,7	42,2	36,3	-	44,5	35,5
Brasil	36,9	30,8	34,9	31,5	43,6	36,7

<p>Volume anual de entrada no sistema</p> <p>14.028.887.000 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 20%</p>	<p>Consumo autorizado</p> <p>8.469.085.000 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 2,6%</p>	<p>Consumo autorizado faturado</p> <p>8.035.748.000 m³/ano</p>	<p>Consumo medido faturado</p> <p>6.530.893.000 m³/ano</p>	<p>Água faturada</p> <p>8.035.748.000 m³/ano</p>
			<p>Consumo não medido faturado</p> <p>1.504.855.000 m³/ano</p>	
		<p>Consumo autorizado não faturado</p> <p>433.337.000 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 50,0%</p>	<p>Consumo medido não faturado</p> <p>0 m³/ano</p>	
	<p>Perdas de água</p> <p>5.559.802.000 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 50,6%</p>		<p>Consumo não medido não faturado</p> <p>433.337.000 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 50,0%</p>	<p>Água não faturada</p> <p>5.993.139.000 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 46,8%</p>
		<p>Perdas aparentes</p> <p>1.632.493.282 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 20,0%</p>	<p>Consumo não autorizado</p> <p>522.241.472 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 46,0%</p>	
			<p>Imprecisões dos medidores e erros de manipulação dos dados</p> <p>1.110.251.810 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 20,0%</p>	
		<p>Perdas reais</p> <p>3.927.308.718 m³/ano</p> <p>Margem de erro [±] 72,1%</p>		

Quadro 2

Matriz do balanço hídrico no Brasil para o conjunto de prestadores de serviços participantes do SNIS – 2007

Fonte: Brasil, 2009.

Nota: Dados ajustados do SNIS.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. *Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2008: visão geral da prestação de serviços*. Brasília: MCIDADES/ SNSA, 2009. 233 p. Parte 1.

Margens de erro

6.409.063.000 m³/ano Margem de erro [±] 2,6%	Consumo autorizado não faturado 433.337.000 m³/ano Margem de erro [±] 50,0%	Consumo medido não faturado 0 m³/ano	+ - 47% Água não faturada 5.993.139.000 m³/ano Margem de erro [±] 46,8%
		Consumo não medido não faturado 433.337.000 m³/ano Margem de erro [±] 50,0%	
Perdas de água 5.559.802.000 m³/ano Margem de erro [±] 50,6%	Perdas aparentes 1.632.493.282 m³/ano Margem de erro [±] 20,0%	Consumo não autorizado 525.241.472 m³/ano Margem de erro [±] 46,0%	
		Imprecisões dos medidores e erros de manipulação dos dados 1.106.251.810 m³/ano Margem de erro [±] 20,0%	
+ - 51%	Perdas reais 3.927.308.718 m³/ano Margem de erro [±] 72,1%		+ - 72%

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. *Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2008: visão geral da prestação de serviços*. Brasília: MCIDADES/ SNSA, 2009. 233 p. Parte 1.

Aspectos relevantes do controle de perdas em sistemas públicos de abastecimento de água

Jairo Tardelli Filho

Tabela 3 – Metas do PLAN SAB.

Região	Metas - Índice de Perdas na Distribuição (%)			
	2010	2018	2023	2033
Norte	51	45	41	33
Nordeste	51	44	41	33
Sudoeste	34	33	32	29
Sul	35	33	32	29
Centro-Oeste	34	32	31	29
Brasil	39	36	34	31

Regiões	Tipo de prestador de serviços					Total
	Regional	Micro-regional	Local direto público	Local direto privado	Local empresa privada	
Norte	52,4	-	37,6	-	65,4	53,4
Nordeste	45,8	22,1	37,6	-	-	44,8
Sudeste	36,0	36,4	38,8	27,8	26,4	36,2
Sul	24,8	17,7	29,9	45,4	34,2	26,7
Centro-Oeste	31,8	35,7	34,7	47,6	32,4	33,7
Brasil	37,4	34,2	37,0	32,6	43,8	37,4

Quadro 1

Índice de perdas de faturamento médio dos prestadores de serviços participantes do SNIS, segundo tipo de prestador de serviços e região geográfica – Brasil – 2008

(%)

Fonte: Brasil, 2010b.

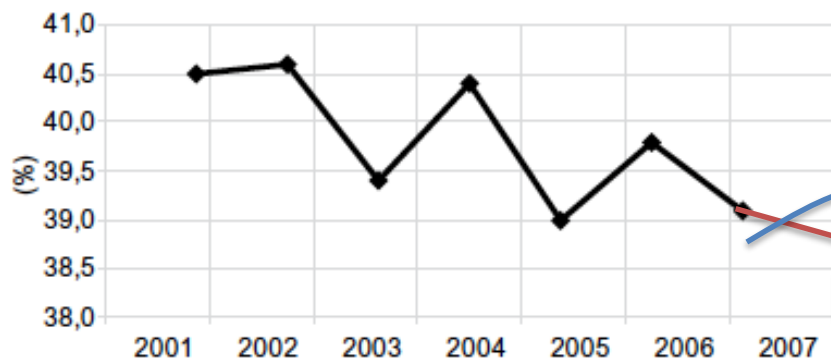


Gráfico 1

Índice médio de perdas de faturamento dos prestadores de serviços participantes do SNIS, segundo ano de referência – Brasil – 2001–2007

Fonte: Brasil, 2010b.

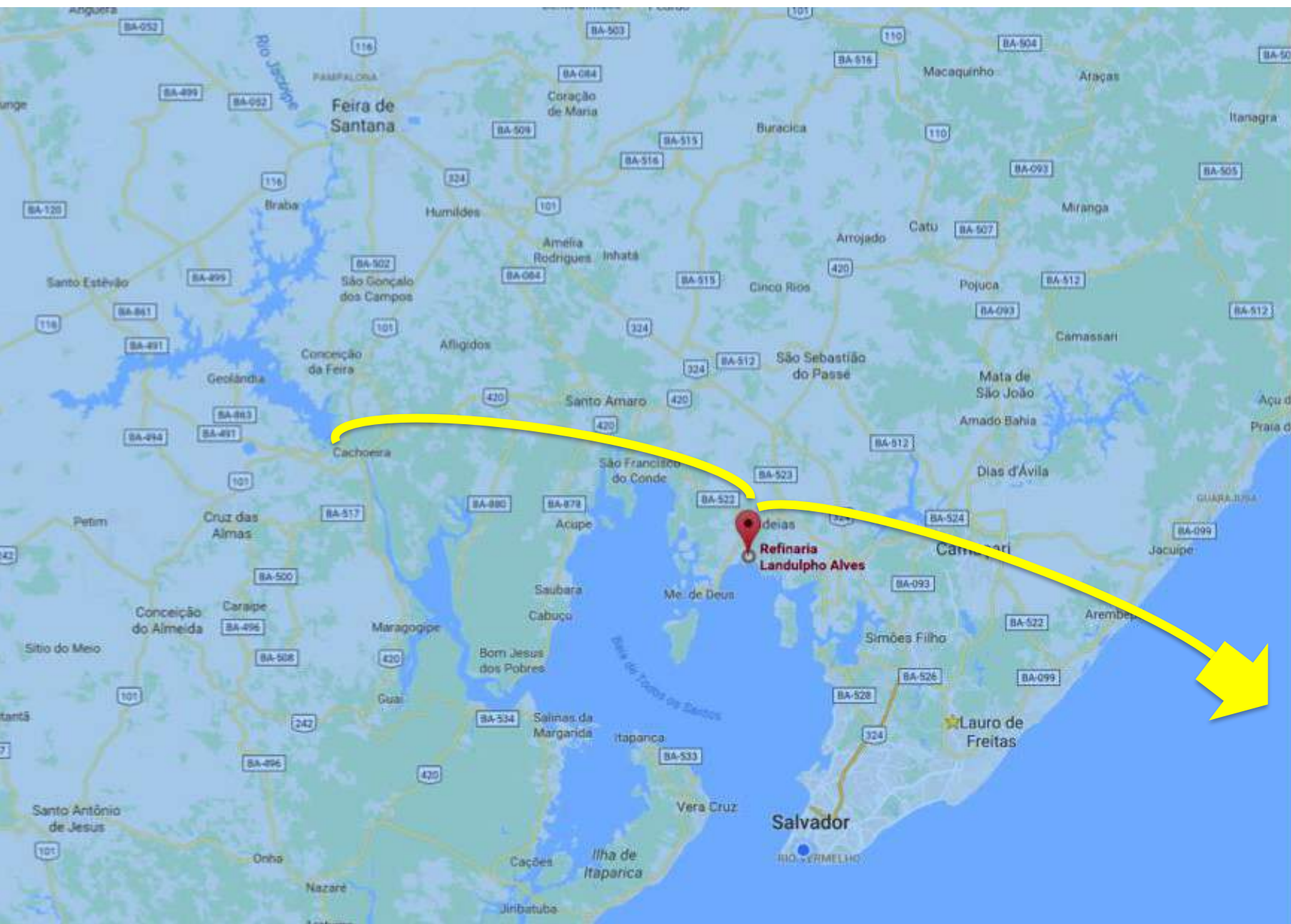
Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2008:
tabelas de informações e indicadores. Brasília: MCIDADES/

2014 -> 37%

2014

37%

No volume de “consumo autorizado faturado” estão incluídos volumes faturados não consumidos, devido à peculiaridade de sistemas tarifários de alguns prestadores de serviços. Esses volumes não consumidos podem compensar “consumos autorizados não faturados” de usos sociais como fornecimento a favelas, invasões, etc. embora isto não esteja explicitado no modelo apresentado pela dificuldade inerente de se proceder a este tipo de avaliação;



A baía de todos os baianos



Ney Silva

Diretor Presidente da Cetrel

neysilva@cetrel.com.br

A maior baía do Brasil, a Baía de Todos-os-Santos, completou 510 anos desde o seu descobrimento, no dia 1º de novembro. Abrigando 56 ilhas e 14 municípios, a BTS teve relevância estrutural no povoamento das áreas do Recôncavo ilhas. Suas águas transportavam e tornavam necessário para garantir a sobrevivência da população, usando principalmente rochas, hoje lembranças de uma velha Baía. Passado meio milênio de ocupação, reconhecemos o potencial destas águas.

A população do seu entorno, com os municípios se desenvolveram, com seus portos, centenas de navios entram e saem mensalmente de sua Baía. Como reflexo de tantos anos de ocupação não orientada ficaram a poluição e a ocupação desordenada.

No dia 31 de outubro passado, a Prefeitura de São Francisco, com apoio da Fleh, Rotary Club e da Associação Comercial da Bahia – realizou em um evento de maior importância o futuro de nossa baía. Além de autoridades locais, a gestão ambiental, turismo, Ministério Público, estiveram presentes representantes da Agência de Desenvolvimento da Baía de São Francisco e do Instituto de Desenvolvimento Econômico da Bahia. Sir Geoffrey Gibbs e Sean Randall mostraram a importância de uma gestão integrada que cuide da saúde de nossa Baía.

A Baía de São Francisco abriga cerca de 10 municípios, incluindo cidades como São Francisco, Oakland e São José; cinco portos, centro industrial de alta tecnologia; um importante porto marítimo internacional; ampla exploração do turismo e infraestrutura adequada para seus habitantes. As experiências bem executadas pela agência de gestão desta área, que existe há 40 anos nos EUA, podem ser aproveitadas e adaptadas às necessidades baianas. Com vocação natural para o turismo, assim como a BTS, a Baía de São Francisco desenvolveu formas sustentáveis de dinamização da economia, abrangendo setores diferentes, mas complementares.

Em nosso Estado, o primeiro passo para recuperação deste presente da natureza já foi

dado: através de um memorando de entendimento assinado em janeiro, o governo do Estado e as empresas Freixo, Dow, Petrobras e Cetrel se propuseram a analisar a

cisco é modelo a ser seguido.

É este o desafio balano: desenvolver estratégias de gestão que compreendam os diferentes setores da economia, promovendo o desenvolvimento de forma sustentável tanto para as grandes empresas como, principalmente, para as pequenas comunidades banhadas pelas águas da BTS.

Governos estadual e municipal, iniciativa privada e organizações do terceiro setor devem unir esforços em busca de ações que promovam o desenvolvimento sustentável da Baía de Todos-os-Santos. As empresas já estão dando o primeiro passo. De quem será o próximo?

Transposição de efluentes é retrocesso



Asher Kiperstok, PhD

Coordenador do Núcleo de Tecnologias Limpas (NTCL) e professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial PGI / UFRJ

A transposição dos efluentes tratados



Isso não é futuro, nem tampouco inovação. Isso é passado e representa um atraso tecnológico de 20 anos

recolher as águas, as indústrias, em 1992, em janeiro, vai ter sua demanda atendida por efluentes urbanos tratados. O Centro de Pesquisas da Petrobras desenvolveu a aplicação de tratamento para reuso. Empresas do Polo e ILAM, em parceria com a UFRJ, têm desenvolvido pesquisas para minimizar efluentes, algumas delas recentemente divulgadas no caderno Inovação e Sustentabilidade de A TARDE.

uma vez que, para que isso seja possível, o "futuro" se propõe a disposição no mar de efluentes gerados com águas tratadas do semelante através de outra transposição, a realizada pelo sistema Pedra do Corral. Isso não é futuro, nem tampouco inovação, mas é passado e representa um atraso tecnológico de 20 anos. Será que já não deveríamos estar pensando em montar o conjunto fábrica/tratamento de forma que

recolha. Precisamos rever este projeto, mas, não sendo do interesse das partes envolvidas, temos uma sugestão: Projete a obra de transposição dos efluentes de Aratu para a Cetrel como um sistema de recolha cujo fluxo possa ser invertido. Nas próximas décadas o parque industrial da RMS vai precisar do efluente descartado pela Cetrel.

podem retornar para industrial, e assim permanecer no prado de poeira. Saiba-se que a sentença para uma drástica redução de recursos. Metropolitano. Este é a frequência maior, o que representa que brasileiros assumimos de crises no licenciamento e outras, inapontam no sentido que, não do modo de o mar. Devemos já aproveitar a água do uso de dessalinização, entretanto

isso acontece, vamos fluídos, industriais e

Óbvio que antes disso acontecer vamos aproveitar todos os efluentes, industriais e urbanos; o que requer muito menos energia. Precisamos rever este projeto, mas, não sendo do interesse das partes envolvidas, deixo uma sugestão: Projetem a obra de transposição dos efluentes de Aratu para a Cetrel como um sistema de recalque cujo fluxo possa ser invertido. Nas próximas décadas o parque industrial da RMS vai precisar do efluente descartado pela Cetrel.

Transposição de bacias
Para jogar no mar?

Reusar?

O que tínhamos nas fábricas?











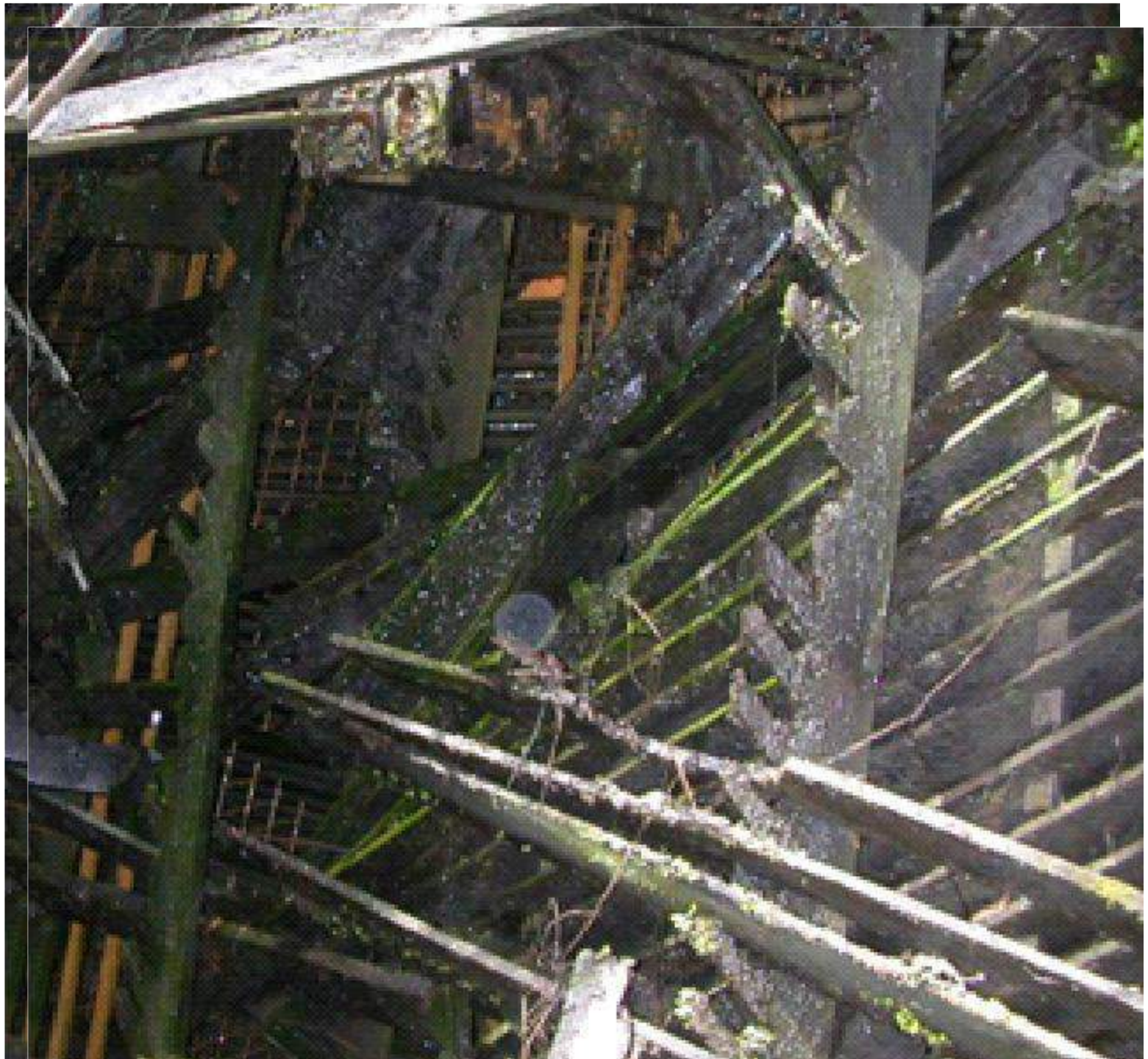
QUALIDADE DA ÁGUA - Melhoria no tratamento de água





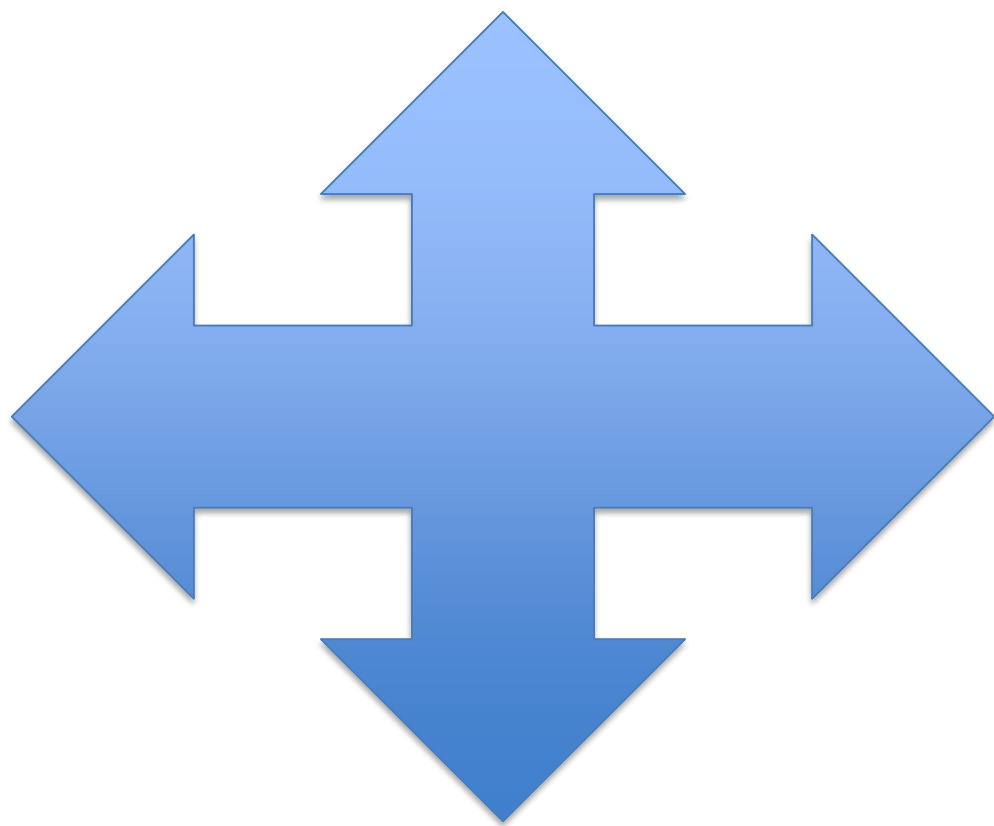













qual é a percepção que
passamos à população



Água e saneamento para 3,5 milhões de baianos



Sistema de abastecimento de água de Bom Jesus dos Passos. Como este, serão construídos mais 1500 em toda a Bahia.



Pode comemorar, mas sem desperdício.

A Embasa está entre as 5 melhores
empresas de Serviços Públicos do Brasil.

- 253 obras em andamento em todo o Estado.
- R\$ 1,8 bilhão em obras até 2010.
- 160 mil novas ligações de água concluídas.
- 100 mil novas ligações de esgoto concluídas.

A Embasa está trabalhando em ritmo acelerado e melhorando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de toda a Bahia, através do Programa Água Para Todos. Com o apoio do Governo Federal e recursos do PAC, o número de obras cresce a cada dia. Já são 1 milhão de baianos com água de qualidade e ligações de esgoto em suas casas. Até 2010 serão 3,5 milhões de beneficiados. E a Embasa ainda tem mais um número para comemorar: foi eleita pela revista *Istoe Dinheiro* uma das 5 melhores empresas de serviços públicos do Brasil. Esse prêmio faz a vida de milhares de baianos transbordar de alegria.

embasa
empresas brasileiras de água e saneamento

GOVERNO DA
Bahia
TERRA DE TODOS NÓS

Secretaria de
Desenvolvimento Urbano



SALVADOR, BAHIA
SEXTA-FEIRA
21 DE AGOSTO
DE 2009

ANO XCIII
Nº 20.062

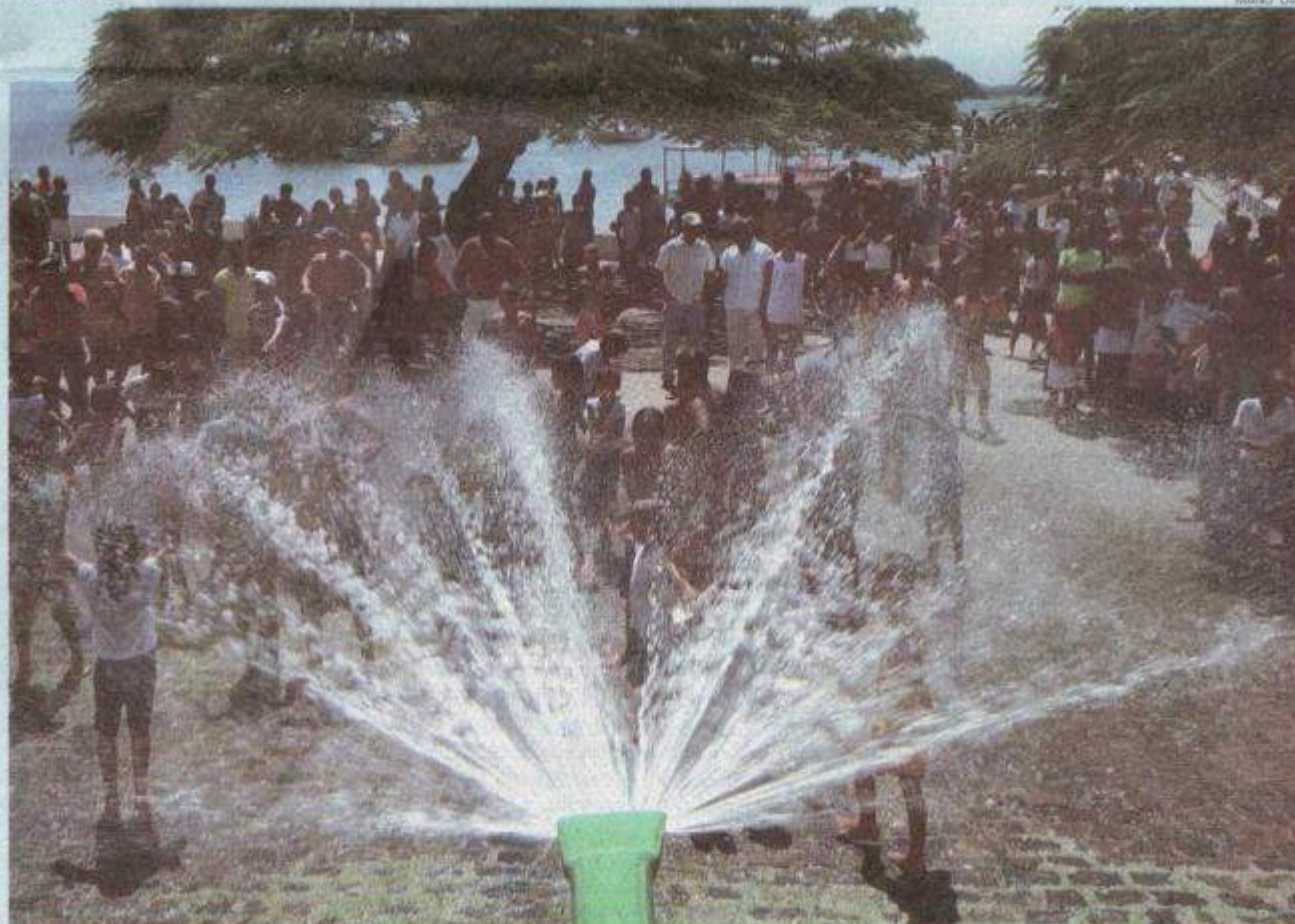
DIÁRIO OFICIAL

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL ■ ESTADO DA BAHIA



GOVERNO ■ João Leão ocupa a Secretaria de Infraestrutura e James Correia, a da Indústria

EMBASA



e esgoto melhoram qualidade de

s em toda Bahia que viram sua vida melhorar com água de qualidade e obras de saneamento em 400 municípios, com investimentos asse

em água
São 277
400 po-
va
ocípios
quatro



- > 34.952 nov
- > 1.409 nova
- > 28 novas b
- > 272.753 m
- > 808 siste
- > 33 sistema

- > 34 edua
- > 13.198 m
- > 117.242
- > Construg

Multidão se reúne para comemorar água de qualidade em Ganda

ceira capital
o básico





SANEAMENTO LEVA MAIS SAÚDE À POPULAÇÃO

Novos sistemas de abastecimento
de água e esgotamento sanitário
beneficiam 24 mil pessoas no sul da Bahia

Página 3

MEIO AMBIENTE
Nascente do Rio de
Dentro é revitalizada
Páginas 4 e 5

INOVAÇÃO
Lodo é usado como adubo
Página 6

PARCERIA
Qualidade da água das
praias de Ilhéus é avaliada



**ECONOMIZE A ÁGUA
TRATADA DA SUA CASA**

EUECONOMIZOAGUA.COM.BR



<http://www.embasa.ba.gov.br/>

02/03/2017

Reúso Urbano

✓ Lavagens de rua



✓ Irrigação de Áreas Verdes

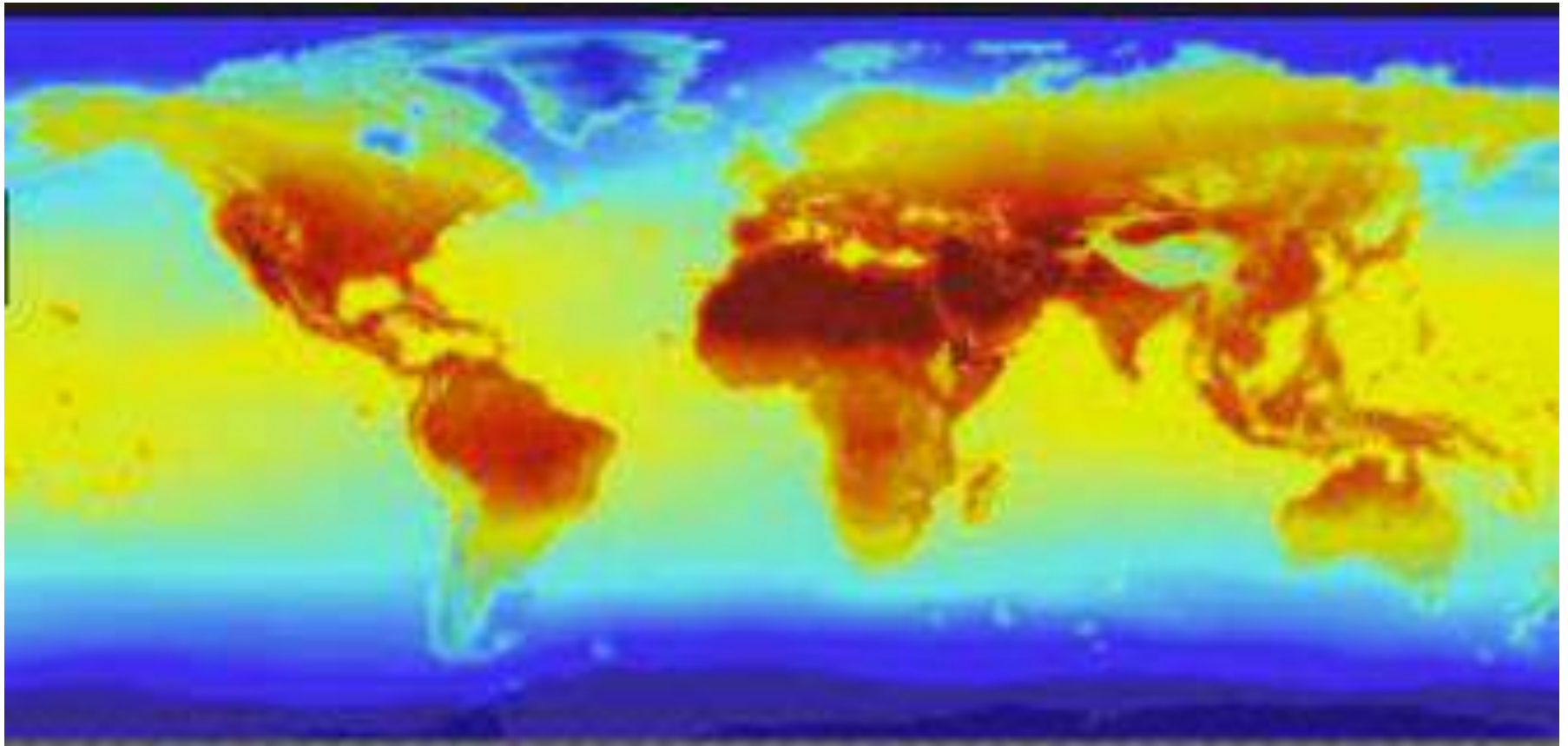






**TEMOS UM PROBLEMA E
NÃO É A SECA**

**NÃO PODEMOS FICAR
CULPANDO
AS LIGAÇÕES CLANDESTINAS**



E COM A MUDANÇA DO CLIMA ??



ENVIRONMENT

European Commission > Environment > Water >

Home

About us

Policies

Funding

Legal compliance

News & outreach

Water

Blueprint

River Basin
Management

Flood Risk
Management

Water Scarcity and
Droughts

Drinking Water

Bathing Water

Emissions and Water
Reuse

Adaptation to Global
Change

Conferences and
Initiatives

Water Eurobarometer

Adapting the management of Water and Environmental Resources in Response to Global Change



"Water and its availability and quality will be the main pressures on, and issues for, societies and the environment under climate change"

(UNEP Technical paper "Climate Change and water", June 2008)

In April 2009 the European Commission presented a White Paper on adaptation to climate change which presents the framework for adaptation measures and policies to reduce the European Union's vulnerability to the impacts of climate change.

The White Paper highlights the need "to promote strategies which **increase the resilience to climate change** of health, property and the productive functions of land, **inter alia by improving the management of water resources and ecosystems**".

The accompanying [Impact assessment](#) and the [Policy paper on Water, Coasts and Marine issues](#) provide an in-depth analysis of the role of water and ecosystems in the transmission of potential climate change impacts to the economy and society. The IA also describes the potential for ecosystem-based adaptation approaches and the need to properly assess the environmental impact of adaptation measures and policies.

As part of the actions included in the White Paper, Water Directors of EU Member States adopted in December 2009 a [Guidance document on adaptation to climate change in water management](#) to ensure that the River Basin Management Plans (RBMP) are climate-proofed.

**“Água e sua disponibilidade e qualidade
serão as principais pressões e assuntos
para as sociedades e o meio ambiente
sob a mudança climática”
(IPCC, junho 2008)**

Adaptando a gestão da água e dos
recursos naturais à mudança global

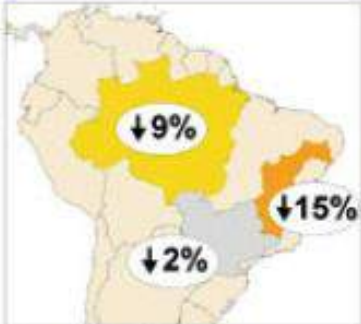
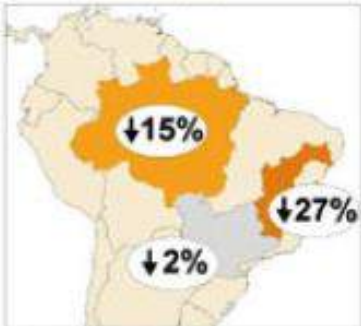

Decade (30-year mean centred on)	% change in annual rainfall relative to 1961-90 mean	Change in annual mean temperature in the basins and Brazil	Change in annual mean temperature: Global	Atmospheric CO ₂ concentrations
2020s		AMZ: +1.9°C SF: +1.5°C PAR: +1.8°C +1.7 °C	+1.3 °C	418 ppm
2050s		AMZ: +3.5°C SF: +2.8°C PAR: +3.2°C +3.2 °C	+2.4 °C	523 ppm
2080s		AMZ: +4.9°C SF: +3.8°C PAR: +4.5°C +4.5 °C	+3.4 °C	638 ppm

Figure 6: Projected climate change over Brazil and the Amazon (AMZ), São Francisco (SF) and Paraná (PAR) River basins relative to 1961–1990. Source Marengo et al (2012).

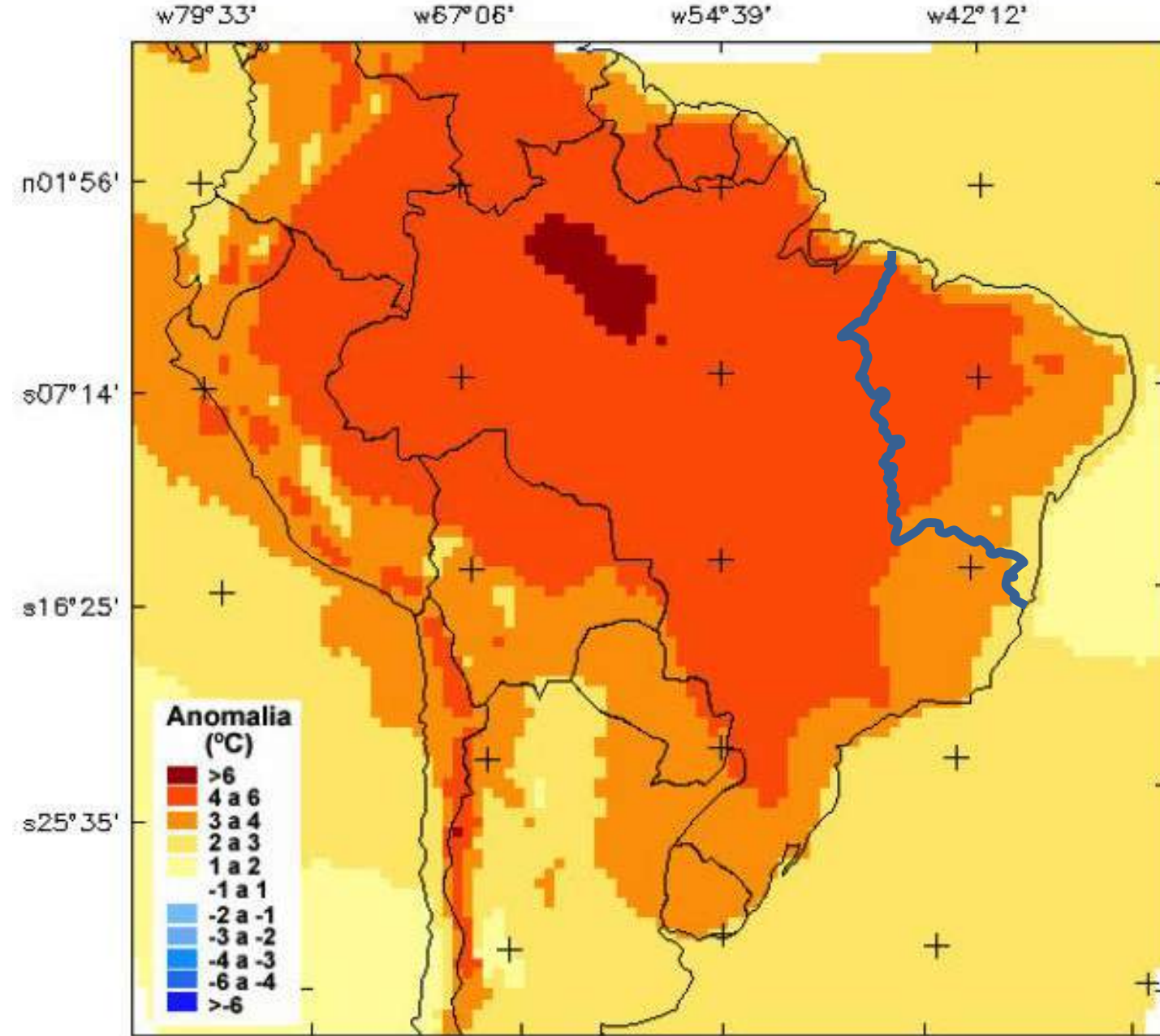


Figure 5: Projections of annual air temperature (°C) anomalies for the A2 scenario for 2071-2100 relative to 1961-90. Source: Marengo (2008a).

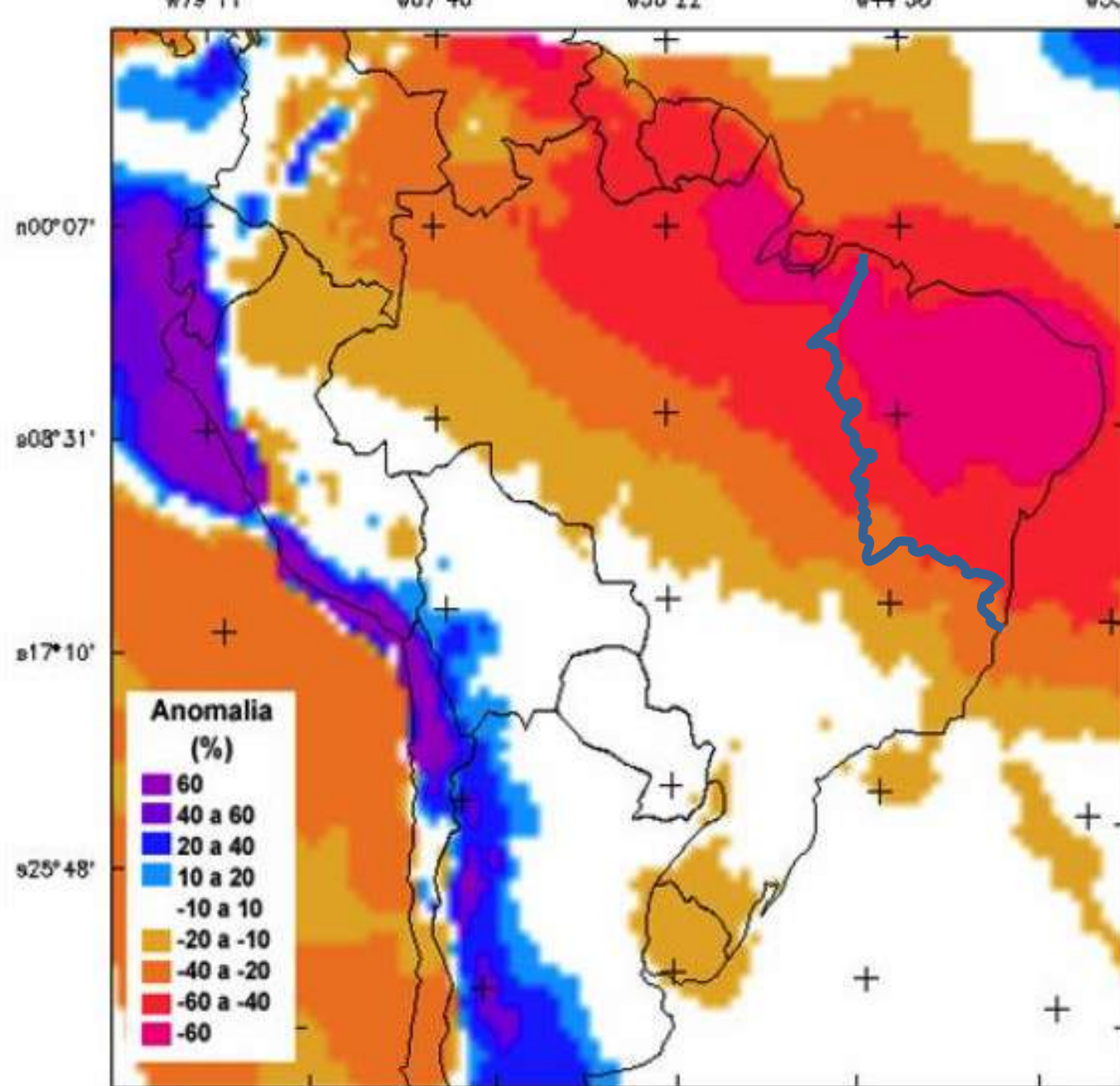


Figure 4: Projections of annual rainfall (mm/day) anomalies for the A2 scenario for 2071-2100 relative 1961-90. Source: Marengo (2008a).



Fórum Baiano de Mudanças Climáticas

Criado pelo Conselho Estadual de Mudanças Climáticas para implementar as Diretrizes Orientadoras da Política Pública Estadual de Mudanças Climáticas.

Promove a estruturação das políticas públicas relacionadas às Mudanças Climáticas e com a Comunicação e Educação Ambiental.

Leia mais



As Mudanças Climáticas representam um desafio para a sociedade e a governança pública. A Lei de Acesso à Informação da Administração Pública Federal, Estadual e Municipal, bem como a Lei de Acesso à Informação da Administração Pública Municipal, são instrumentos importantes para garantir a transparência e a accountability da administração pública.

O Fórum Baiano de Mudanças Climáticas é um espaço de Adaptação e Mitigação das Mudanças Climáticas, que visa subsidiar a elaboração e execução de políticas públicas relacionadas às Mudanças Climáticas, em articulação com o Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas.

Peço a ajuda dos universitários



XI Simposio de Recursos Hídricos do Nordeste
27 a 30 de novembro de 2012 - João Pessoa - PB

IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS VAZÕES DO RIO PARAGUAÇU – CENÁRIO A1B DE 2011 A 2040



*Fernando Genz (Rajendra)
Samara Fernanda da Silva
Clemente A. S. Tanajura
UFBA*

MODELO CLIMÁTICO REGIONAL Eta/CPTEC – HadCM3

Cenário A1B - 2011 a 2040

Simulação: Padrão ou controle Chou et al.(2011)

MODELO HIDROLÓGICO

MGB-IPH (Collischonn et al, 2007)

CORREÇÃO DA PRECIPITAÇÃO – fator mensal

$P_{i,k} = P_{scen i,k} . FM_k \rightarrow$ *características da chuva do modelo de clima*

$$FM_k = P_{obsk} / P_{basek}$$

onde: $P_{i,k}$ = precipitação do dia i do mês k do cenário futuro;

P_{scenk} = precipitação média do mês k no cenário futuro;

FM = fator de mudança do mês k ;

P_{obsk} = precipitação média observada no mês k – 1961 a 1990; e

P_{basek} = precipitação média do mês k no cenário do clima presente; $k = 1$ a 12.

2010

I Congresso Baiano de
Engenharia Sanitária
e Ambiental



I Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental - I COBESA

IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NAS VAZÕES DO RIO POJUCA SOB O CENÁRIO A2 DO IPCC - 2070 A 2100.

Fernando Genz⁽¹⁾

Pesquisador do CNPq/CT-ENERG no Departamento de Engenharia Sanitária da Escola Politécnica da UFBA. Engenheiro Civil (UFRGS/1991) e Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos (IPH/1994). Em 2006, tornou-se Doutor em Geologia – Costeira e Sedimentar – pela Universidade Federal da Bahia. Desde 2007 é pesquisador associado ao Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Escola Politécnica da UFBA. Tem experiência na área de engenharia de recursos hídricos, com ênfase na hidrologia superficial.

Clemente Augusto Souza Tanajura

Professor Adjunto do Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente, Instituto de Física, UFBA.

Heráclio Alves Araújo

Meteorologista do Centro Estadual de Meteorologia da Bahia do Instituto de Gestão das Águas e Clima.



**Rio Paraguaçu 2011:
Vazão Média = 104 m³/s**

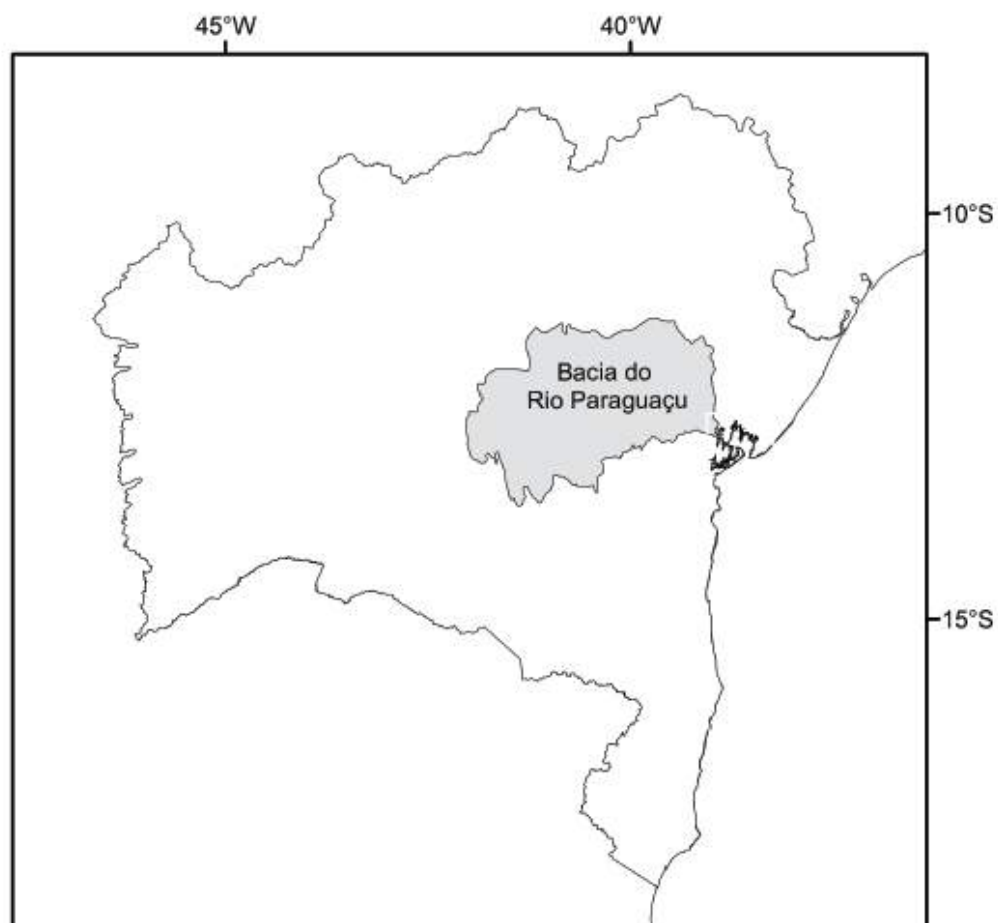
**Previsão para 2040:
Vazão Média = 77 m³/s**

**Redução de 23% da Precipitação Anual
Média**

**Fonte: Impacto das mudanças climáticas nas vazões do
Rio Paraguaçu –
Cenário A1B 2011 a 2040
Genz F.; Silva S.F.; Tanajura C.A.S.**



Área de Estudo



Área ~ 55.000 km²
Clima semiárido
Nascentes na Chapada
Diamantina

Simulação do cenário de clima futuro A2 – 2070 a 2100

Tabela 5. Vazões características no rio Pojuca – posto Tiririca – clima presente (1964 a 1990) e cenário A2 (2074 a 2100). Precipitação obtida pelo método do fator de mudança (“delta_P”).

Vazão (m ³ /s)	Presente	A2_P	A2_Clima
Q média	39,6	3,2	2,3
Qmáx diária	665	50	43
Qmín diária	5,22	0,25	0,12

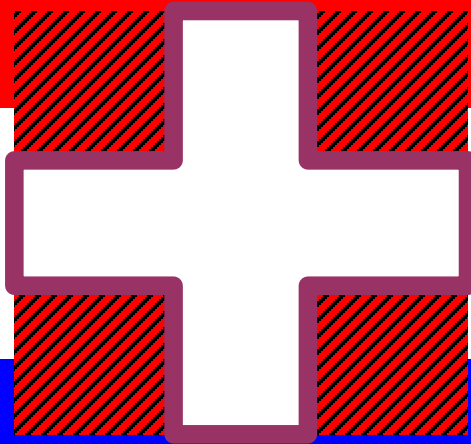
Legenda: A2_P – somente alteração da precipitação;
A2 Clima – muda precipitação e clima;



5,8%

**PROBLEMA NÃO SE RESOLVE
APENAS TRAZENDO MAIS ÁGUA
DE MANANCIAIS CADA
VEZ MAIS DISTANTES**

Gestão da oferta de água



Gestão da demanda de água



LEADER OF THE 1ST INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION WATER LOSS TASK FORCE,

ALLAN LAMBERT:

„DON'T BE AFRAID TO LISTEN TO, LEARN FROM THE EXPERIENCES OF YOUR TEAM AND OTHER PEOPLE”

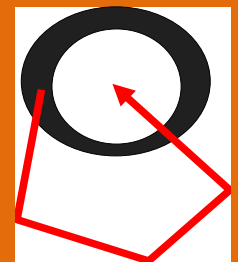
Qual é a melhor forma de reduzir e controlar perdas de água?

O primeiro passo é ser honesto e admitir que você tem um problema. Então comece por quantificá-lo e priorizar a melhor sequencia de ações para o estado de cada sistema...

Algumas experiências de GESTÃO DA DEMANDA



UFBA
TECLIM





INTERNATIONAL WORKSHOP ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION

São Paulo - Brazil - May - 20th to 22nd - 2015

CLEANER PRODUCTION TOWARDS A SUSTAINABLE TRANSITION¹
São Paulo, 03 de março de 2015

A/C: Professor Asher Kiperstok
Universidade Federal da Bahia

Ref.: Indicação da Comunidade do Inter-
para receber menção por sua import-
Brasil

Prezado Professor Asher Kiperstok

A Comunidade
Produção e indus-
produção mais limpa

Formado
Público

Water conservation as a tool to support sustainable practices in a
Brazilian public university

Maerbal Marinho ^{a,*}, Maria do Socorro Gonçalves ^b, Asher Kiperstok ^c
^a Industrial Engineering Graduate Program/PEI, Federal University of Bahia - UFBA, Bahia, Brazil
^b UFBA, Brazil
^c Clean Technology Network of Bahia - TECLIM/ PEI - UFBA, Brazil

Sua
pesquisas
2013, etc.

A hon-
Linha no Bra-
Campus Barcelos

Agradamos o
fomento

International

For
Assessoria
E-mail: peim@ufba.br
Diretor
International Workshop on Advances in Cleaner Production
www.elsevier.com/locate/jclepro

Journal of Environmental Protection, 2013, 4, xxx-xxx
Published Online May 2013 (<http://www.scrip.org/journal/jep>)

Rationalizing the Use of Water in Industry—Part 1: Summary of the Instruments Developed by the Clean Technology Network in the State of Bahia and Results Obtained

Asher Kiperstok, Karla Esquerre, Ricardo Kalid, Emerson Sales, et al.



Advances in Cleaner Production
towards a sustainable transition

Journal of Cleaner Production 62 (2014) 98–106

Industry—Part 2: Technology Network

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect
Journal of Cleaner Production
journal homepage: www.elsevier.com/locate/jclepro



Technology Improvements or Influencing User Behaviour for Water Savings in Administrative and University Buildings: Which One Should Come First?

Asher Kiperstok^{1,*} and Alice Costa Kiperstok¹

Teclim, Clean Technology Network, Department of Environmental Engineering, Polytechnics School, Federal University of Bahia, Brazil.

Abstract: Technology upgrades or investment in changing user behaviour? This is a common dilemma when it comes to improving water savings in administrative buildings. The answer is obvious: both, but only after a management scheme is in place. Several real scale experiments have been carried out at the Federal University of Bahia, Brazil, and in the administrative buildings of the government of the State of Bahia over the last 17 years with significant results however, less than expected. This paper discusses the role played by so-called water saving devices and that played by maintenance activities and continuous calibration. A conceptual scheme to guide water savings in buildings as well as actions that must be considered in water saving programmes are presented. The conceptual guide considers the role of following-up water consumption on a daily basis by administrators but with data open to the public. It further presents an approach to understanding the reasons for water losses and water waste and the means to reduce them in institutions with clear technical and economic limitations. Consumption monitoring and control is the most important action to be taken and this has to precede further efforts or investments such as the acquisition of water saving devices or greywater use and rainwater catchment.

Water 2014, 6, 1–x manuscripts; doi:10.3390/w60x000x

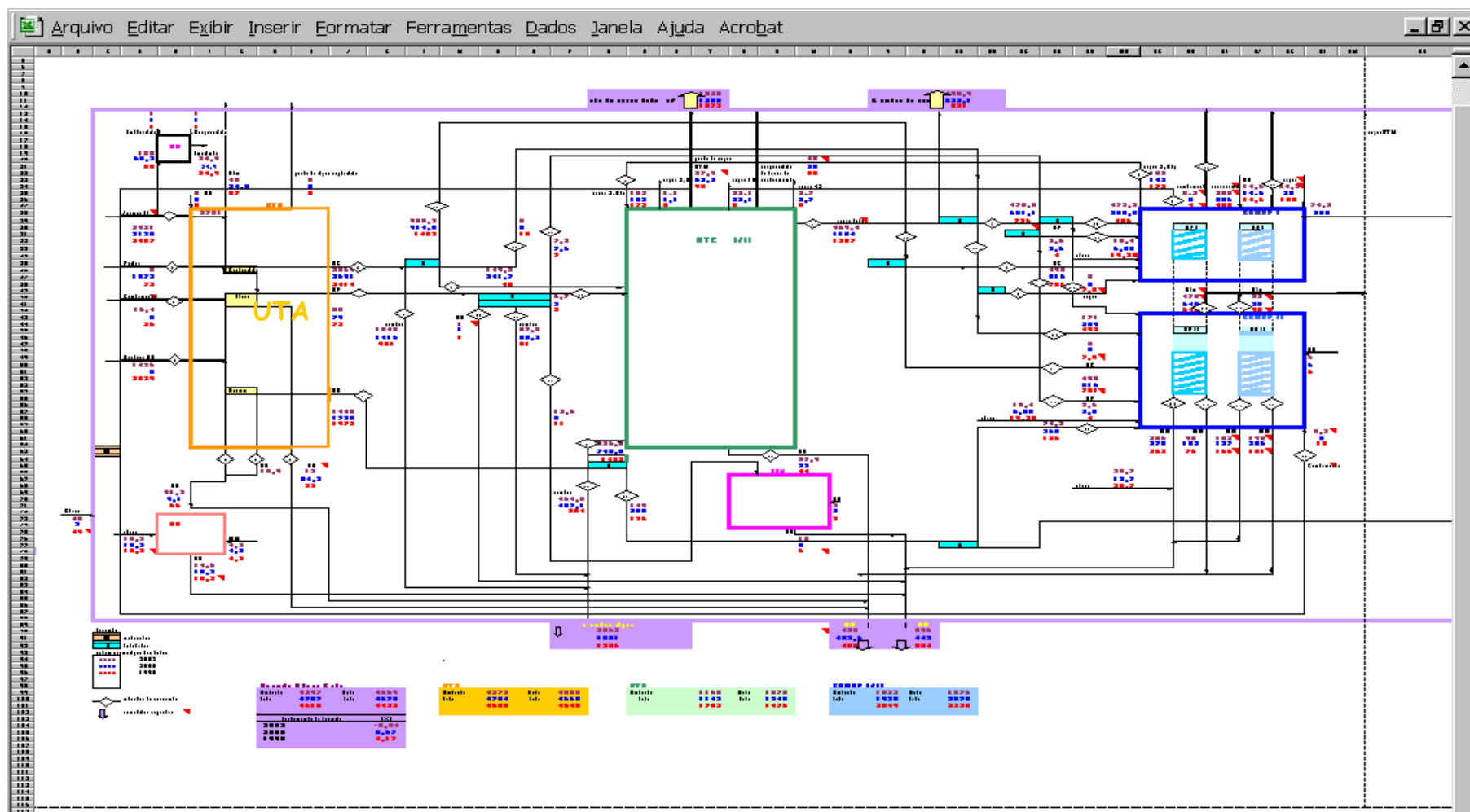
Article

**Rational Consumption of
Buildings: The Experience
Center, Brazil**

Samara Fernanda da Silva 1, V

indústria

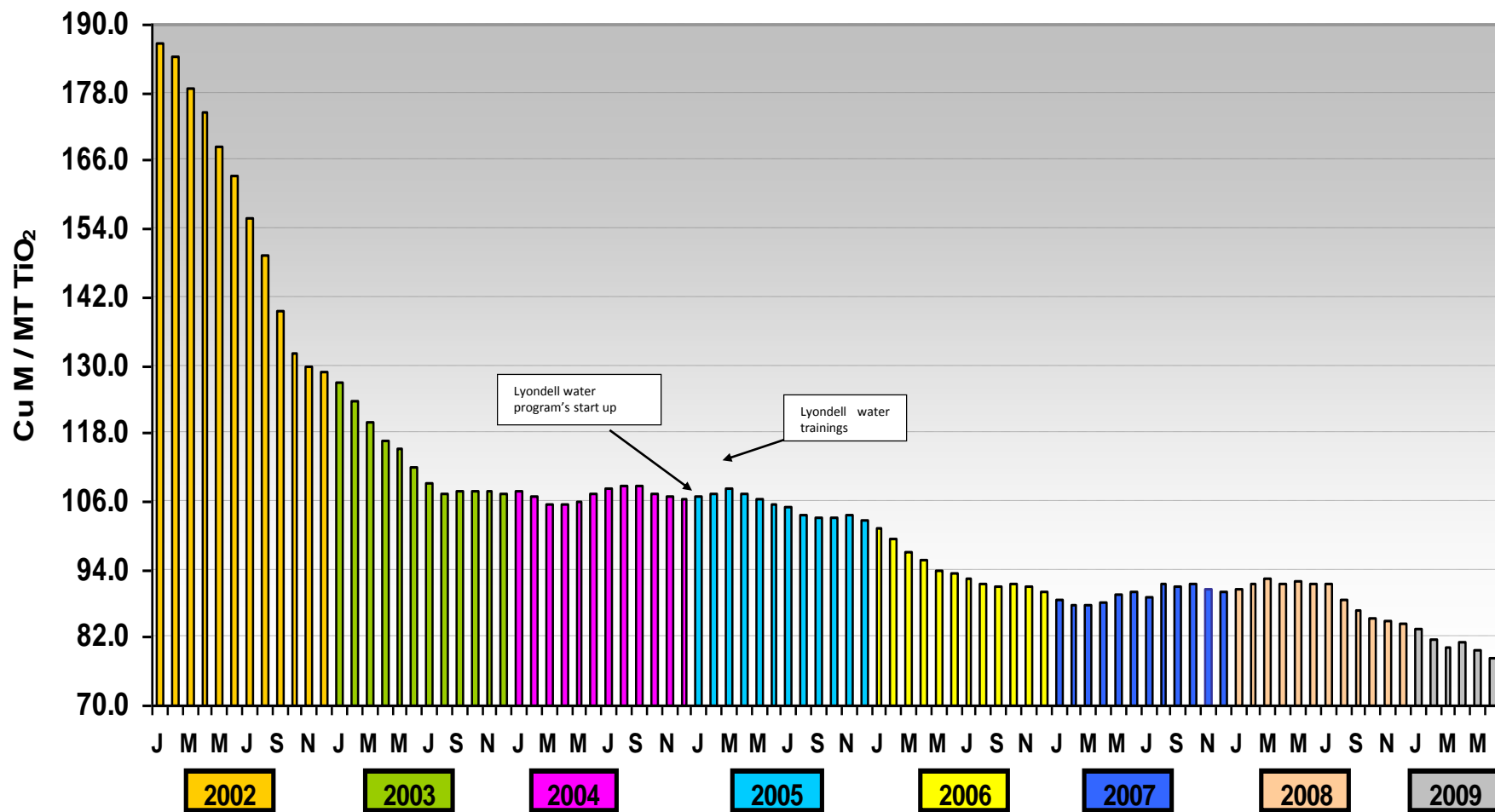
Principal instrumento BALANÇO HÍDRICO RECONCILIADO



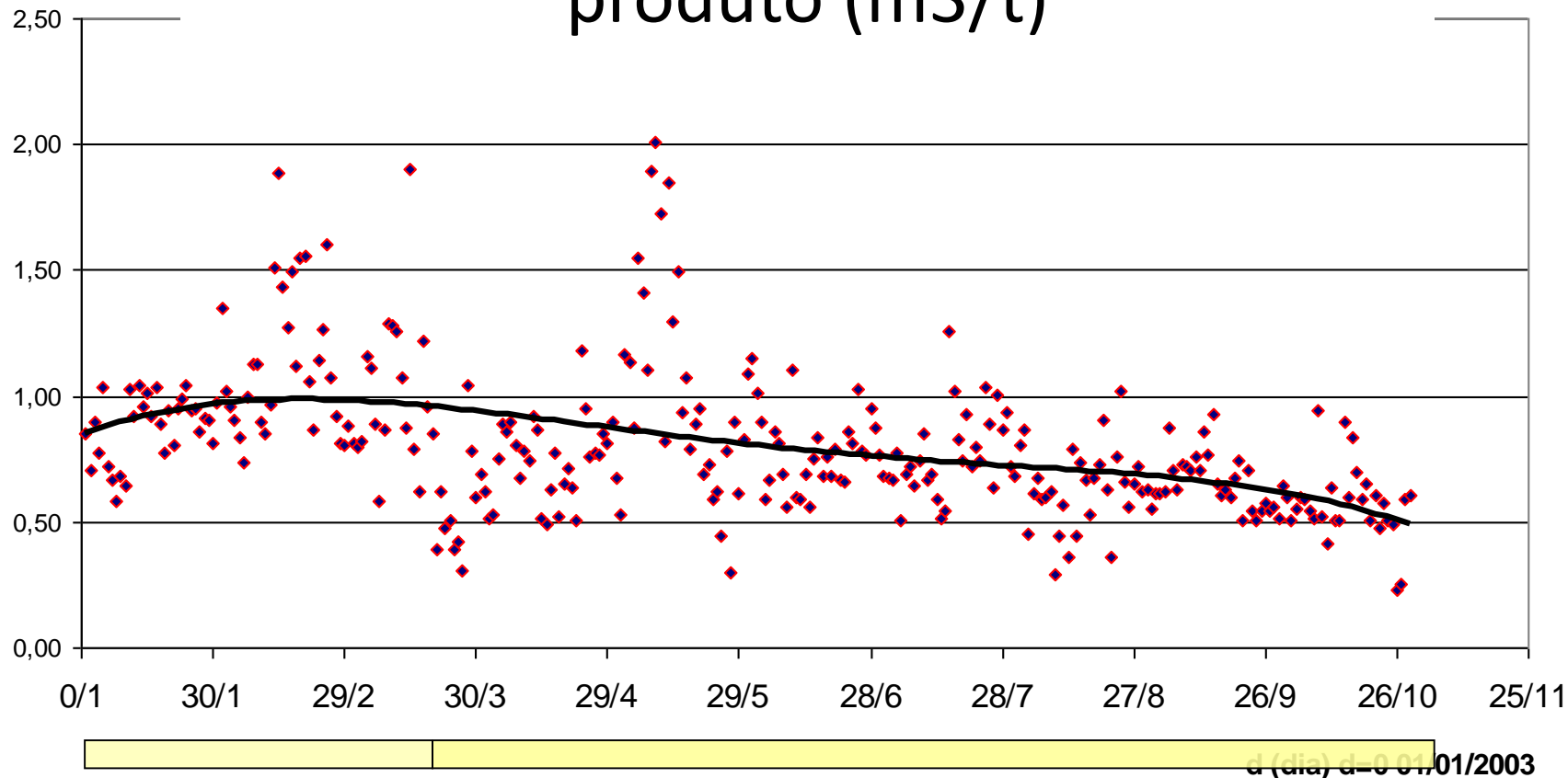
conhecer o consumo

Lyondell

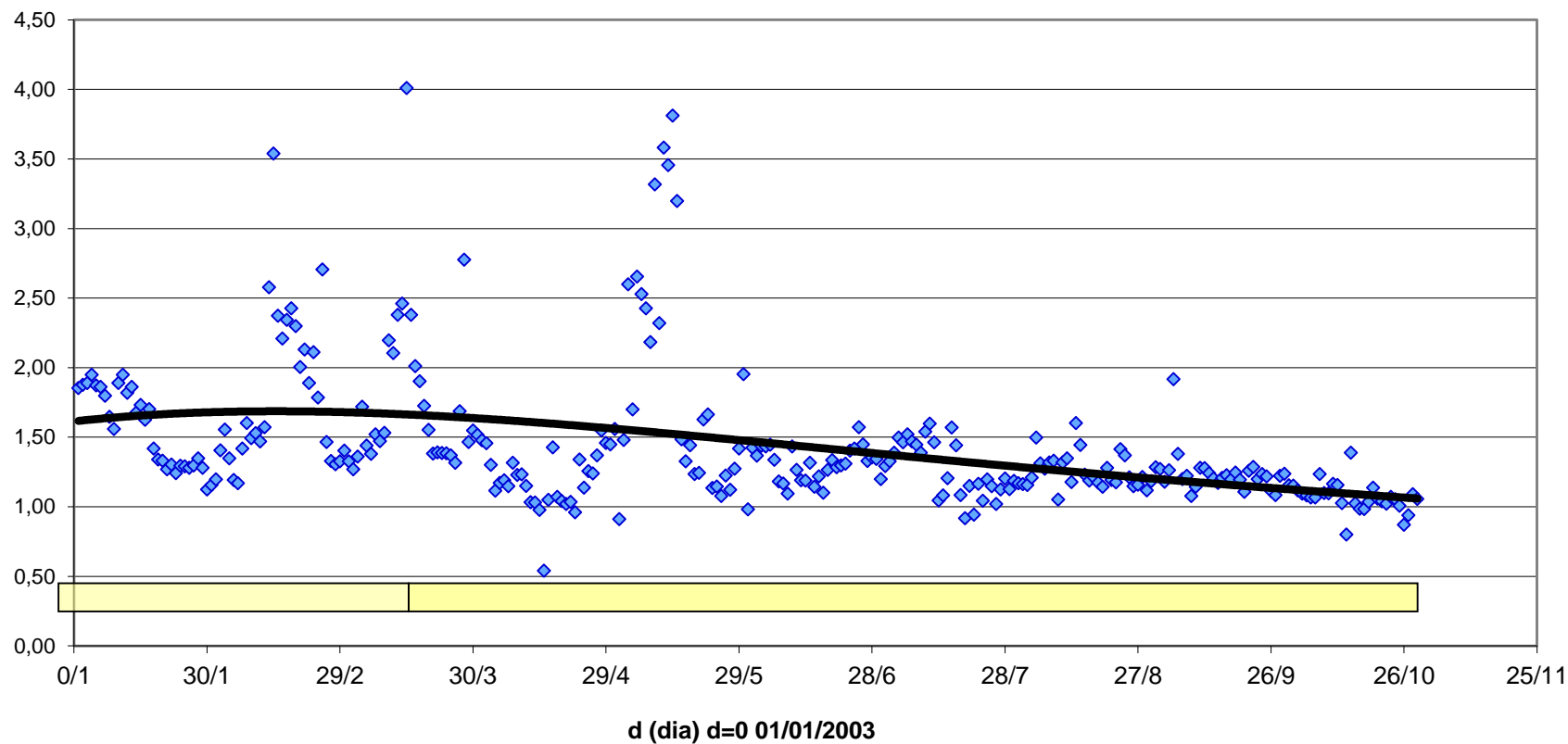
Media continua de 12 meses



Evolução do índice efluente 1 / produto (m³/t)



Evolução do índice efluente 2 /produto (m³/t)



prédios públicos

CONSUMO DE ÁGUA / ENERGIA EM EDIFICAÇÕES

1 Controle

1.1 Medição



1.2 Consciência

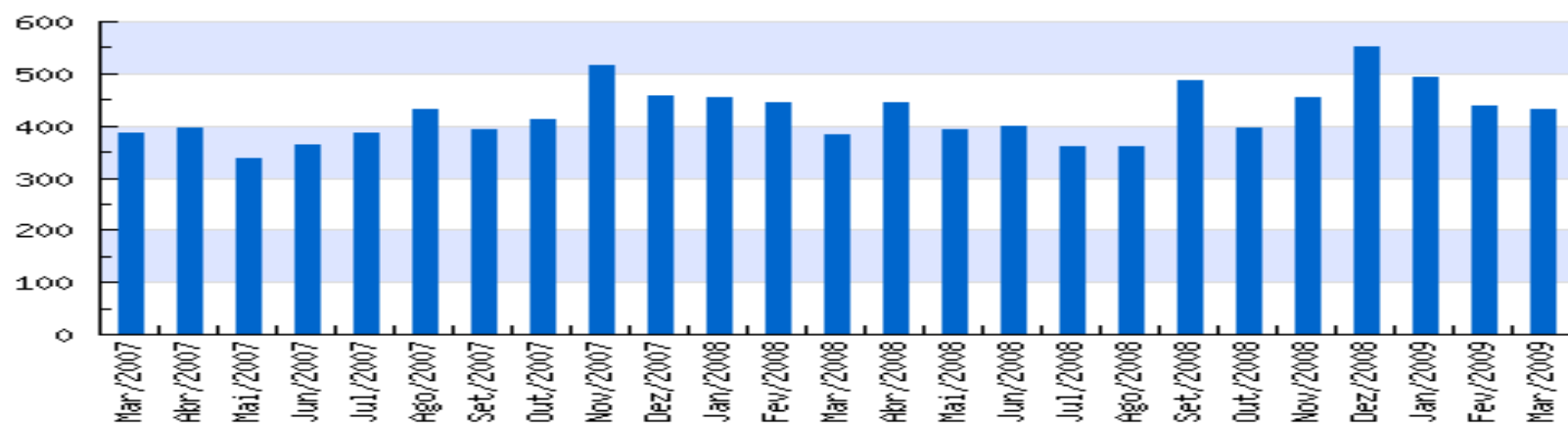
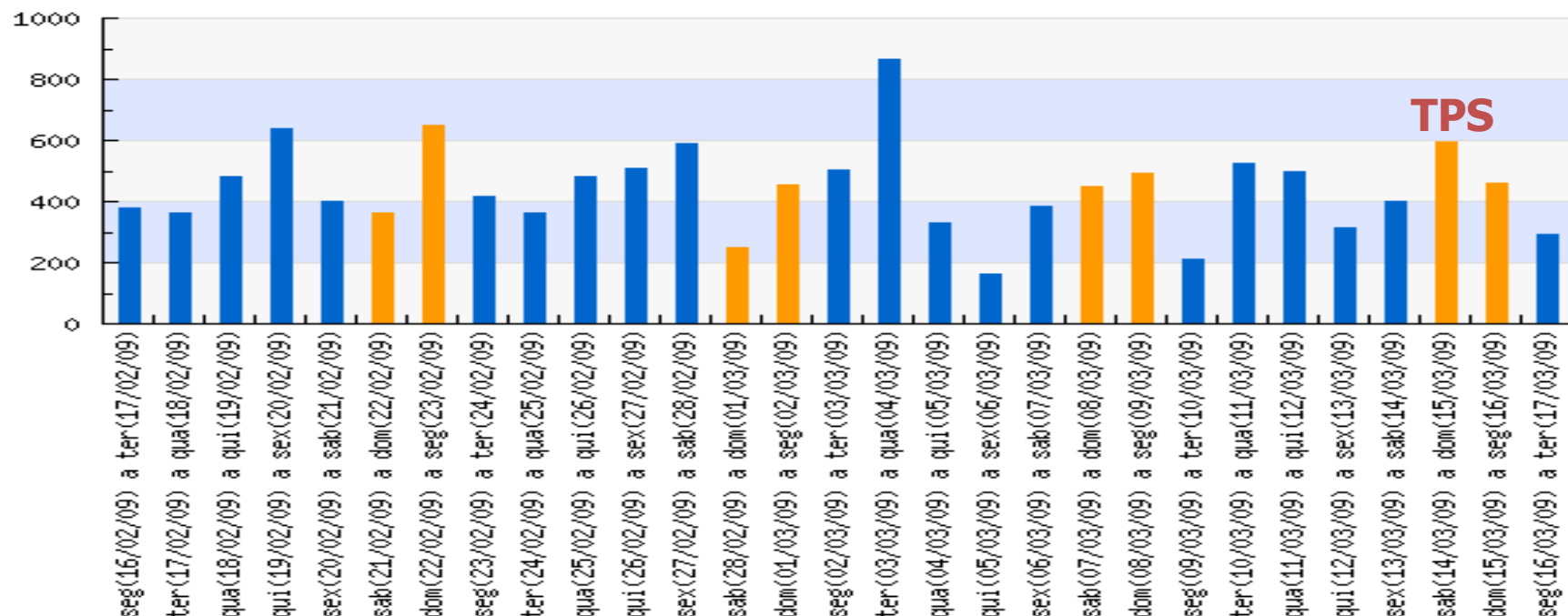


1.3 Cobrança

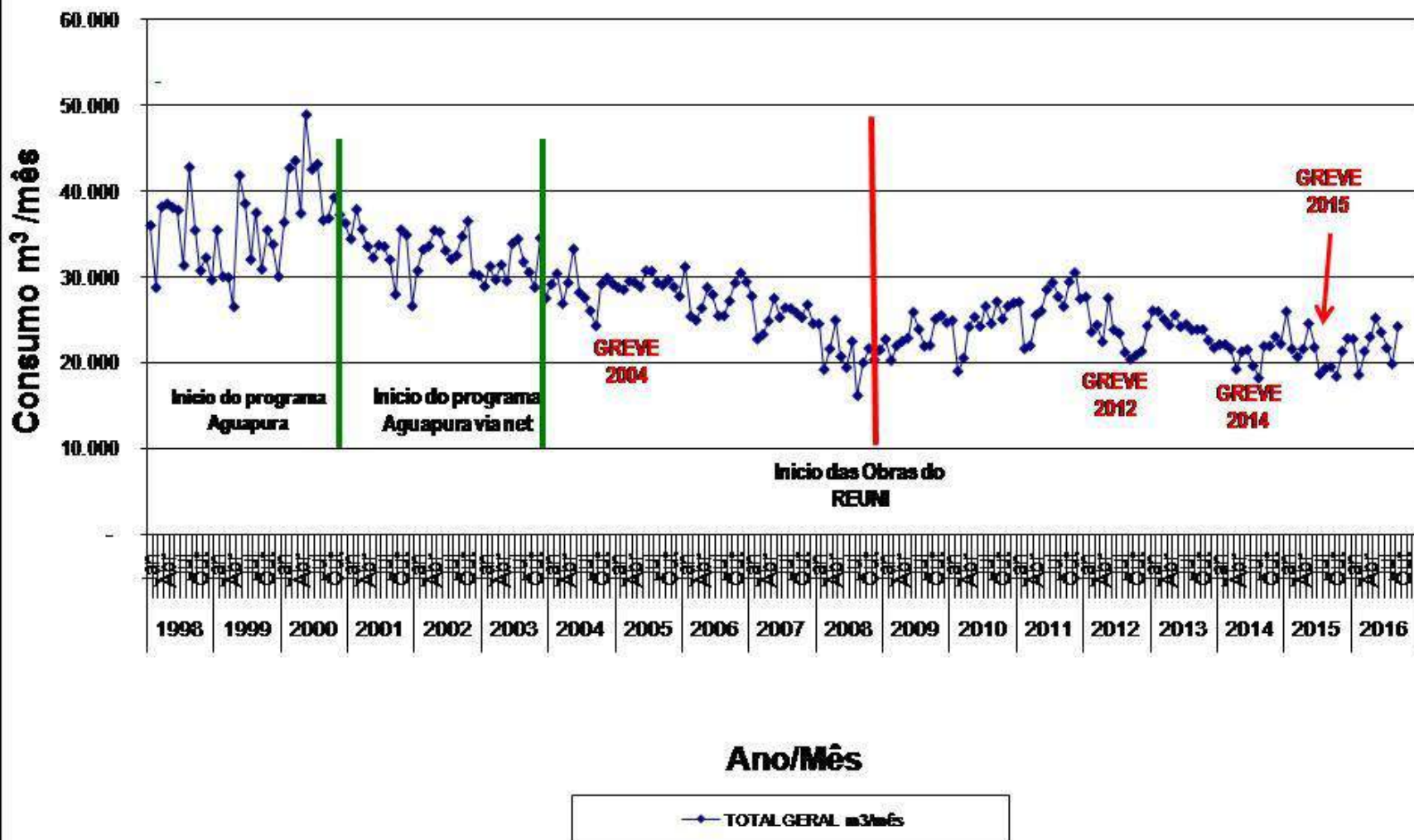


Águaero-BA CASCATA	D	0.00	0.02	0.45	0.63	1.19	1.71	0.14	1.11	0.65	0.46
	M	0.05	0.74	13.40	18.81	35.69	51.40	4.16	33.21	19.36	13.94
Águaero-BA Guarita E3	D	0.17	0.22	0.24	0.23	0.25	0.23	0.31	0.26	0.16	0.13
	M	5.15	6.60	7.11	6.98	7.48	6.76	9.32	7.90	4.90	3.81
Águaero-BA Guarita Elevada	D			9.17	8.03	34.71		40.61	44.81	21.89	0.06
	M			275.00	241.03	1041.29		1218.39	1344.19	656.79	1.88
Águaero-BA Guarita Hangares	D	3.64	0.17	0.16	0.17	0.17	0.20	0.22	0.26	0.30	0.28
	M	109.30	5.02	4.75	5.18	5.22	5.86	6.66	7.75	9.05	8.42
Águaero-BA Prédio de Apoio	D	428.44	65.20	64.30	67.93	63.32	65.10	81.16	85.88	82.53	74.56
	M	12853.34	1956.00	1929.10	2038.03	1899.68	1953.10	2434.70	2576.42	2475.86	2236.69
Águaero-BA SCI	D	0.22	0.24	0.35	0.32	0.26	0.44	0.28	0.25	0.23	0.23
	M	6.53	7.17	10.62	9.65	7.69	13.15	8.41	7.35	6.90	6.75
Águaero-BA Subestação	D	1.34	0.47	1.71	6.49	3.10	0.45	0.41	0.84	0.49	0.26
	M	40.16	14.00	51.15	194.70	92.98	13.46	12.31	25.13	14.66	7.66
Águaero-BA TECA	D	8.96	7.93	4.42	5.58	5.02	6.79	8.69	5.50	4.58	4.49
	M	268.75	237.84	132.61	167.50	150.63	203.84	260.66	165.06	137.26	134.84
Águaero-BA Torre Resfriamento	D	166.69	145.00	139.42	145.60	159.50	152.07	159.73	172.03	181.14	177.25
	M	5000.69	4350.00	4182.58	4368.00	4785.00	4562.07	4792.00	5160.97	5434.29	5317.50
Águaero-BA TPS	D	400.27	360.98	360.69	486.67	396.87	452.51	550.13	493.61	438.71	432.44
	M	12008.09	10829.26	10820.62	14600.10	11906.05	13575.43	16503.91	14808.19	13161.16	12973.33

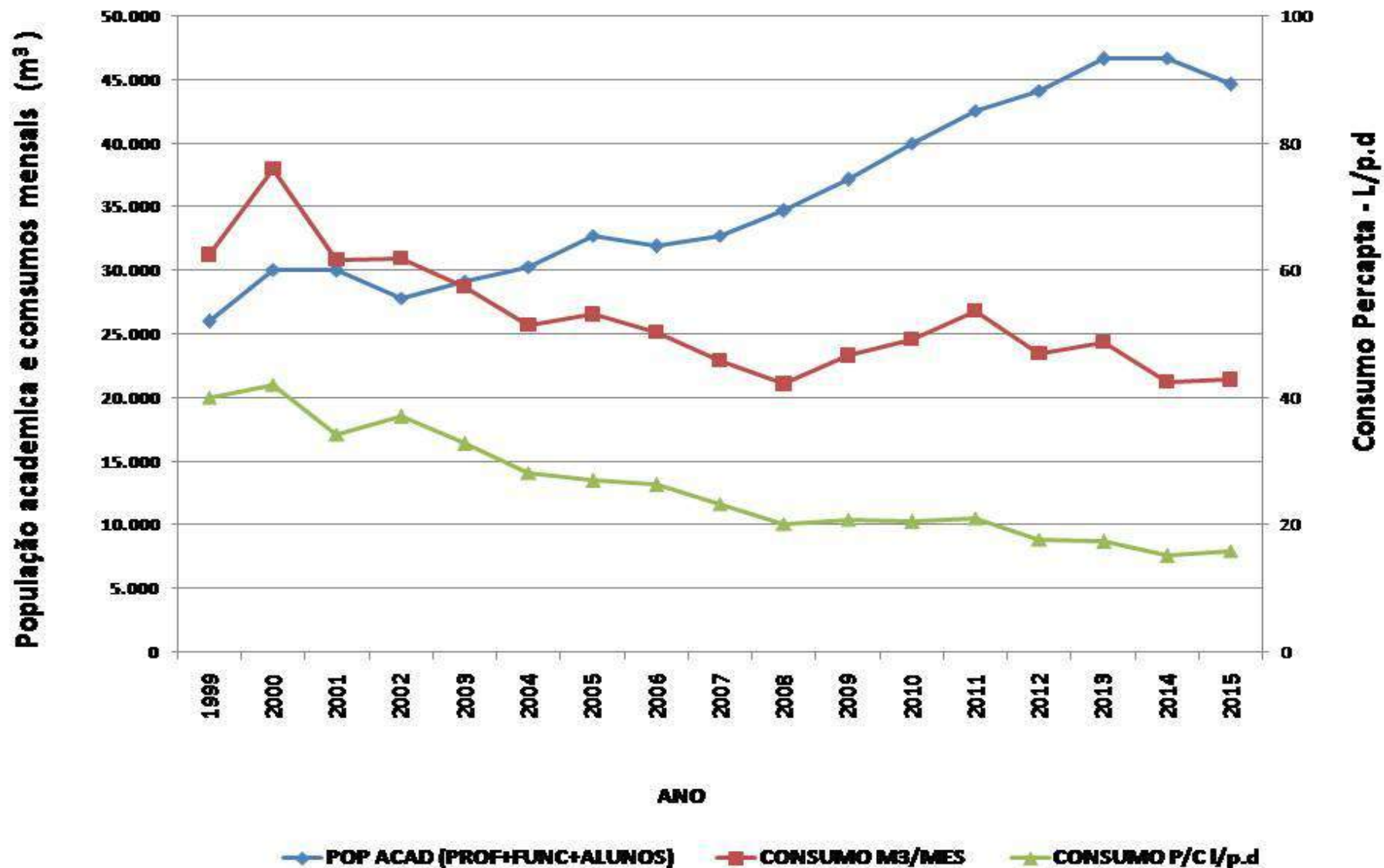
Sistema Aguapura vianet
www.teclim.ufba.br/aguapura

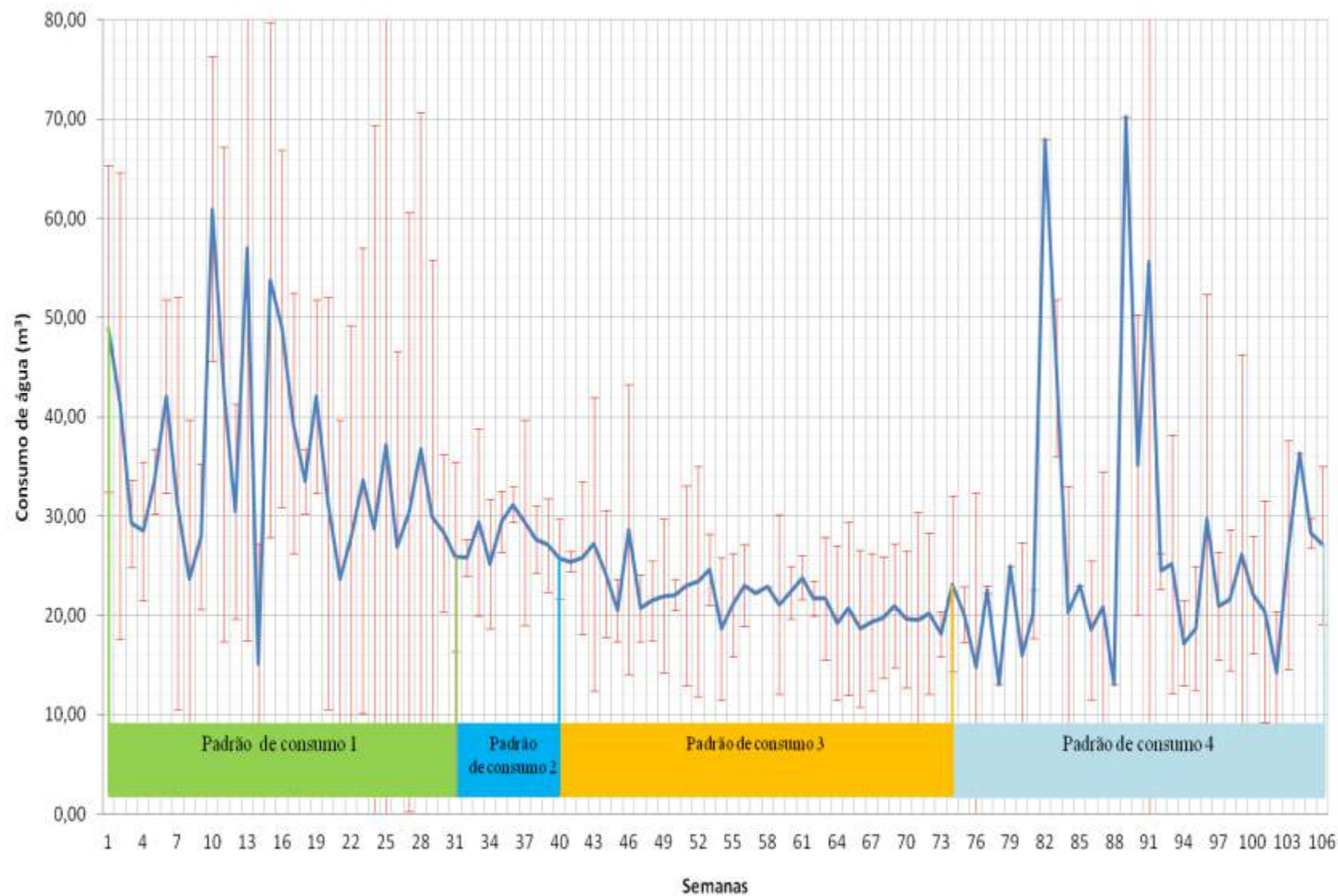


TOTAL GERAL MES/M³

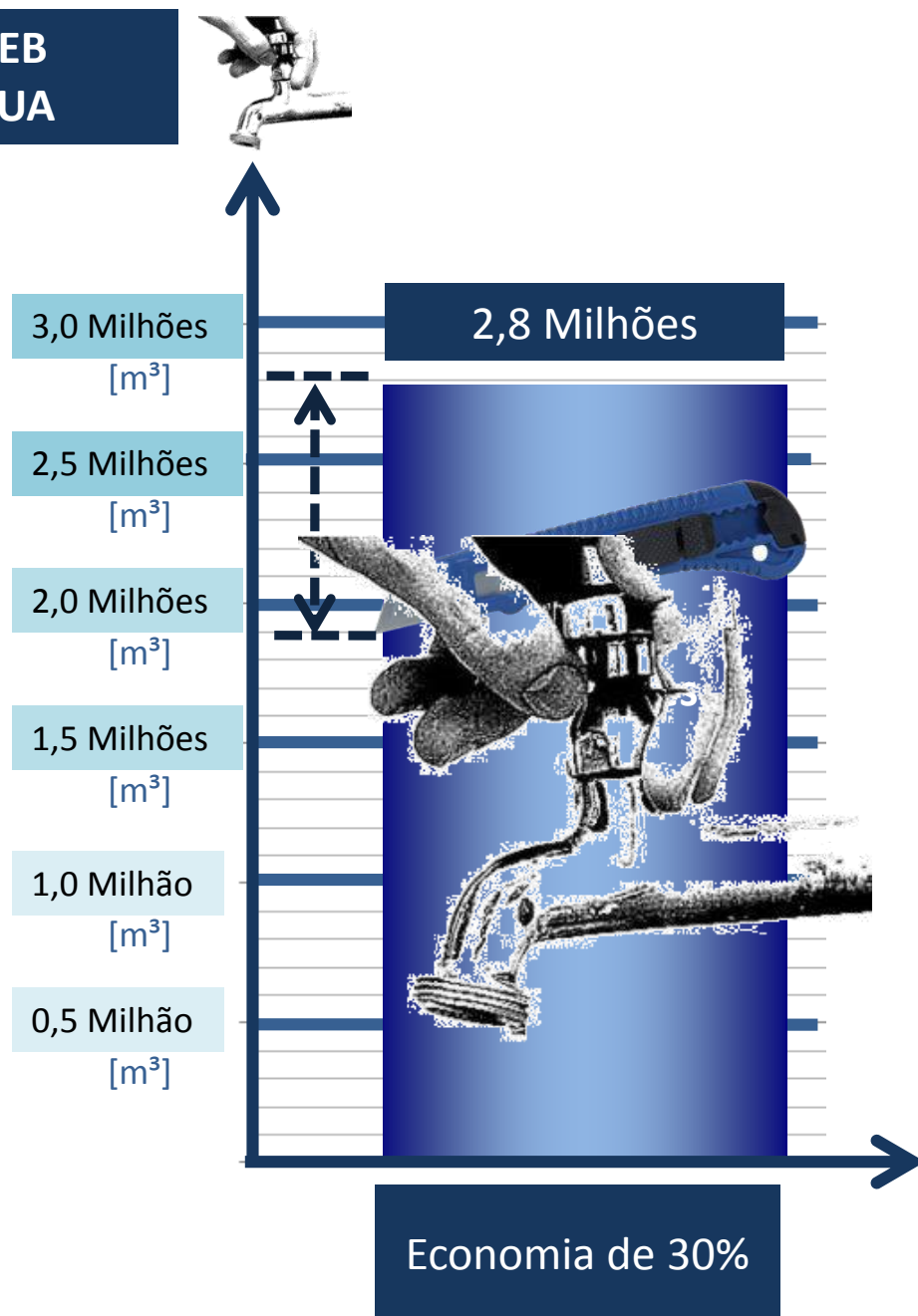


Relação Consumo Água x População UFBA - 1999 a 2015





AGUAPURA – SAEB RESULTADOS – ÁGUA



AGUAPURA – SAEB RESULTADOS – ÁGUA



3,0 Milhões
[m³]

2,5 Milhões
[m³]

2,0 Milhões
[m³]

1,5 Milhões
[m³]

1,0 Milhão
[m³]

0,5 Milhão
[m³]

2,8 Milhões [m³]
[kWh]

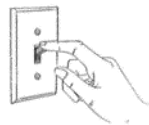
200 Milhões
[kWh]

150 Milhões

1,9 Milhões
[m³]

Economia de 30%

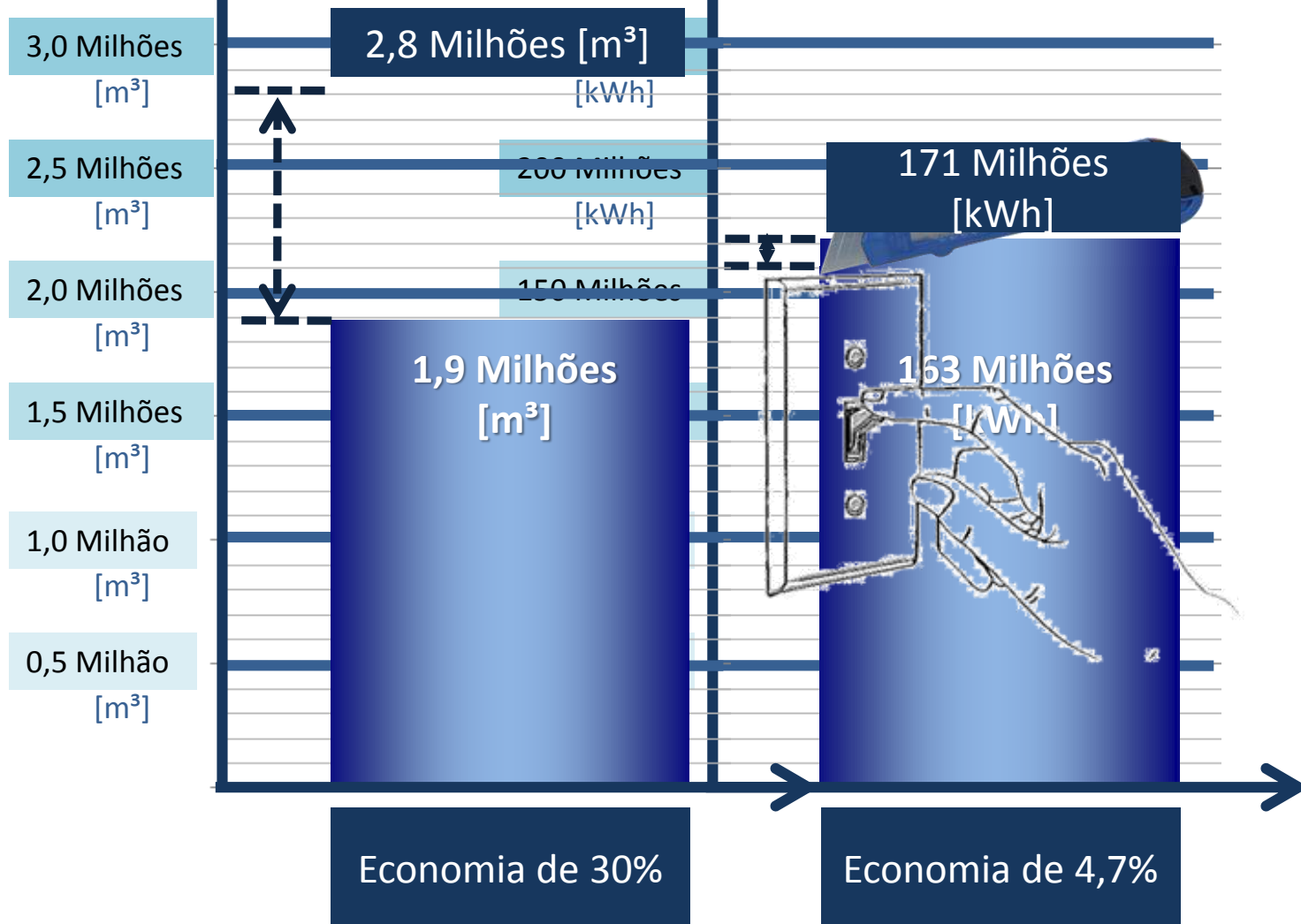
AGUAPURA – SAEB RESULTADOS – ENERGIA



171 Milhões
[kWh]

163 Milhões
[kWh]

Economia de 4,7%



Racionalização do Uso da Água no Aeroporto Internacional de Salvador / Bahia

PROJETO AGUAERO



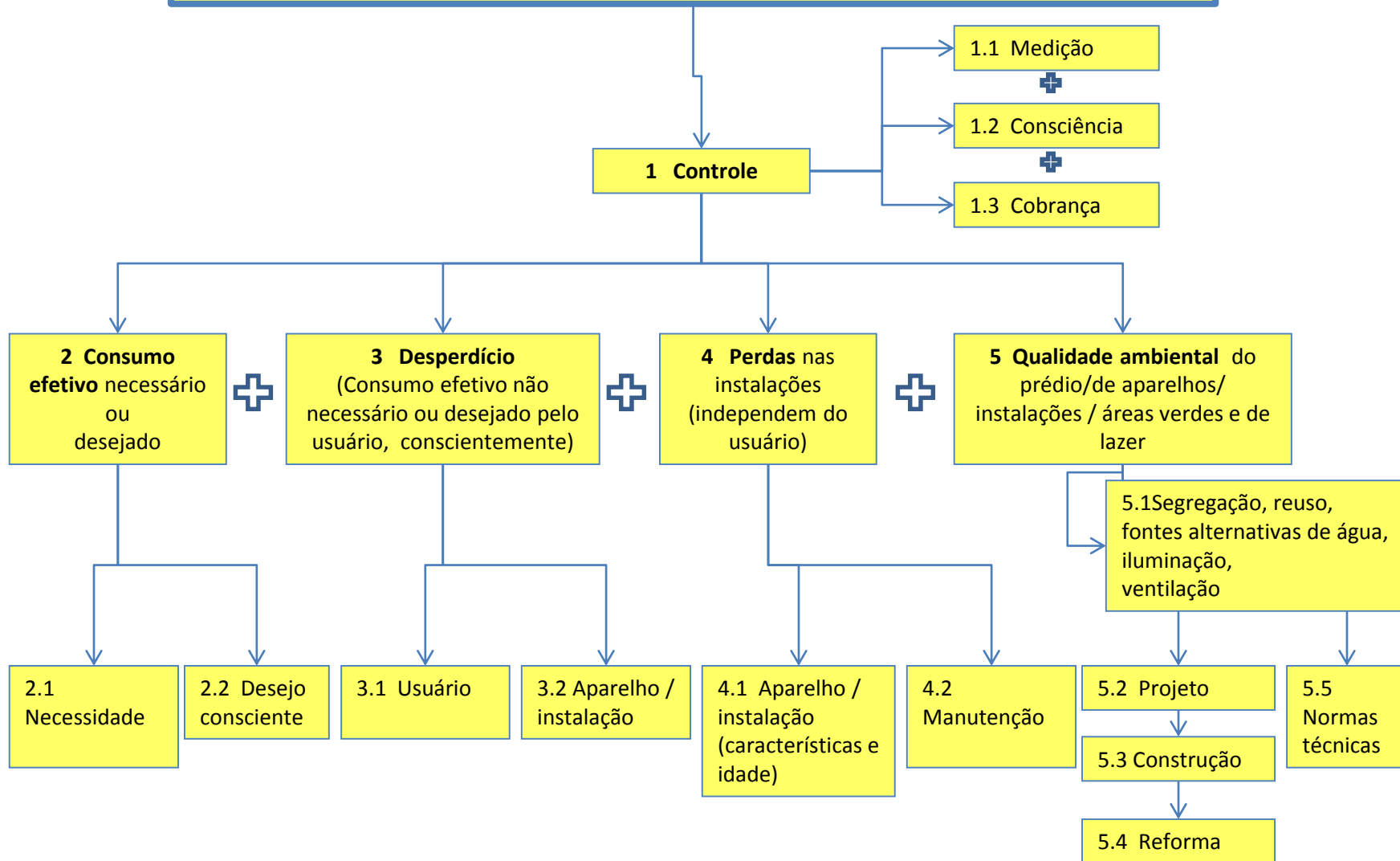
Asher Kiperstok
Rede de Tecnologias Limpas, Teclim
Escola Politécnica UFBA



Março 2009



CONSUMO DE ÁGUA / ENERGIA EM EDIFICAÇÕES

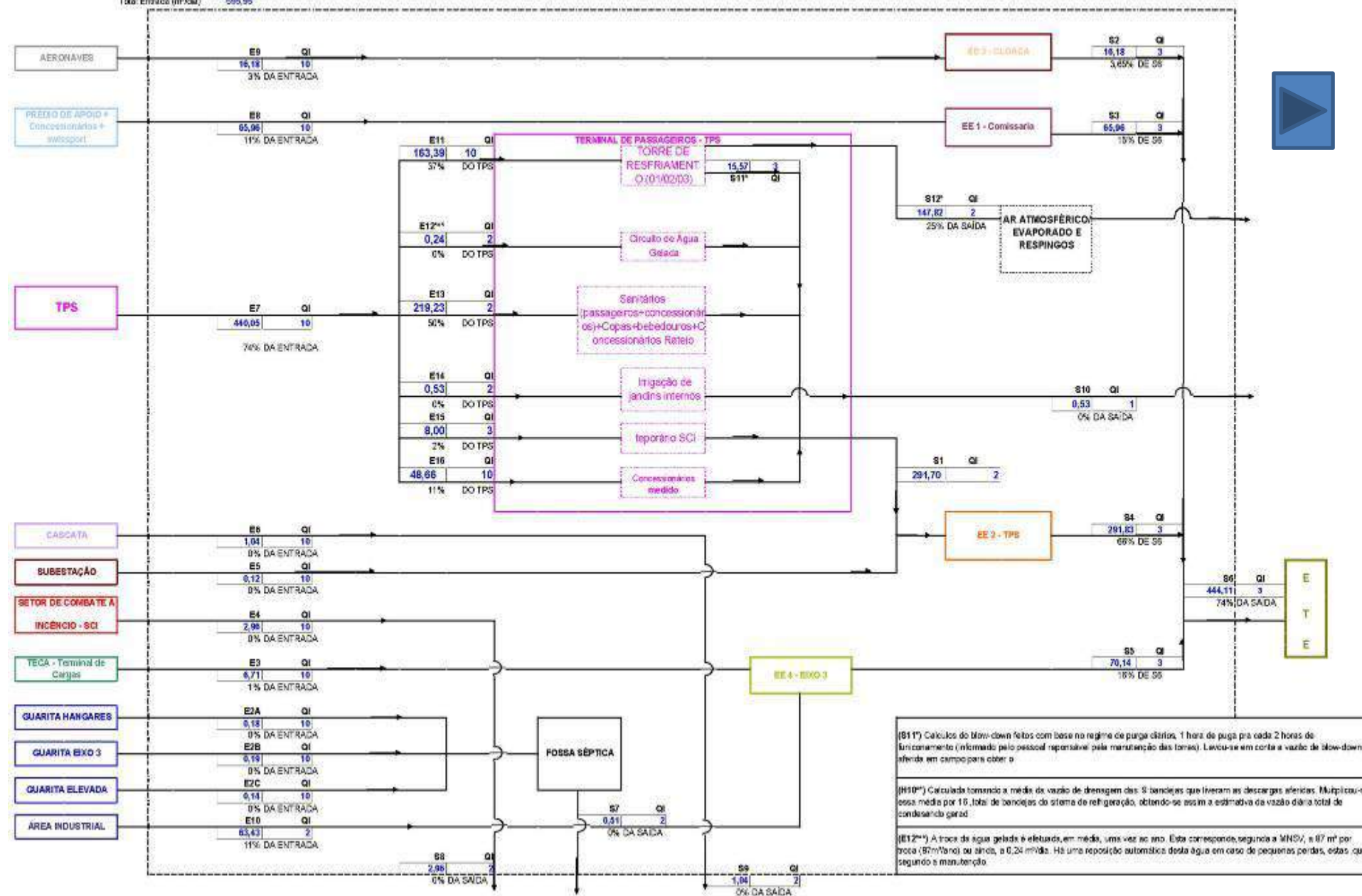


COMPOSIÇÃO do CONSUMO DE ÁGUA E ENERGIA em Edificações. Kiperstok, 2007 (no prelo, PROSAB).

BALANÇO HÍDRICO (m³/d) DO COMPLEXO AEROPORTUÁRIO DE SALVADOR_Janeiro-dezembro_2008

Recon04/02/2009

Total Entrada (m³/dia) 599,99



(S11*) Cálculos do blow-down feitos com base no regime de purga diário, 1 hora de purga por cada 2 horas de funcionamento (informado pelo pessoal responsável pela manutenção das torres). Levou-se em conta o vazão de blow-down afetado em campo para obter o

(S10**) Calculado tomando a média do vazão de drenagem dos 8 bandejas que liberam as descargas efêmeras. Multiplicou-se essa média por 16, total de bandejas do sistema de refrigeração, obtendo-se assim a estimativa da vazão diária total de condensado gerado

(E12**) A troca de água gelada é efetuada, em média, uma vez ao ano. Esta corresponde, segundo a MNSV, a 87 m³ por troca (87m³/ano) ou ainda, a 0,24 m³/dia. Há uma reposição automática desta água em caso de pequenas perdas, estas, que segundo a manutenção

PESQUISA ELETRÔNICA UTILIZADA NA UFBA

1ª questão: informe o seu sexo

1- feminino 2- masculino

2ª questão: você utilizou o banheiro prioritariamente para :

1- urinar 2- urinar e utilizar a pia 3- defecar
4- defecar e utilizar a pia 3- só utilizar a pia

3ª questão: qual aparelho você utilizou para urinar? (só para homens)

1- vaso 2- mictório

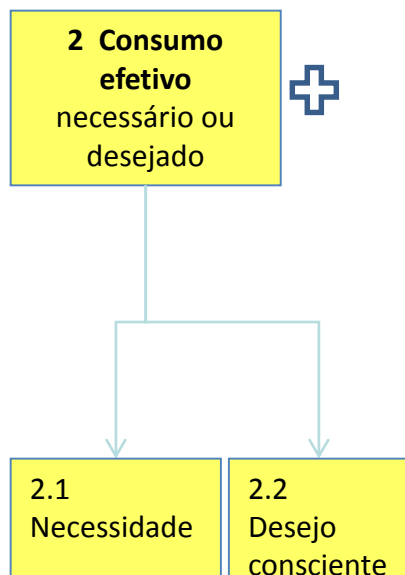
4ª questão: você se deslocou de andar para utilizar este sanitário?

1- sim 2- não

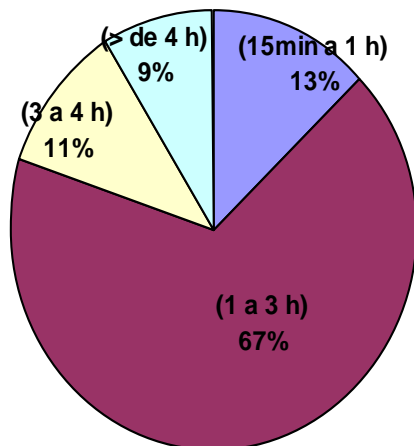
5ª questão: De que andar você se deslocou?

2- 2º andar 3- 3º andar 4- 4º andar 5- 5º andar
6- 6º andar 7- 7º andar 8- 8º andar

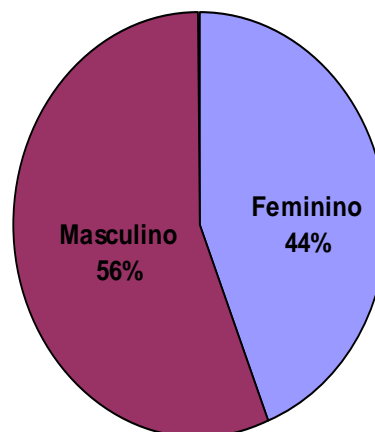




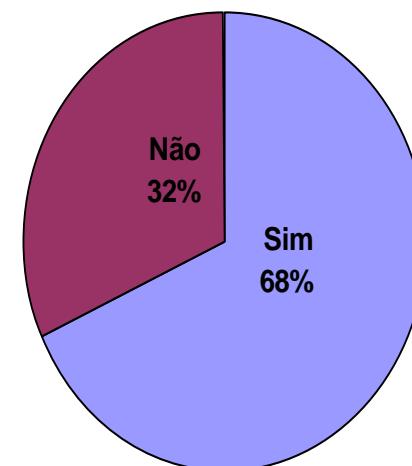
Tempo de permanência no aeroporto



Utilização do sanitário por sexo

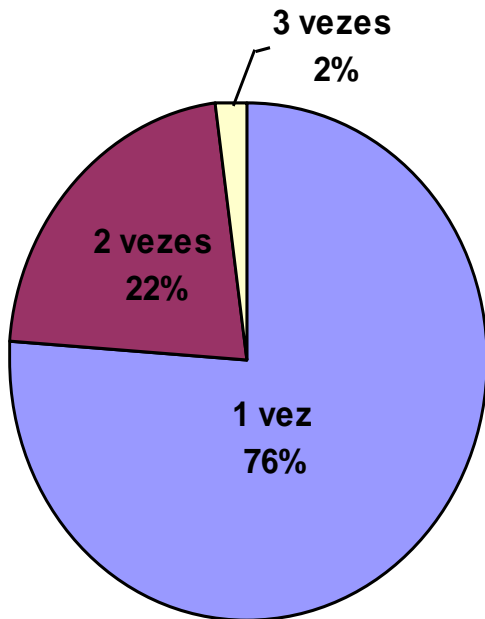


Usou o sanitário hoje?

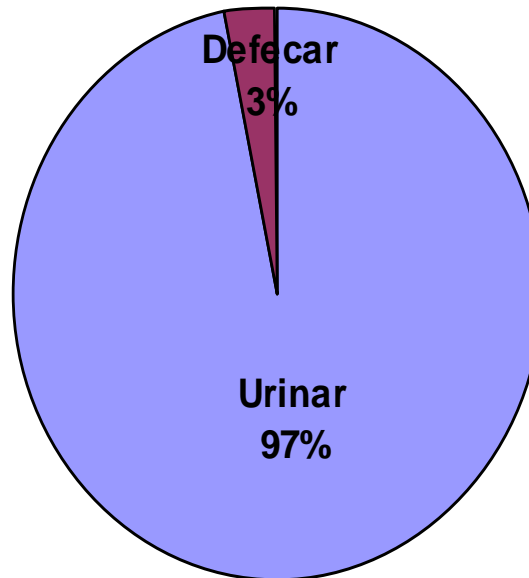


USO DO MICTÓRIO FEMININO

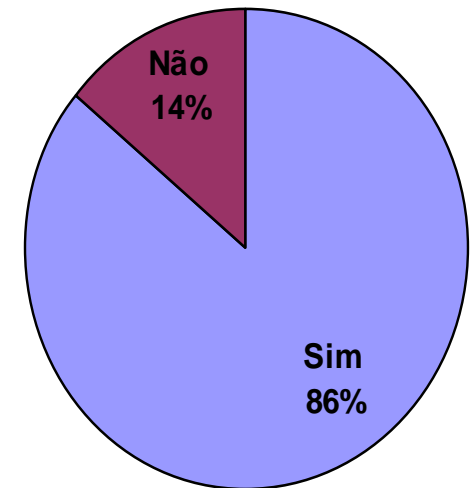
Quantas vezes usou o sanitário?



Uso da bacia sanitária



Usaria mictório feminino?



VERIFICAÇÃO E REGULAGEM DO CONSUMO



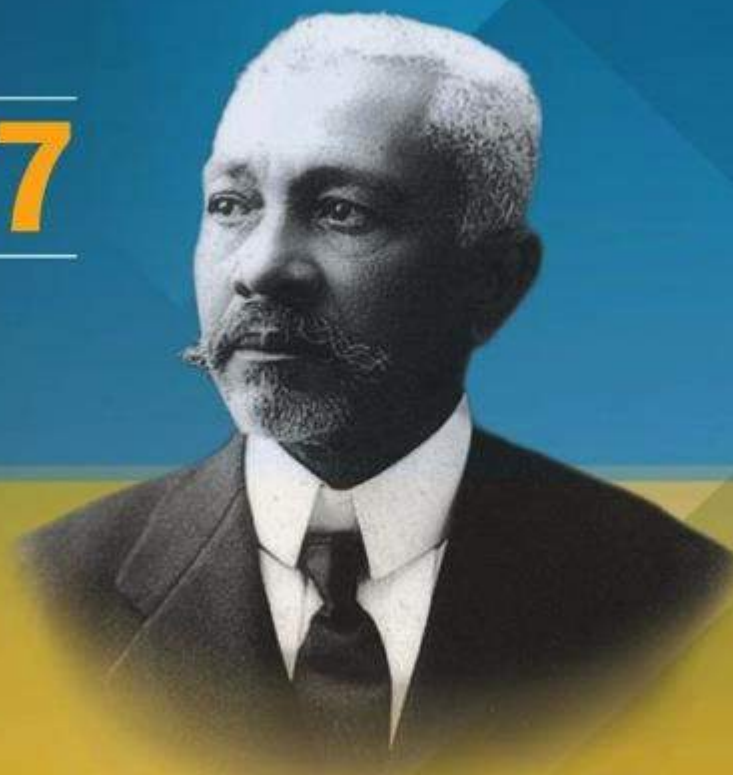




Litros/dia	CENÁRIO 01	CENÁRIO 02	CENÁRIO 03	CENÁRIO 04	CENÁRIO 05	CENÁRIO 06	CENÁRIO 07
	SITUAÇÃO ATUAL Considerando: consumo bacias (12,0 l/descarga) ; mictórios (1,08 l/descarga); lavatório (0,71 l/acionam.)	CEN 01 + REDUÇÃO dos consumos dos MICTÓRIOS (0,25 l) e LAVATÓRIOS (0,25 l)	CEN 02 + REDUÇÃO BACIAS MASCpara URINAR em 50% (3,0l/descarga)	CEN 03 + REDUÇÃO do consumo de 50% das BACIAS - FEM (para 1/4 DE 12,0 l)	CENÁRIO 04+ SUBSTITUIÇÃO DE 50% DAS BACIAS POR MICTÓRIO FEMININO (0,25l/descarga)	CEN 03 + Substituição das bacias para BACIAS A VÁCUO (consumo de 1,2 l/descarga)	CENÁRIO 05+ SUBSTITUIÇÃO DE 50% DAS BACIAS COM (Bacias dupla descarga)
CONSUMOS (l/dia)							
SANITÁRIOS MASCULINOS							
Nos mictórios	6.455	1.494	1.622	1.622	1.622	1.494	1.622
Nos lavatórios	10.547	3.714	3.714	3.714	3.714	3.714	3.714
Nas bacias sanitárias para defecar	2.340	2.340	2.340	2.340	2.340	234	2.340
Nas bacias sanitárias para urinar	12.283	12.283	7.677	7.677	7.677	1.228	7.677
Consumo sanitário MASCULINO	31.626	19.831	15.353	15.353	15.353	6.670	15.353
SANITÁRIOS FEMININOS							
Nos lavatórios	7.834	2.758	2.758	2.758	2.758	2.758	2.758
Nas bacias sanitárias para defecar	1.855	1.855	1.855	1.855	1.855	185	1.855
Nas bacias sanitárias para urinar	59.970	59.970	59.970	29.985	29.985	5.997	11.246
MICTÓRIO FEMININO	-	-	-	7.496	625	-	625
Consumo sanitário FEMININO	69.659	64.584	64.584	42.095	35.223	8.941	16.483
TOTAL DO CONSUMO (l/dia)	101.285	84.415	79.937	57.448	50.576	15.611	31.836
ECONOMIA NO CONSUMO (l/dia)	-	16.870	21.348	43.837	50.709	85.673	69.448
ECONOMIA NO CONSUMO (m3/mês)		506	640	1.315		2.570	
ECONOMIA NO CONSUMO (m3/ano)		6.073	7.685	15.781		30.842	
% DE ECONOMIA NO CONSUMO		17	21	43	50	85	69
TOTAL DA CONTA DE ÁGUA (R\$/dia)	883,2	736,1	697,0	500,9	441,0	136,1	277,6
TOTAL DA CONTA DE ÁGUA (R\$/mês)	26.496,1	22.082,9	20.911,4	15.028	13.231	4.084	8.328
TOTAL DA CONTA DE ÁGUA (R\$/ano)	317.952,9	264.995,2	250.936,8	180.340	158.768	49.007	99.941
ECONOMIA NA CONTA DE ÁGUA (R\$/mês)		52.957,7	67.016,1	137.613	159.185	268.946	218.012
% DE ECONOMIA NAS							

AGENDA
DE DESENVOLVIMENTO
BAHIA

2017



ÁGUA

VETOR DE DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

THEODORO FERNANDES SAMPAIO

Apoio:



Sindicato dos Professores das Instituições
Federais de Ensino Superior da Bahia

SENGE
SINDICATO DOS ENGENHEIROS **BAHIA**

Organização:



Instituto Politécnico da Bahia



CREA-BA

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia da Bahia



Israel Water Sector Challenges and Solutions

AMIR SCHISCHA

Chief Engineer, Water Corporations
Department, Israel Water Authority



State of Israel

The Ministry of National Infrastructures

Water Authority



Water Authority

Water Policy

Israel

Yosef Dreizin, PhD
Strategic Consultant

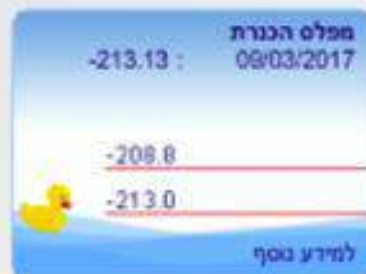
July 2008





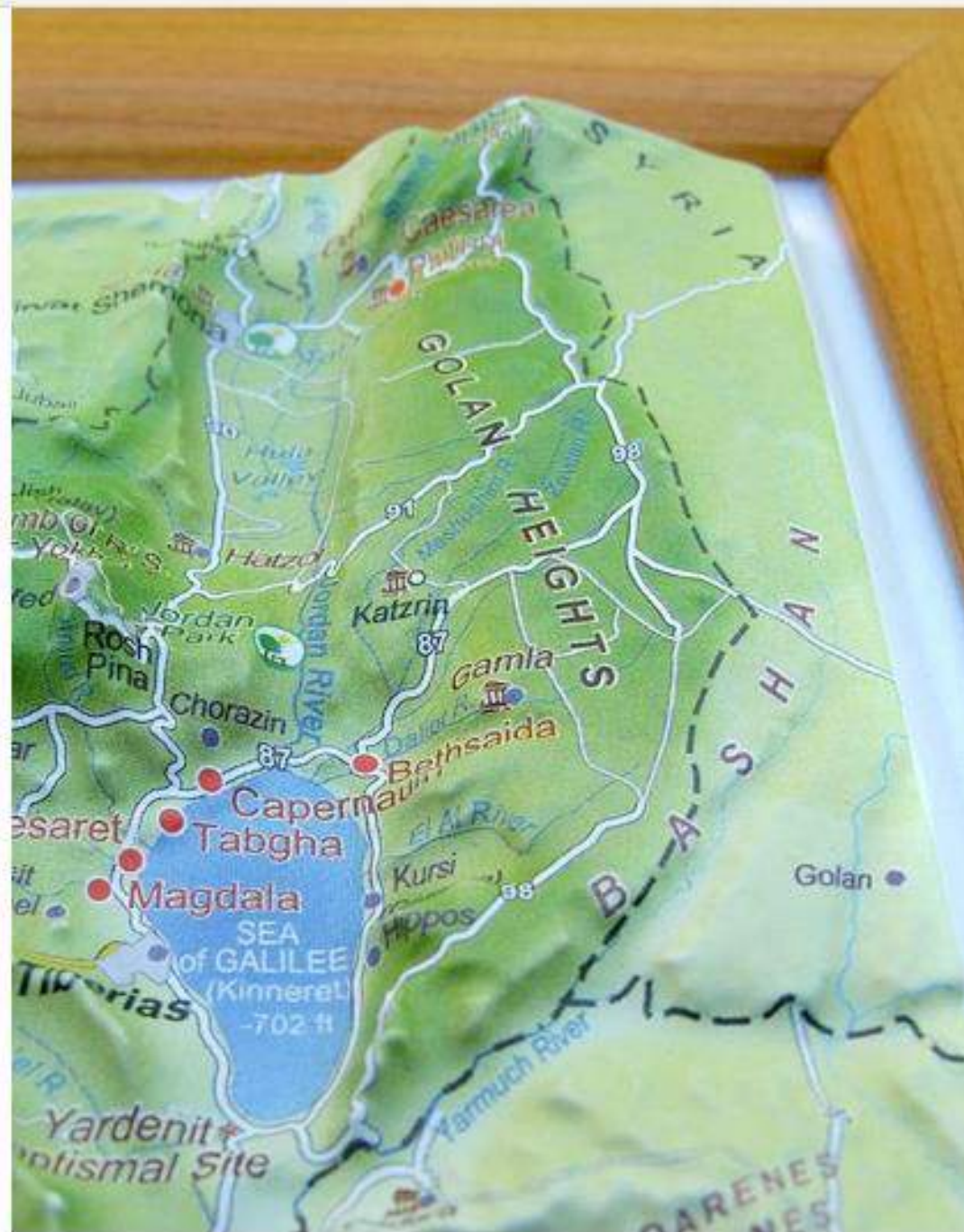


מקורות המים העיקריים של ישראל

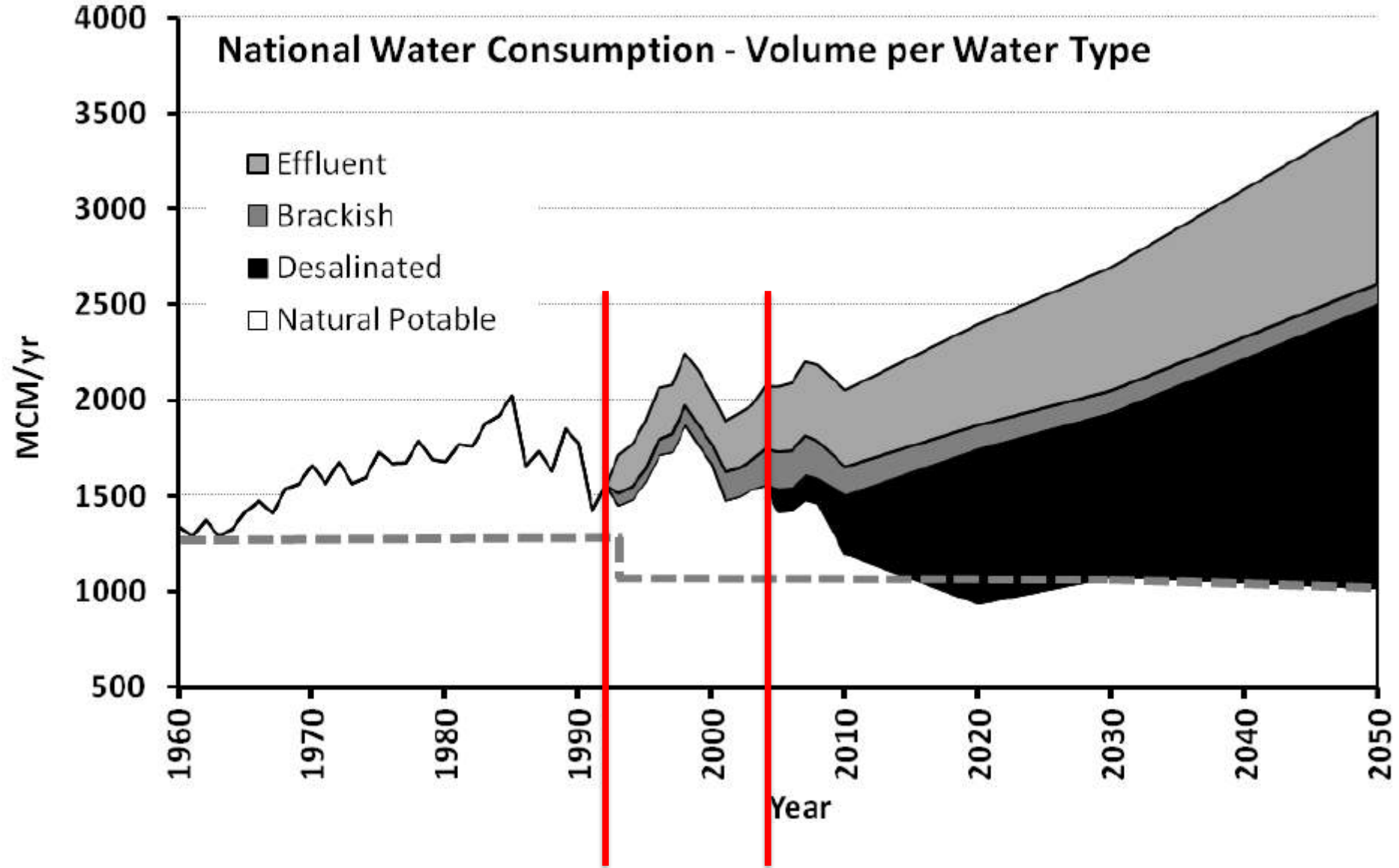


מקרא:

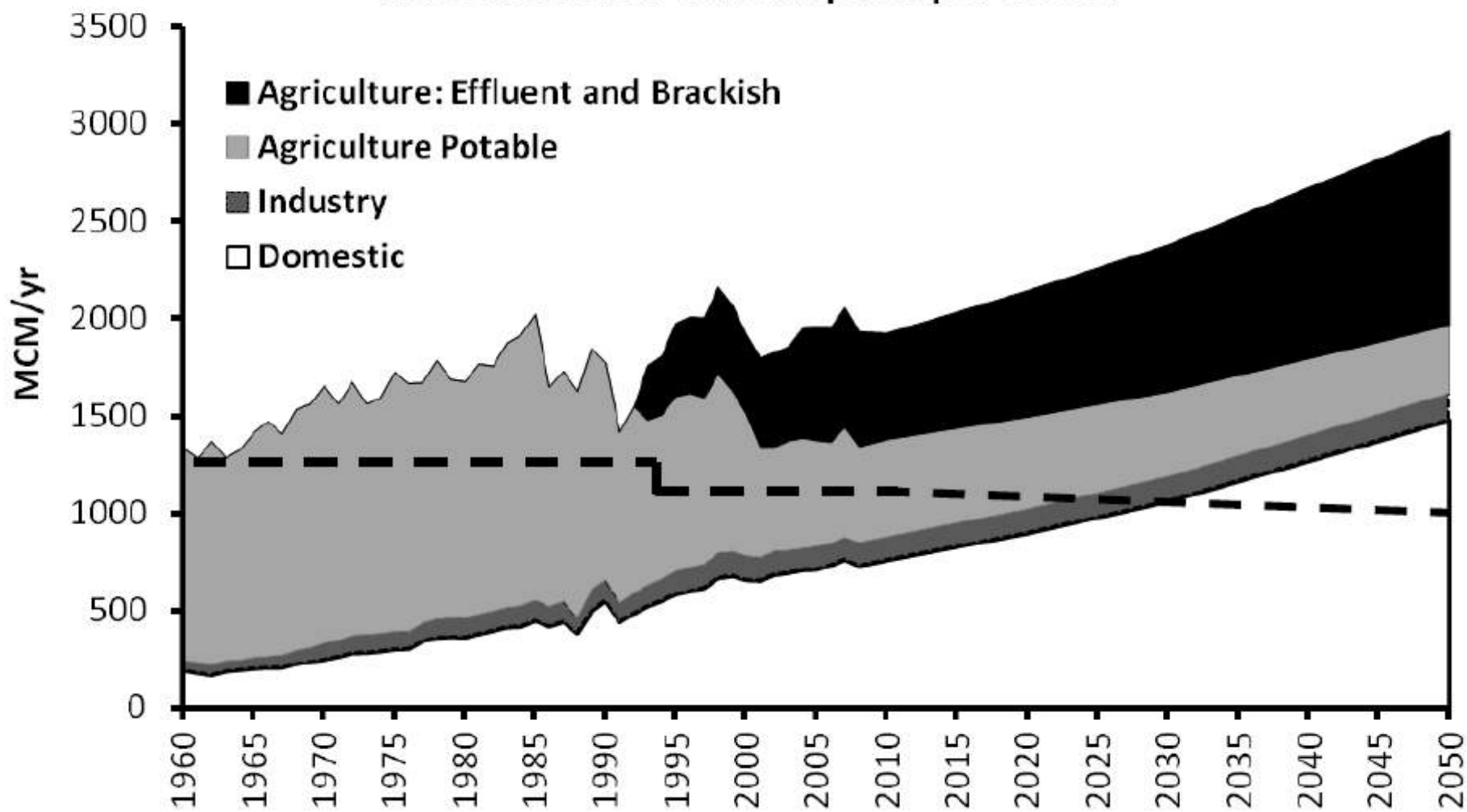
- אגן כנרת
- אגן גליל מערבי
- אגן הכרמל
- אגני הבר המזרחי
- אגן ירקון חנינים
- אגן החוף
- אגני הנגב והערבה
- מתקן התפילה פעיל
- מתקן התפילה ברוקמה
- המאכל הארצי וקווי האכלה עיקריים







National Water Consumption per Sector





Filtro

Figura 1 - Cabeceira de irrigação mostrando os sensores, válvulas automáticas, medidores, filtro, ventosas e outros equipamentos. A cor violeta da tubulação aponta se tratar de esgoto tratado



Figura 2 - Linhas de gotejamento múltiplas, visando um melhor desenvolvimento das raízes aproveitamento da água



Figura 3 – Instrumentos de medição e transmissão de dados sem fio para monitoramento do desenvolvimento de cultura de abacates







Filtros

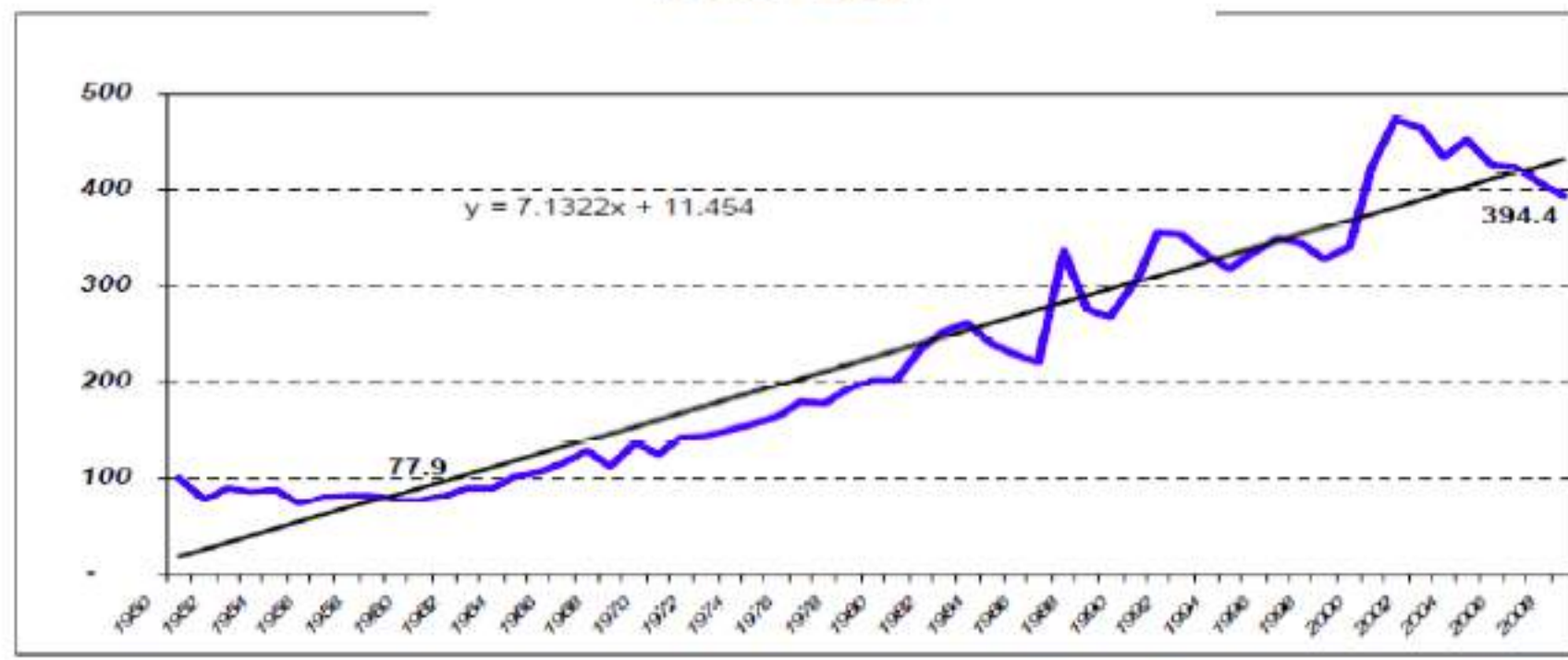


Figura 6 – Agricultores e aspectos da cultura de tâmaras beira do mar morto, irrigadas com esgotos tratados da vertente oriental de Jerusalém.

Water Saving in Agriculture

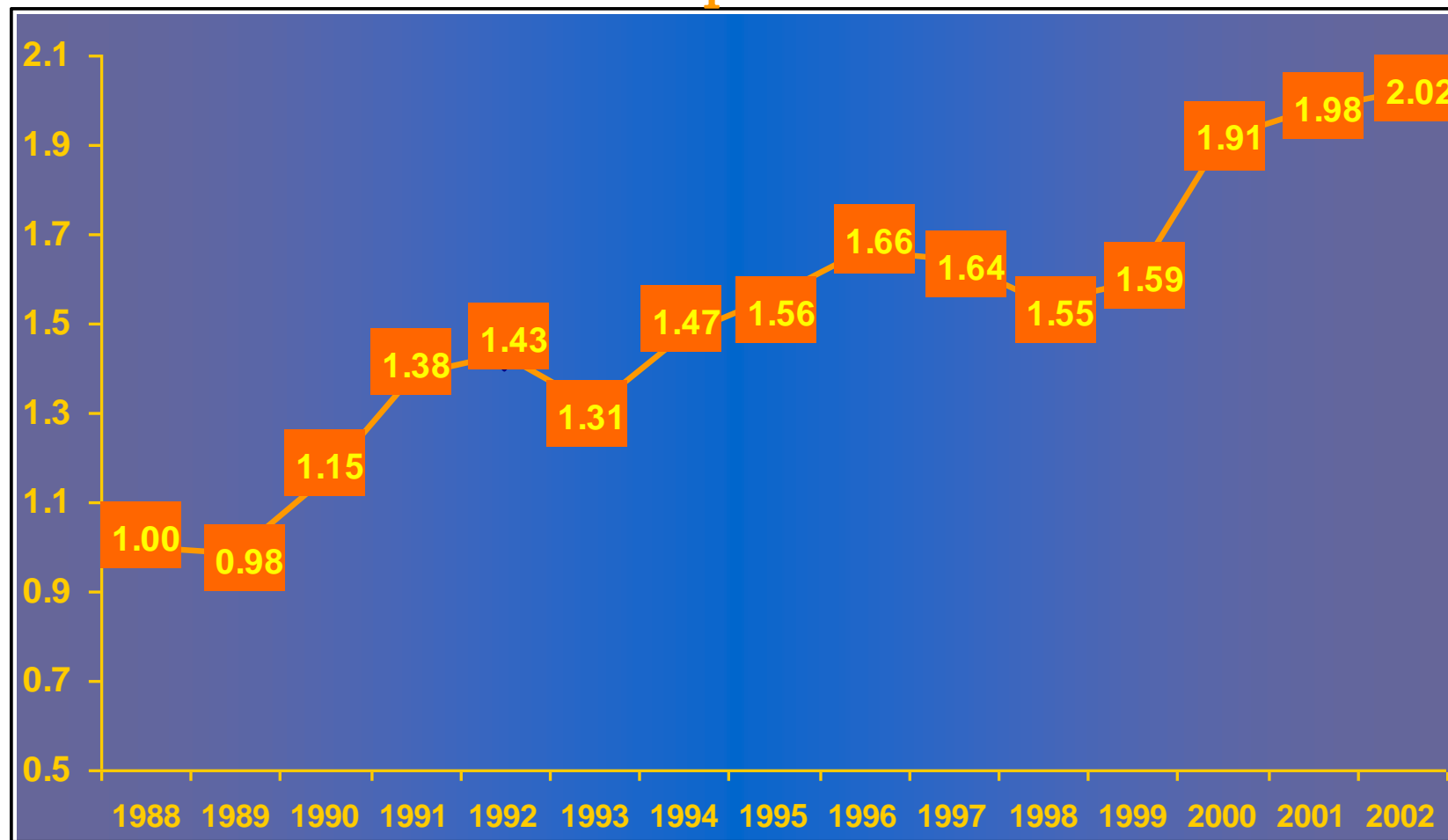
Water use efficiency
(production output / water use)

1950-2008



Source: CBS and Planning Authority, MARD

Production per Water Unit



Source: Israel Farmer's Federation



Decisions

Water demand restraint:

- Water allocation and cutbacks for agricultural sector and public gardening;
- Supervision & enforcement;
- Graded water tariffs;
- Regulation of Municipal Sector (establishment of municipal water companies).

Water supply increase:

- Drilling (including water sources monitoring);
- Treatment of underground polluted water sources;
- Development of new water sources:
 - desalinated seawater,
 - desalinated brackish water,
 - treatment of wastewater and reuse.

Reuse of All Sewage Effluents

With governmental support, sewage infrastructures have been developed and upgraded nationwide, what enabled to turn the environmental hazard to valuable resource.

Reuse of ≈ 490 MCM/Y today.

Sewage effluents for Agriculture – 60% of allocations in 2015.

Tertiary treatment – unrestricted irrigation. New stringent standards for effluents quality (37 parameters).

Nutrients and Salt Removal.

Methods of agricultural cultivation in Israel are constantly modernized and innovated.

Israel became an international leader in developing water saving technology in agriculture.



Reuse of all sewage effluents in Dan Region (Greater Tel Aviv) Wastewater Treatment plant (Shafdan) and the pipeline to Negev

Sewage from the Greater Tel Aviv area – 125 MCM/Y (2010)

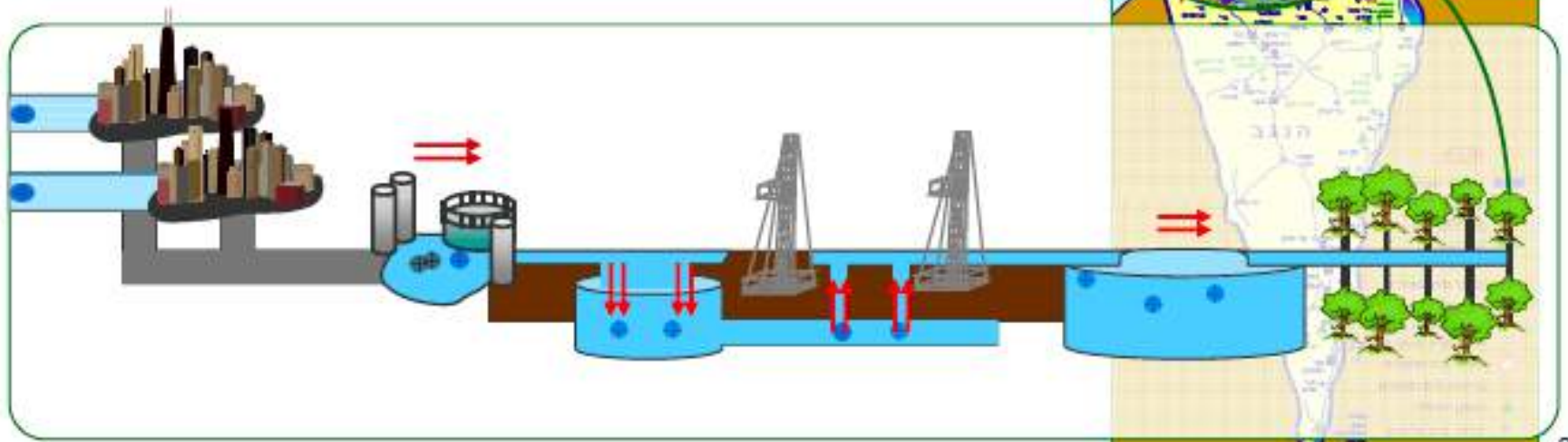
Large-scale WWTP – secondary treatment quality

Six infiltration fields

Over 150 production and monitoring wells (quality permitted for “occasional drinking”)

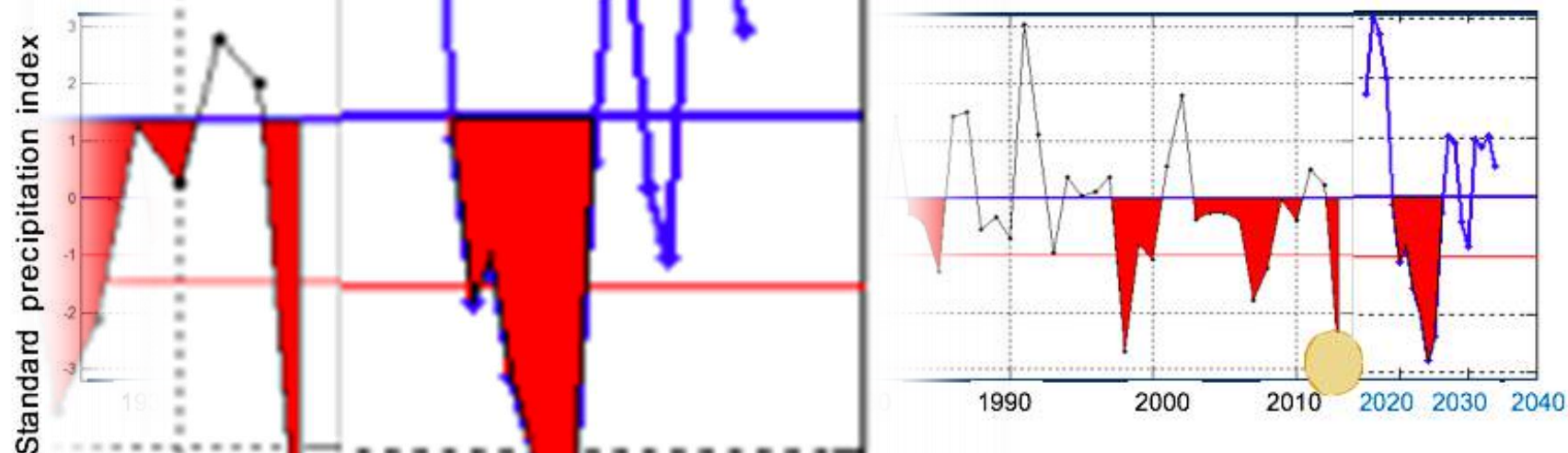
90km pipeline to Negev

32 pumping stations, operational storages (0.51MCM) and seasonal storages (17.2 MCM)



Simulated and Expected Droughts

Droughts and duration are expected in the future



1950-2010 droughts period

NEXT droughts period

2010

2020

2030

2040



Sea Water Desalination

In accordance with the Government decisions since 2001 large scale seawater desalination facilities are being built:

Production
since 12/09

(127)
Hadera

Production
since 8/13

Production
since 6/07

(150)
Sorek

(90)
Palmachim

(100)
Ashdod

Mekorot Develop.
Production
12/15

(120)
Ashkelon

Production
since 12/05

Completed facilities

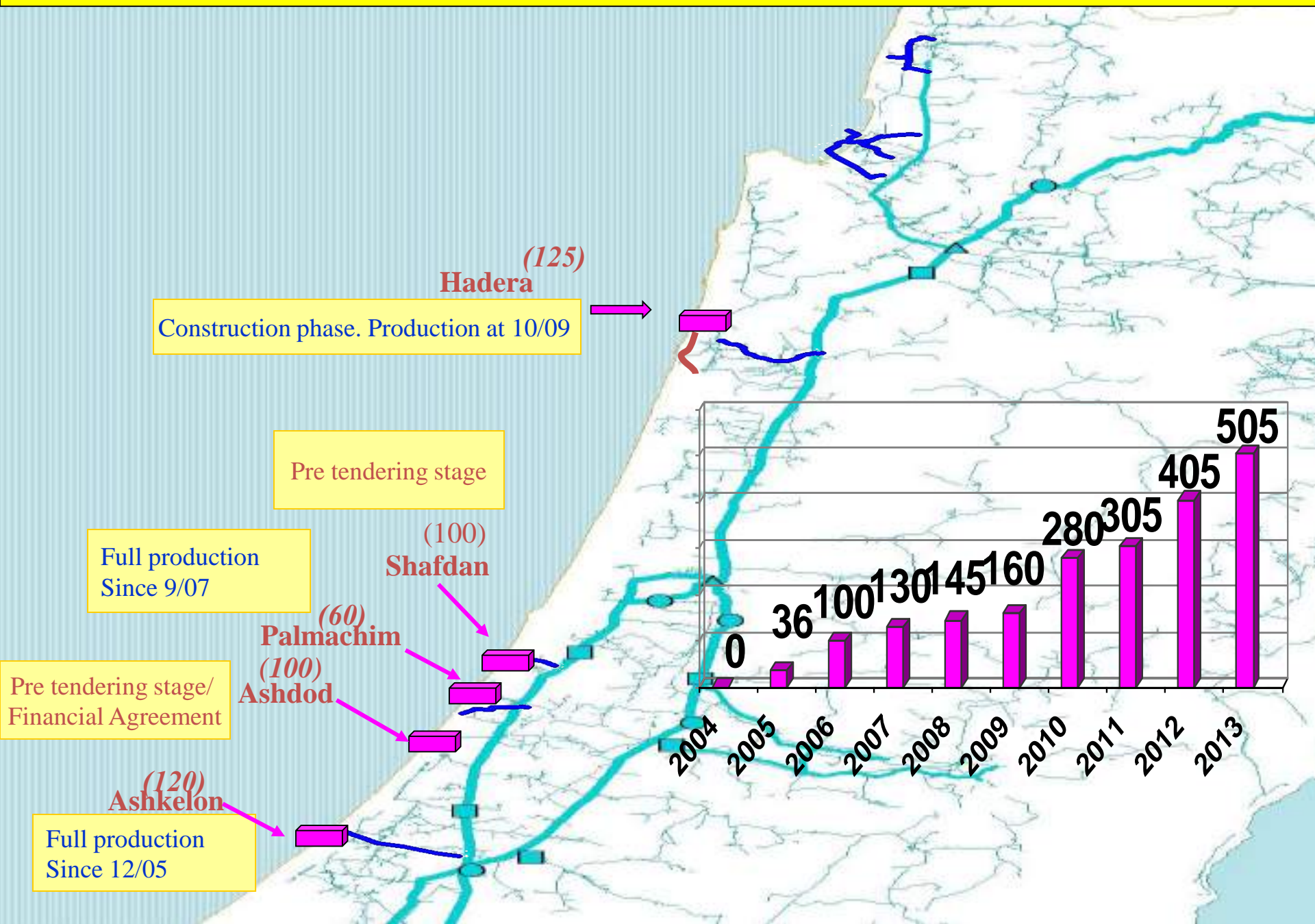
Ashkelon - BOT 120 MCM/Y (VID)
Palmachim - BOO 90MCM/Y (Via Maris)
Hadera- BOT 127 MCM/Y (H₂ID)
Sorek - BOT 150 MCM/Y (SDL)
Ashdod - 100 MCM/Y (TK Mekorot)

Another 50 MCM facility in planning

Water Management Tool:

Enlarge or reduce the quantities of
desalinated water production in
accordance with the annual water balance
requirements!

Development of sea water desalination plants in Israel along the national system





1 6:34



1 6:39



1 4:58

asherkiperstok@gmail.ufba

suzete@teclim.ufba.br