

II SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

SALVADOR/BAHIA/BRASIL

26 a 29 de agosto de 1986

ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA GRANDE SALVADOR E PEDRA DO CAVALO

LUIZ ROBERTO SANTOS MORAES

Engenheiro Sanitarista

TEMA 3: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA: CAPTAÇÃO, ADUÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO

End.: Av. Presidente Vargas, 2352, apto.804

40210 - SALVADOR-BAHIA-BRASIL

## RESUMO DO TRABALHO

O trabalho apresenta dados atuais do abastecimento de água da Grande Salvador, e projeções de demandas preconizadas em documentos oficiais de planejamento, analisa os mesmos e confronta os consumos e demandas com a capacidade dos mananciais atualmente utilizados e disponíveis, localizados na região ou nas suas proximidades.

Fica claro, em face da grande disponibilidade de mananciais próximos, que a "solução" Pedra do Cavalo para fins de abastecimento de água da Grande Salvador foi adotada pelo Governo para atender "outras finalidades", além de ser um projeto faraônico e extemporâneo não condizente com a realidade econômico-financeira do Estado e de sua população.

São apresentadas sugestões visando a melhoria operacional dos sistemas de abastecimento de água da região, principalmente o de Salvador, bem como a utilização racional dos recursos hídricos disponíveis.

## Í N D I C E

1	INTRODUÇÃO	4
2	SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E PROJEÇÕES DE DEMANDA	5
3	DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	7
4	OFERTA x DEMANDA EM 1985	11
5	OS MOTIVOS DA FALTA DE ÁGUA NA CIDADE DE SALVADOR	12
6	A ADUÇÃO PEDRA DO CAVALO - SALVADOR	14
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	17
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

## 1 INTRODUÇÃO

O trabalho apresenta um panorama sobre o abastecimento de água da Grande Salvador (composta dos municípios de Salvador, Camaçari, Candeias, Lauro de Freitas, Dias D'Ávila e Simões Filho), com projeções de demanda de água e mananciais supridores, baseado em documentos oficiais de planejamento (Plano Diretor de Abastecimento de Água e Controle da Poluição da Grande Salvador - PD 73/74 e Plano Diretor Revisado e Atualizado - PDRA 79/82, porém oficialmente até hoje não divulgado), elaborados para a Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. - EMBASA, bem como em informações da situação atual, obtidas junto à EMBASA e à COPEC - Coordenação do Complexo Petroquímico de Camaçari.

Em face à enorme disponibilidade de recursos hídricos na Grande Salvador e próximos da mesma capazes de garantir o suprimento de água da região para além do ano 2000, fica evidente a extemporneidade e, principalmente, o que representa este aproveitamento em termos de custos e reflexos sobre a situação econômico-financeira do Estado e de sua população.

## 2 SITUAÇÃO ATUAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E PROJEÇÕES DE DEMANDA

As cidades de Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho são abastecidas pelo SAA - Sistema de Abastecimento de Água de Salvador (Urbano e Suburbano) através das ETA's Vieira de Mello, Teodoro Sampaio, T. Menezes, Cobre e Suburbana que tratam 2500 l/s, 2400 l/s, 90 l/s, 180 l/s e 500 l/s respectivamente, num total de 5.170 l/s.

A maioria dos bairros de Salvador recebem água 12 horas por dia, porém existem aqueles cujo atendimento demora até 48 horas para acontecer.

Estima-se a quantidade de água aduzida para Lauro de Freitas em 30 l/s e para Simões Filho em 40 l/s.

As cidades de Candeias, Camaçari e Dias D'Ávila são abastecidas por sistemas de poços que produzem 43 l/s, 114 l/s e 24 l/s, respectivamente.

O Sistema de Candeias brevemente receberá um reforço de produção de mais oito poços, que encontram-se em fase de teste, representando 111 l/s a mais, o que possibilitará a normalização do abastecimento e a expansão do número de ligações.

Quanto aos parques industriais, o abastecimento do Centro Industrial de Aratu - CIA é normal, apresentando um consumo de 195 l/s para as indústrias do CIA/Sul e 405 l/s para as do CIA/Norte, o mesmo acontecendo em relação ao Complexo Petroquímico de Camaçari - COPEC, que consome 1600 l/s.

Apresenta-se a seguir o Quadro 1 com as projeções da demanda de água, populacional, industrial e total previstas pelo PD (73/74) pelo PDRA (79/82) para os anos 82, 87 e 2000.

O referido quadro mostra uma demanda de água prevista para 82 pelo PDRA, 30% inferior àquela do PD, e isto ocorreu devido a demanda industrial. Em 1982 o consumo industrial efetivo atingiu menos da metade da projeção realizada pelo PDRA e em 1985 chegou a 2,2 m<sup>3</sup>/s ou seja, 25% da projeção realizada pelo PD e 40% daquela prevista pelo PDRI para o mesmo ano, mostrando assim que a demanda industrial em ambos os estudos foi super-estimada.

Um projeção realizada para o ano 2000, seria um consumo de água de 2 m<sup>3</sup>/s para o CIA e de 4 m<sup>3</sup>/s para o COPEC, resultando em 6 m<sup>3</sup>/s para as indústrias, que adicionados a 12 m<sup>3</sup>/s para a população, daria um total de 18 m<sup>3</sup>/s.

#### QUADRO 1

#### DEMANDA DE ÁGUA (m<sup>3</sup>/s)

A N O	PD (73/74)	PDRA (79/82)
<u>1982</u>		
. Populacional	4,3	4,3
. Industrial	7,8	4,2
T o t a l	12,1	8,5
<u>1987</u>		
. Populacional	5,8	5,8
. Industrial	9,2	6,7
T o t a l	15,0	12,5
<u>2000</u>		
. Populacional	12,6	12,1
. Industrial	15,2	10,8
T o t a l	27,8	22,9

### 3 DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS

A Grande Salvador é uma das regiões do país de maior disponibilidade de recursos hídricos tanto superficiais como subterrâneos, quando confrontada com suas necessidades atuais e futuras. Os mananciais disponíveis e a hierarquização dos mesmos para suprir as demandas projetadas para a Grande Salvador, conforme os documentos oficiais de planejamento, estão no Quadro 2 a seguir.

Embora a hierarquização tivesse previsto a utilização dos Rios Jacuípe e Pojuca antes do Paraguaçu, apenas o Rio Jacuípe foi aproveitado. Quanto ao Rio Pojuca, bem próximo da Grande Salvador e cuja vazão de regularização prevista para o reservatório de Itaparica seria 1,5 vezes maior que a de todos os aproveitamentos anteriores juntos, o Governo do Estado desenvolveu todo esforço no sentido de descartá-lo, para poder justificar a antecipação da utilização do Rio Paraguaçu.

Para a não utilização do Rio Pojuca como previsto, alegaram-se razões de suposta salinidade de suas águas, decorrentes das operações de poços petrolíferos pela PETROBRÁS na sua bacia hidrográfica. Porém consta, em documento da própria PETROBRÁS para a EMBASA, que aquela empresa tem possibilidade e manifesta o desejo de controlar essas operações, controle esse já executado no Rio Jacuípe, o que viabilizaria a utilização dessas águas com baixos níveis de salinidade.

A utilização efetiva do Rio Jacuípe através do reservatório de Santa Helena durou pouco. Barragem de construção demorada, com períodos de desaceleração impostos pelo próprio Governo, Santa Helena veio a romper em 09/05/85. Os seus 6,75 m<sup>3</sup>/s quase não tinham sido utilizados. Apenas nas épocas de verão pequena quantidade de suas águas foram utilizadas como reforço para o Sistema Joanes.

Foi formada uma junta de Consultores para analisar o ocorrido e emitir parecer, bem como para opinar sobre a reconstrução da barragem.

Transcreve-se a seguir esta parte do relatório da junta:

#### "IX - RECONSTITUIÇÃO DO BARRAMENTO - APRECIÇÃO PRELIMINAR

A junta de Consultores foi chamada a opinar sobre a possibilidade de reconstituição da barragem de Santa Helena no local onde fora originalmente construída.

A observação das partes restantes da estrutura de barramento e a análise das informações coletadas para o projeto nos leva a opinar, em caráter preliminar, a favor da possibilidade de reconstituição da barragem.

O aproveitamento da parte remanescente da barragem da margem direita representa uma economia razoável, que embora não seja muito vultosa, permite, por outro lado, reduzir bastante o tempo de construção.

Acresce que a área ocupada pelo reservatório já foi adquirida e as interferências com o sistema rodoviário, passagens de linhas de energia e proteção do leito da ferrovia, já foram resolvidas. As facilidades para acesso no local, abastecimento de energia e residência de operador, não foram atingidos.

A estação de bombeamento e as linhas de adução e recalque se acham em condições de serem novamente postas em operação.

A coleta e o tratamento das águas residuais das indústrias a montante já está implantada.

Todas essas instalações, que não requerem dispêndios adicionais, representam economia apreciável.



A conveniência de recuperar a barragem só poderá ser apreciada pelas autoridades competentes levando em conta, em conjunto com outras alternativas, além do custo, diversos outros fatores de ordem geral. Esses fatores transcendem a uma apreciação puramente técnica".

Não se tem até hoje, explicações convincentes para o não aproveitamento intensivo do manancial subterrâneo da região, prevista pelo PD e também pelo PDRA, mesmo com a existência de muitos estudos (inclusive alguns elaborados para a EMBASA) e informações sobre a sua potencialidade.

Um fato que vem confirmar a potencialidade do potencial subterrâneo (aquífero da bacia sedimentar do Recôncavo) é sua utilização para abastecimento das indústrias do COPEC, contribuindo atualmente para o suprimento de 63% do consumo de água deste complexo.

Assim, em face do rompimento da barragem de Santa Helena e eliminando as alternativas mais racionais, que seriam a utilização do manancial subterrâneo e do Rio Pojuca, cria-se a imagem da necessidade da água de Pedra do Cavalo como solução para o abastecimento da Grande Salvador.

## QUADRO 2

MANANCIAS SUPRIDORES (m<sup>3</sup>/s)

	PD (73/74)	PDRA (79/82)	EM UTILIZAÇÃO OU DISPONÍVEIS
<b>1. SUPERFICIAIS</b>			
. Pequenos rios	-	-	0,4
. Ipitanga	-	0,5	0,5
. Joanes	6,0	6,0	6,0
. Jacuípe	4,6	6,75	6,75 (até maio/85) <sup>(4)</sup> 1,80 (emergência) <sup>(5)</sup>
. Pojuca	19,7	19,7 <sup>(2)</sup>	
SUB-TOTAL	30,3	32,95	13,65 (até maio/85 e 8,7 após esta data)
. Paraguaçu	21,3	21,0	
<b>2. SUBTERRÂNEO</b>			
. Aquífero da Bacia Sedimentar do Re-côncavo	Apenas em casos especiais <sup>(1)</sup>	Pequena Utilização	1,25 <sup>(6)</sup>
T O T A L	51,6	53,95	14,9(até maio/85 e 9,95 após esta data)

OBSERVAÇÕES

- (1) ou seja, praticamente desprezível.
- (2) prevista sua utilização após a do rio Paraguaçu por decisão do Governo do Estado.
- (3) utilização anterior ao Rio Pojuca, por decisão do Governo do Estado.
- (4) Vazão de regularização do reservatório de Santa Helena, cuja barragem rompeu em 09/05/85
- (5) Vazão a ser captada em situação de emergência.
- (6) Utilização efetiva, principalmente por indústrias.

#### 4 OFERTA x DEMANDA EM 1985

Da disponibilidade dos mananciais em condições de serem utilizados até maio de 1985, num total de  $14,90 \text{ m}^3/\text{s}$ , a necessidade de água para abastecimento da população e indústrias representou apenas 51% ( $7,55 \text{ m}^3/\text{s}$ ), resultando numa sobre de água de  $7,35 \text{ m}^3/\text{s}$ . Após o rompimento da barragem de Santa Helena a disponibilidade foi reduzida para  $8,15 \text{ m}^3/\text{s}$ , que agora com as obras de emergência para reativização de Santa Helena passa a  $9,95 \text{ m}^3/\text{s}$  o que representa uma folga de  $2,40 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## 5 OS MOTIVOS DA FALTA DE ÁGUA NA CIDADE DO SALVADOR

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Salvador apresenta algumas deficiências, que contribuem para a falta de água na cidade, como:

- a. Um alto índice de perdas de água (em torno de 40%), ocorridas no tratamento, reservação e distribuição, esbanjamento na utilização da água nas instalações prediais não providas de hidrômetros, erros de marcação da micromedicação, etc;
- b. As Estações de Tratamento de Água encontram-se operando quase no limite de suas capacidades;
- c. Insuficiência de reservatórios, linhas tronco e redes distribuidoras;
- d. Enfim, falta de melhor controle operacional do sistema e necessidade de aumento de produção de água tratada.

## QUADRO 3

## ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA DO SSA DE SALVADOR (1986)

	CAPACIDADE MÁXIMA (m <sup>3</sup> /s)	PRODUÇÃO ATUAL (m <sup>3</sup> /s)
. ETA T. Sampaio	2,5	2,00
. ETA V. Mello	2,5	2,40
. ETA T. Menezes	0,1	0,09
. ETA Cobre	0,2	0,18
. ETA Suburbana (P/SSA)	0,2	0,38
<b>T O T A L</b>	<b>5,5</b>	<b>5,05</b>

Considerando a produção atual de água tratada em  $5,05 \text{ m}^3/\text{s}$  e com alto índice de perdas (40% na produção e distribuição), chega-se a  $3,03 \text{ m}^3/\text{s}$  de água efetivamente utilizada pela população, correspondendo a um percapita de 153 l/hab/dia.

Considerando a população abastecida de Salvador igual a 1.710.000 hab. (90% da população total) e um percapita médio de 250 l/hab. dia, conclui-se pela necessidade de  $4,95 \text{ m}^3/\text{s}$  de água para o seu suprimento ou  $3,96 \text{ m}^3/\text{s}$  descontando-se os 20% do percapita referente a perdas, que comparado com a quantidade disponível efetivamente pela população resulta num deficit de  $0,93 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Este deficit pode ser coberto com a entrada em operação da solução emergencial de Santa Helena ( $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ) e com o início de operação da ETA principal.

A ETA principal foi preconizada pelo PD para ser implantada em três módulos com capacidade inicial de  $4,34 \text{ m}^3/\text{s}$  cada módulo, podendo chegar a  $6,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Fica claro que com a reconstituição de Santa Helena estará garantido o suprimento de água para o 1º módulo da ETA principal.

## 6 A ADUÇÃO PEDRA DO CAVALO - SALVADOR

A adução Pedra do Cavalo - Salvador está prevista para ser realizada em três etapas, cada uma aduzindo 7 m<sup>3</sup>/s.

A 1ª Etapa compreende 54,55 km de tubulação e 11,61 km de canal a céu aberto compondo a adução de água bruta e 21,9 km da adutora de água tratada. Destes, apenas o canal foi executado para atender a vazão final de 21 m<sup>3</sup>/s.

O custos previstos de implantação da 1ª etapa são elevadíssimos, atingindo 48 milhões de UPC's, o que equivale a todo investimento realizado pela EMBASA desde a sua criação (ver Quadro 4).

## QUADRO 4

## SISTEMAS E INVESTIMENTOS DA EMBASA

SISTEMAS	QUANTIDADE	INVESTIMENTOS (MILHÕES DE UPC)		
		ATÉ 83	PROG.84/ 87	T O T A L
ABAST. DE ÁGUA	331	35	4,3	39,3
ESGOTO SANITÁRIO	7	8	0,9	8,9
<b>T O T A L</b>	<b>338</b>	<b>43</b>	<b>5,2</b>	<b>48,2</b>

FONTE: Catálogo da ABES - CABES IX, 1984.

O Quadro 5 mostra a "evolução" dos custos da barragem e da 1ª adutora Pedra do Cavalo - Salvador.

QUADRO 5  
 INVESTIMENTOS NO SISTEMA PEDRA DO CAVALO (US\$ MILHÕES)

O B R A	SITUAÇÃO EM 31/07/84 (1)			SITUAÇÃO EM MARÇO/86 (2)	
	FATURADO	A FATURAR	T O T A L	T O T A L	T O T A L
. Barragem	302,255	56,837	359,092		400
. 1ª Adutora para Salvador	79,711	223,639	303,350		350
<b>T O T A L</b>	<b>381,966</b>	<b>280,476</b>	<b>662,442</b>		<b>750</b>

OBSERVAÇÕES:

(1) Depoimento do Presidente da DESENVALE na CPI do endividamento do Estado na Assembléia Legislativa (30/08/84).

(2) Declaração do Secretário de Saneamento e Recursos Hídricos ("A TARDE", 06/04/86).

Uma comparação dos custos entre o aproveitamento Santa Helena e a 1ª etapa de Pedra do Cavalo é mostrado no Quadro 6, onde a proporção entre eles é quase de 1:15. Nota-se também, que o custo da barragem de Santa Helena equivale a aproximadamente 5% do custo da 1ª adutora de água bruta Pedra do Cavalo - Salvador.

Para conseguir mais recursos junto ao BNH e para aumentar mais ainda o valor da tarifa de água, o Governo do Estado decidiu que 50% dos custos da barragem e formação do reservatório de Pedra do Cavalo fossem destinados ao uso abastecimento de água.

#### QUADRO 6

#### COMPARAÇÃO DE CUSTOS ENTRE SANTA HELENA E PEDRA DO CAVALO

(EM US\$ MILHÕES)

I T E N S	SANTA HELENA (6,75 m <sup>3</sup> /s)	PEDRA DO CAVALO - 1ª ETAPA (7,0 m <sup>3</sup> /s)
. Barragem, desapropriação e desmatamento	12,5	66,6 <sup>(2)</sup>
. Captação e adutora de água bruta	8,0 <sup>(1)</sup>	237,2 <sup>(3)</sup>
TOTAL DO CUSTO	20,5	303,8
PROPORÇÃO	1,0	14,8

#### OBSERVAÇÕES:

- (1) Custo total para aproveitamento dos 6,75 m<sup>3</sup>/s; já investido US\$ 5,6 milhões.
- (2) Custo total da barragem US\$ 400 milhões; parcela para abastecimento de água igual a 50%, dividida em três etapas.
- (3) Custo total do sistema adutor US\$ 350 milhões; subtraiu-se o custo da adutora de água tratada e 2/3 do custo do trecho em canal.



## 7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- a. com o início de operação das obras de emergência de Santa Helena e com a reconstituição da barragem, Salvador não necessita a curto e médio prazo de água bruta, sendo assim a adução Pedra do Cavalo - Salvador desnecessária;
- b. a reconstituição da barragem de Santa Helena deve ser prioridade pois representa um custo muito menor que o necessário para a conclusão da 1ª adutora de água bruta Pedra do Cavalo - Salvador. Por sua vez, o tempo de execução é compatível com a necessidade de água para a região;
- c. a disponibilidade de mananciais próximos a Salvador (Rio Jacuípe, manancial subterrâneo à leste de Camaçari e Rio Pojuca) e ainda pouco ou não utilizados, são suficientes para garantir o abastecimento da Grande Salvador para além do ano 2000;
- d. o elevadíssimo custo da obra certamente será repassado para a população através de aumento considerável no preço da tarifa de água cobrada pela EMBASA, que atualmente já atinge elevado valor, ou através de outros tributos, agora explicitado no convênio firmado em novembro/85, entre a DESENVAVE e EMBASA com interveniência do Estado da Bahia, com objetivo de estabelecer as condições da transferência do Sistema Adutor de Pedra do Cavalo para a EMBASA. Consta no referido convênio, na Cláusula Quinta - Participação do Estado da Bahia, alínea c: "assegurar a adoção de medidas no sentido de que, a partir da transferência dos sistemas e do início de sua operação, as tarifas cobradas pela EMBASA produzam rendimentos suficientes para atender as obrigações por ela assumidas para com a DESENVAVE";
- e. reestudo das projeções de demanda de água populacional e industrial, e prioridade na utilização racional dos mananciais

existentes e mais próximos da Grande Salvador, com participação dos diferentes segmentos da sociedade;

- f. maior apoio e melhoria das condições de operação e manutenção dos SAA's da Grande Salvador, visando diminuir os índices de perdas nos sistemas e aumentar a eficiência operacional dos mesmos. Neste sentido deverá a EMBASA dar prioridade de fato ao Programa Estadual de Controle Operacional - PECOPE através das atividades de Redução e Controle de Vazamentos, Cadastro de Rede, Macromedição, Micromedição, Desenvolvimento da Manutenção e Reabilitação de Unidades Operacionais, Pitometria e Cadastro Comercial;
- g. a água de Pedra do Cavalo deverá ser utilizada para o desenvolvimento da região da bacia hidrográfica do Rio Paraguaçu (baixo índice pluviométrico), e não para locais com grande disponibilidade de recursos hídricos ainda não utilizados como é o caso da Grande Salvador;
- h. a situação econômico-financeira do país e do Estado exige melhores aplicações (em programas de maiores reflexos sociais, inclusive saneamento, mais importantes e prioritários) dos escassos recursos financeiros existentes.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO. Relatório de Assistência Técnica - EMBASA. Salvador, BNH/ABES/PRODISAN, 1985.
2. COMPLEXO PETROQUÍMICO DE CAMAÇARI. Revisão do Plano Diretor do COPEC - Minuta do Relatório sobre Infra-estrutura. Camaçari, URPLAN, 1985.
3. EMPRESA BAIANA DE ÁGUAS E SANEAMENTO - EMBASA. Plano Diretor de Abastecimento de Água e Controle da Poluição da Grande Salvador. Salvador, Hidroservice/COPLASA, 1974.
4. \_\_\_\_\_. Plano Diretor de Abastecimento de Água da Grande Salvador - Minuta do Relatório Final. Salvador, CNEC, 1982.
5. \_\_\_\_\_. Plano Diretor de Controle da Poluição Hídrica da Grande Salvador - Minuta do Relatório Final. Salvador, CONDER/CEPPED, 1982.
6. JOSÉ, E. A barragem de Pedra do Cavalo na Bahia. Cadernos do CEAS, nº 86 : 8-21, jul.-ago., 1983.
7. LYRA, F. H. et alii. Acidente com a barragem de Santa Helena - Relatório da junta de Consultores. Salvador, 1985, 4v.
8. MORAES, L. R. S. O abastecimento de água da Grande Salvador e Pedra do Cavalo. 1º Encontro dos Engenheiros da Bahia, Salvador, 1983.
9. \_\_\_\_\_. O projeto de Pedra do Cavalo e seus efeitos sobre o desenvolvimento do Vale do Paraguaçu. Seminário de Impactos de Grandes Projetos Energéticos no Estado da Bahia. Salvador, 1983.

10. SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS. Plano de Valorização dos Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraguaçu. Salvador, CNEC, 1974, 2v.
11. \_\_\_\_\_. Situação do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no Estado da Bahia. Salvador, SSRH/CSB, 1985.