

## I-086 – PROGRAMA DE RACIONALIZAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA EM PRÉDIOS PÚBLICOS DO ESTADO DA BAHIA

### **Samara Fernanda da Silva<sup>(1)</sup>**

Engenheira Sanitarista e Ambiental. Mestre em Meio Ambiente, Águas e Saneamento. Escola Politécnica (UFBA). Pesquisadora da Rede TECLIM/UFBA.

### **Vicky Britto<sup>(2)</sup>**

Engenheira Sanitarista e Ambiental. Mestranda em Meio Ambiente, Águas e Saneamento. Escola Politécnica (UFBA). Pesquisadora da Rede TECLIM/UFBA.

### **Carolina Rodeiro<sup>(3)</sup>**

Graduanda em Engenharia Sanitarista e Ambiental. Escola Politécnica (UFBA). Bolsista da Rede TECLIM/UFBA.

### **Asher Kiperstok<sup>(4)</sup>**

PhD em Engenharia Química/Tecnologias Ambientais. Professor Associado da Universidade Federal da Bahia – UFBA, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia Ambiental. Coordenador da Rede de Tecnologias Limpas - TECLIM; Decano Pro tempore do Centro de Formação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Sul da Bahia, UFSB. asherkiperstok@gmail.com.br.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Escola Politécnica da UFBA, TECLIM (DEA, 4º andar), Rua Aristides Novis, 02 - Federação. CEP 40210-630. Salvador, Bahia. Tel.: (71) 3283-9892. e-mail: [samara.nanda@gmail.com](mailto:samara.nanda@gmail.com)

### **RESUMO**

A gestão da demanda deve ser a opção prioritária em qualquer programa de racionalização, por proporcionar menores custos, retorno rápido e menor impacto ambiental. Nesse sentido, o Governo do Estado da Bahia, por meio da parceria com a Rede de Tecnologias Limpas da Universidade Federal da Bahia, implementou o Programa de Racionalização do Consumo de Água e Energia nos Prédios Públicos Estaduais. Vem sendo desenvolvido em três etapas, iniciando em junho/2008. Nesses últimos 5 anos o Programa promoveu uma redução de cerca de 250.000 m<sup>3</sup>, sendo equivalente a R\$ 5,1 milhões. A principal ação implementada até o momento tem sido a rápida identificação e reparo de vazamentos favorecidos pelo conhecimento do consumo diário dado pelo monitoramento consumo, via WEB.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão da demanda, Racionalização do consumo de água, Monitoramento diário.

### **INTRODUÇÃO**

O aumento do consumo de água vem comprometendo sua qualidade e disponibilidade, especialmente nos grandes centros urbano. A principal solução desse problema, historicamente foi à ampliação da oferta, alicerçada na construção de grandes barragens, que por sua vez, repercutiu em prejuízos sociais, econômicos e ecológicos (GLEICK, 2003).

Nesse contexto, a gestão da demanda torna-se importante, priorizando a conservação e reuso, promovendo a redução do consumo e a consequente geração de efluentes (Faria et al. 2010). Além disso, proporciona menores custos, rápido retorno financeiro e menor impacto ambiental (Brandes et al., 2009).

O Governo do Estado da Bahia, Brasil, optou por implementar o Programa de Racionalização do Consumo de Água e Energia nos Prédios Públicos Estaduais motivado principalmente pela necessidade de redução das despesas com estes insumos. Desta forma efetivou-se parceria com a Rede de Tecnologias Limpas da Universidade Federal da Bahia. O Programa iniciou-se em junho/2008, findando-se em dezembro/2008 a primeira etapa, dedicada ao conhecimento do porte do desafio. O Programa foi continuado nas Etapas II (2010 e 2011) e III (setembro/2012 aos dias atuais).

Na 1ª Etapa realizou somente o levantamento das unidades a serem contempladas e suas características físicas e organizacionais. Na Etapa II iniciou o lançamento diário e contínuo dos consumos de água e energia e as vistorias das 17 unidades para realização do teste de estanqueidade das suas instalações hidro-sanitárias. Na



Etapa III ampliou-se o número de unidades monitoradas e identificaram-se novas oportunidades de racionalização.

O Programa incrementou elementos importantes, como a possibilidade do Estado ser exemplo nos esforços para o uso racional de água, especialmente diante do alto custo energético e ambiental decorrente da adução das águas da Bacia do Rio Paraguaçu para o Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, da seca severa dos últimos anos na bacia de produção de água e dos possíveis impactos decorrentes da mudança climática na região (SILVA, 2012).

O cerne do Programa consiste no conhecimento do consumo por meio do lançamento diário das leituras dos hidrômetros na WEB, utilizando o Sistema AGUAPURA VIANET para acompanhamento do consumo (MARINHO et al., 2013). Dentre as funcionalidades do Sistema tem-se: apresentações gráficas dos consumos diários e os acumulados mensais e, no caso dos consumos diários, separados visualmente em dias úteis e dos finais de semana e feriados. As leituras são realizadas por servidores do Estado e inseridas manualmente no Sistema.

Para implementação do Programa criaram-se “*ECOTIMES*” formados por servidores engajados na promoção de ações de racionalização dos consumos, que conhecem a estrutura física da unidade e coordenam junto à equipe de manutenção a realização de procedimentos periódicos de varredura nas instalações hidráulicas, fazem os lançamentos no Sistema AGURAPURA VIANET, dentre outras funções.

## OBJETIVO

O presente artigo objetiva apresentar a metodologia desenvolvida pela Rede de Tecnologias Limpas da Bahia para racionalização do consumo de água em prédios públicos, os resultados obtidos, as oportunidades e desafios da gestão da demanda identificados nas unidades do Centro Administrativo da Bahia, sede do governo estadual em Salvador, referentes ao período de junho/2008 a agosto/2013.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Programa de Racionalização do Consumo de Água foi realizado em três etapas. A Etapa I ocorreu entre junho e dezembro de 2008, a Etapa II em 2010 e 2011 e a Etapa III foi iniciada efetivamente em 2013 com vigência para os próximos três anos.

A Etapa I consistiu na avaliação preliminar de 17 prédios do Estado da Bahia localizados, na sua maioria, no Centro Administrativo, com foco nas suas características, no levantamento do perfil dos usuários, na composição dos gastos, nas características da demanda e nos dados de consumo. A Etapa II, a partir do acompanhamento do consumo diário de água das 17 unidades, buscou sanar perdas nas instalações daqueles prédios (KIPERSTOK e BRITTO, 2013). A etapa em andamento busca a expansão da cobertura do programa para todas as unidades da administração estadual.

As atividades de Programa se alicerçam no monitoramento diário do consumo de água de cada uma das unidades prediais. Caso se observe alguma anomalia no padrão de consumo, procede-se, imediatamente, à busca da sua causa por meio de vistorias e varreduras. Não ficando, portanto, na dependência do recebimento da fatura da concessionária do serviço.

Para isto, foram necessários a criação de ECOTIMES e o uso do Sistema AGUAPURA VIANET desenvolvido pela Rede de Tecnologias Limpas da Universidade Federal da Bahia (MARINHO et al., 2013).

O ECOTIME consiste em equipe multidisciplinar de servidores, responsável pela condução e acompanhamento das atividades do Programa em cada unidade, tendo dentre outras atividades, de realizar leitura diária do hidrômetro e lançar o dado no Sistema AGUAPURA VIANET. Eles participam de capacitações e suas atividades são acompanhadas e orientadas atualmente por estudantes bolsistas de graduação (KIPERSTOK e BRITTO, 2013). Em geral, essas capacitações serviram para apresentar os objetivos e o contexto da implementação do Programa, a importância, os procedimentos e ações para

racionalização do consumo de água, as responsabilidades funcionais do ECOTIME e capacitá-los para usar o Sistema.

O Sistema AGUAPURA PURA é um programa online no qual as leituras do hidrômetro são lançadas diariamente pelo ECOTIME e processados em forma de histogramas instantaneamente (MARINHO et al., 2013), oferecendo fácil acesso a várias funções, tais como: inserção de dados sobre o consumo diário e mensal de água, peculiaridade ocorrida em qualquer momento, cadastramento dos pontos de consumo e layout das instalações hidráulicas.

A avaliação das economias obtidas do consumo e despesas de água foi realizada a partir dos valores emitidos nas faturas da concessionária estadual, pois se observou que a totalização dos volumes mensais contidos no Sistema AGUAPURA VIANET é bem próxima dos valores medidos pela concessionária.

A base de dados do consumo de água analisada foi disponibilizada pela Secretaria da Administração do Estado da Bahia – SAEB – e refere-se aos dados das faturas das unidades prediais.

Os resultados foram analisados por meio das séries dos consumos mensais de água e respectivas despesas (água/esgoto). Para isto, foi determinado o Ano Base que corresponde ao consumo dos 12 meses que antecederam a inclusão da unidade ao Programa. A mediana das séries do Ano Base foi então chamada de Consumo Base, servindo de referência para determinação das economias. A mediana foi utilizada, pois existe grande variabilidade dos valores de consumo de água nas séries do Ano Base de cada unidade.

Determinou-se assim a Linha Base do Consumo, sendo esta a projeção do consumo de água de cada unidade, nas condições anteriores a implementação do Programa, nos meses posteriores a inclusão da unidade ao Programa.

A despesa relativa linha de base corresponde a Despesa Base e sua projeção corresponde a Linha de Base de Despesa, sendo a projeção do consumo anterior ao início do programa multiplicado pelo valor da tarifa de água atualizada de cada mês. Julho/2013 foi o mês mais recente de mudança tarifária.

A economia em volume foi determinada pela diferença entre a série de consumo mês a mês e a Linha Base de Consumo.

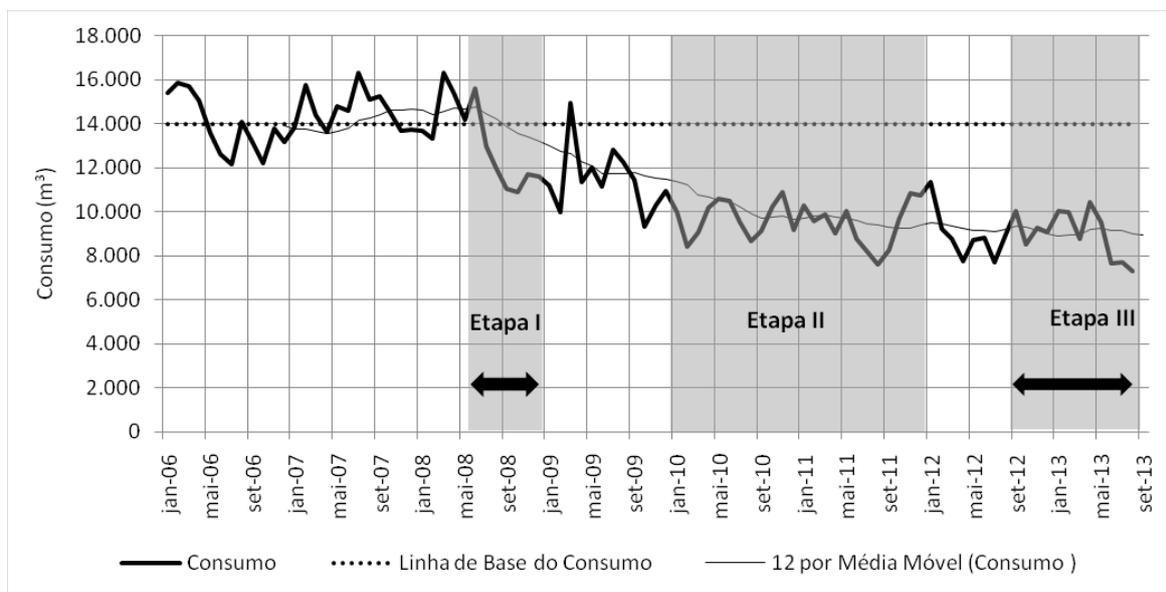
Foi observado que os valores faturados pela concessionária dos serviços de água e esgoto nem sempre correspondiam aos valores devidos, ora cobrava-se menos ora cobrava-se mais, mesmo em meses sem transição de valores tarifários. Devido a isso, com base no consumo de água e nas tarifas de cada período, foram determinadas as despesas com água e esgoto. Portanto, os valores obtidos das despesas não necessariamente correspondem aos valores emitidos nas faturas. Assim, a economia em reais foi determinada pela diferença entre a despesa relativa ao consumo mês a mês e a Linha de Base de Despesas.

Os resultados apresentados no presente trabalho se referem exclusivamente aos dados das 17 unidades participantes da Etapa II.

## RESULTADOS

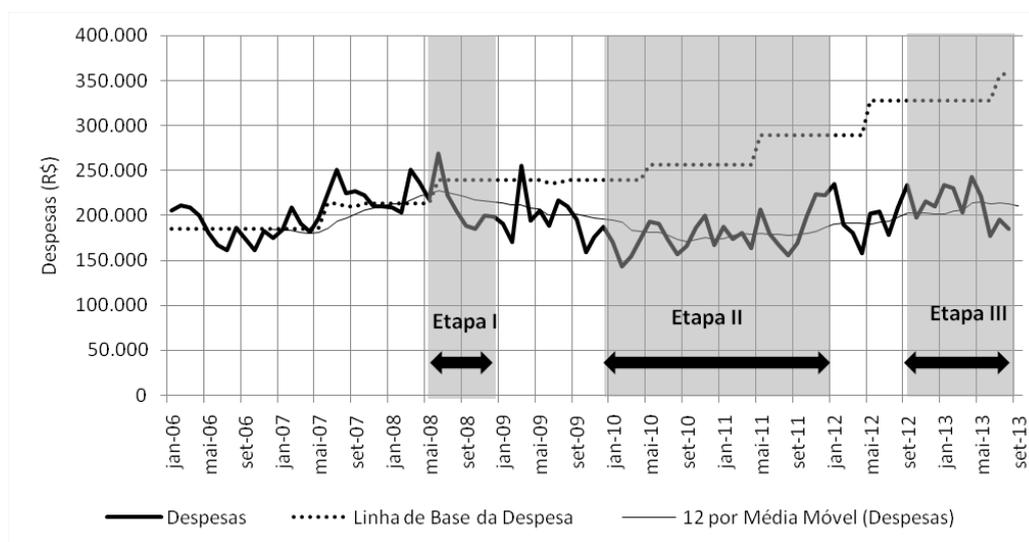
A Figura 1 apresenta o consumo das unidades do CAB e a linha de base do consumo das mesmas. Foram inseridos os dados anteriores ao início do Programa para possibilitar a comparação das economias obtidas. Conforme pode ser visto por meio da média móvel de 12 meses, havia tendência de aumento do consumo de água das unidades do CAB. Por outro lado, a partir da implementação do Programa houve inflexão da curva da média móvel, apresentando a partir daí tendência decrescente. Essa tendência persiste até os dias atuais, havendo ainda, a partir do primeiro semestre de 2009, menor variabilidade do consumo de água.

No período anterior ao Programa o consumo de água oscilou entre 12.000 até 16.000 m<sup>3</sup>, enquanto após o segundo semestre/2009 esta variação foi, em geral, de 2.000 m<sup>3</sup>. Os três últimos meses – maio, junho e julho/2013 – apresentaram os menores valores de consumo e a menor variação observada desde 2006. Portanto, as unidades do CAB vêm reduzindo e estabilizando o consumo de água. Nesses últimos três meses a economia de água em relação à linha da despesa foi estimada em 40%.



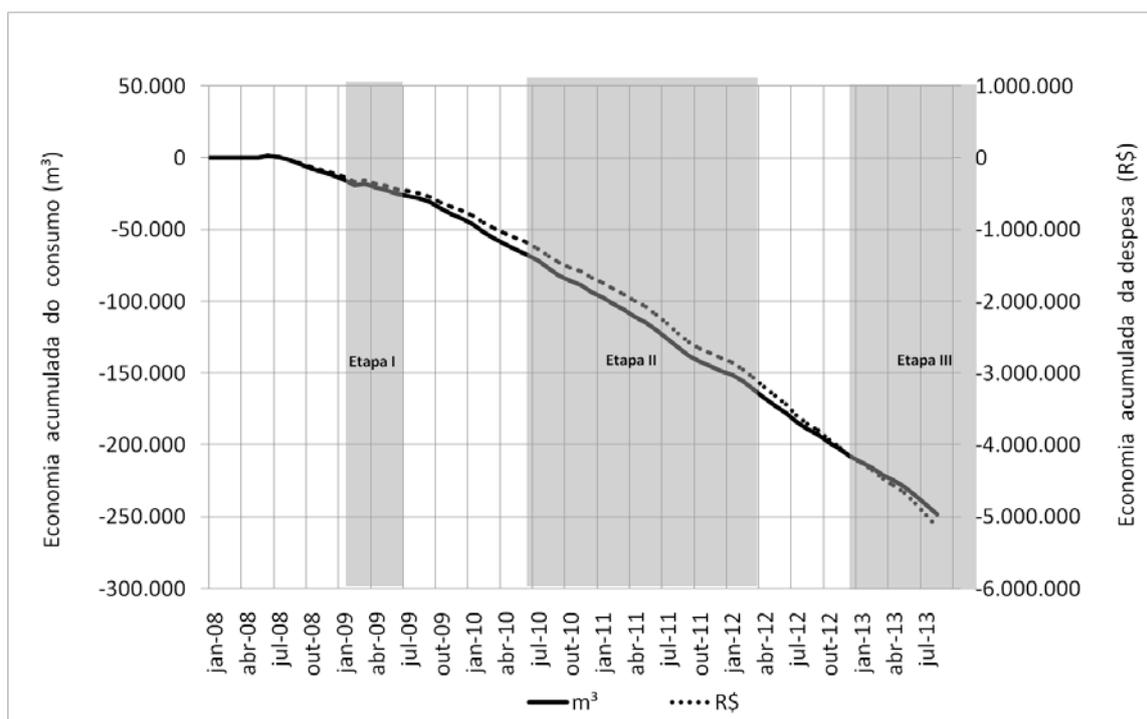
**Figura 1: Consumo e Linha Base do Consumo de água das unidades da Etapa II**

Em relação às despesas, havia tendência de aumento no período anterior a implementação do Programa (Figura 2) – vide média móvel de 12 meses da despesa. A economia do consumo de água promoveu redução das despesas especialmente entre a Etapa I e o ano de 2012, mesmo com os aumentos tarifários ocorridos. Nos últimos três meses as despesas com água/esgoto do CAB estão próximas ao valor da linha de base da despesa de 2006 e inferior aos valores dos primeiros meses deste mesmo ano.



**Figura 2: Despesa e Linha Base da Despesa de água das unidades da Etapa II**

A Figura 3 mostra as economias de consumo e despesas acumuladas ao longo das etapas e por etapa do Programa. Observa-se tendência suave de aumento do consumo e despesas no período entre janeiro/2006 até o início da Etapa I (junho/2008). No início dessa etapa, houve mudança de inclinação das economias acumuladas e desde então se verifica redução do consumo de água e das despesas de água/esgoto.



**Figura 3: Economias Acumuladas ao longo do Programa**

Dentre as ações que proporcionaram os resultados obtidos pelo Programa destacam-se os treinamentos dos ECOTIMES, a elaboração de procedimentos de detecção de vazamentos, as vistorias e reparos dos vazamentos existentes especialmente nos reservatórios, nos alimentadores prediais, em duchas e válvulas de descarga assim como defeitos em boias e desativação de piscinas ornamentais. Foram ainda sugeridos novos procedimentos de compra de equipamentos hidráulicos economizadores, de regulagem dos fluxos, de melhoria de layout de banheiros, de eficiência do sistema de recalque, de otimização na lavagem dos reservatórios e rega de jardins.

## CONCLUSÕES

O Programa de Racionalização do Consumo e Despesas de Água e Energia nos Prédios Públicos Estaduais da Bahia, ao longo das três etapas, economizou água e reduziu despesas em mais de 250.000 m³ e R\$ 5.000.000, respectivamente. Essas economias representam redução de cerca de 30%.

Ressalta-se que essas unidades não executam todos os procedimentos de racionalização do consumo de água recomendados pelo Programa, especialmente as regulagens periódicas das vazões dos equipamentos hidráulicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRANDES, Oliver M. BROOKS, David B. GURMAN, Stephen. Why a Water Soft Path, and Why Now. In: \_\_\_\_\_. Making the Most of the Water We Have: The Soft Path Approach to Water Management. 1ª ed. Londres . Cap. 1, p. 3-22. Reino Unido, 2009.
2. BRITTO, V. R.; A., Kiperstok . Racionalização do Consumo de Água em prédios do Governo da Bahia. In: XXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Ambiental, 2013, Goiania. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Ambiental, 2013
3. FARIA, Alessandra da Silva. KIPERSTOK, Asher. MEDEIROS, Yvonilde Dantas Pinto. BERETTA, Magda. Aproximação dos Conceitos de Gestão de Recursos Hídricos e Produção Limpa, Utilizando a Abordagem Gestão de Demanda. In.: I Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental - I COBESA. Salvador. 2010.



4. GLEICK, P. H. Global freshwater resources: soft-path solutions for the 21st century. *Science* 302:524–528.2003.
5. KIPERSTOK, Asher. BRITTO, Vicky. Racionalização do consumo de água em prédios do governo da Bahia. In: XXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Ambiental, 2013, Goiânia. Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Ambiental, 2013.
6. MARINHO, MAERBAL; GONÇALVES, MARIA DO SOCORRO; Kiperstok, Asher. Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university. *Journal of Cleaner Production*, v. 55, p. S09596526130045, 2013.
7. MARINHO, Maerbal. GONÇALVES, Maria do Socorro. KIPERSTOK, Asher. Water conservation as a tool to support sustainable practices in a Brazilian public university. *Journal of Cleaner Production* 62 (2014) 98 e 106.
8. SILVA, Samara Fernanda da. Análise da disponibilidade e demanda para o sistema de abastecimento de água de Salvador frente a cenário de mudanças climáticas. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Meio Ambiente, Águas e Saneamento. Escola Politécnica. UFBA. Salvador. 2012.