

Sistemas Produtivos e Desenvolvimento Profissional: Desafios e Perspectivas

**Implantação do programa de uso racional de água PROÁGUA
em escritório comercial: avaliação preliminar**

ÁLVARO DIOGO SOBRAL TEIXEIRA

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – SP – Brasil
alvarodiogo_st@yahoo.com.br

ELISABETH PELOSI TEIXEIRA

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – SP – Brasil
elisabeth.pelosi@gmail.com

MARIA LÚCIA PEREIRA DA SILVA

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – SP – Brasil
malu@lsi.usp.br

Resumo – O presente trabalho aborda os benefícios da implantação do programa de uso racional da água, PROÁGUA, em escritório comercial. O estudo conceitua a gestão da demanda e da oferta, apresenta as etapas de implantação e ainda apresenta indicadores simples para melhor interpretação dos dados.

Palavras-chave: uso racional da água, PROÁGUA, gestão da demanda e oferta.

Abstract - This paper discusses the benefits of implementing rational use of the water program, PROÁGUA, in a commercial office. The study conceptualizes the demand and supply management, presents the deployment steps and some simple indicators to better interpret the data.

Keywords: rational water use program, PROÁGUA, demand and supply management.

1. Introdução

A crise hídrica que a cidade de São Paulo vive atualmente está intimamente ligada ao uso ineficiente deste recurso e não só à baixa disponibilidade *per capita* e à baixa qualidade dos mananciais próximos. Para amenizar os problemas relativos ao desequilíbrio entre oferta e demanda é necessário não apenas explorar novos recursos, decisão esta que está cada vez

menos aceitável do ponto de vista ambiental, mas também conservar e realocar os recursos existentes.

Tendo em vista o panorama de escassez hídrica, tanto mundial quanto regional, aliado à falta de infraestrutura sanitária, há hoje na cidade de São Paulo – SP a necessidade de realizar medidas para racionalizar o consumo da água e torná-lo eficiente, de forma a minimizar os gastos com a água potável e reduzir a demanda pelo recurso.

Reduzir o consumo de água nos pontos de consumo agrega benefícios ambientais, como já citado, e também poupa recursos financeiros, em um cenário onde a tendência do valor pago pelo metro cúbico de água é subir cada vez mais. Além do ganho ambiental e financeiro, pode-se ainda citar o ganho de imagem que as empresas que adotam postura de redução de consumo podem usufruir criando campanhas de publicidade que divulguem as metas de redução atingidas.

Há uma mudança de percepção em relação à cultura do desperdício, que é percebida de forma mais acentuada em momentos de crise como este que está sendo vivido, que faz com que cada vez mais empresas, residências, indústrias e governos adotem mecanismos para a redução do consumo de água em suas dependências.

O objetivo deste artigo é analisar a implantação de programa de uso racional da água em escritório comercial e desenvolver indicadores simples para acompanhamento e monitoramento.

2. Referencial Teórico

2.1 Disponibilidade da água

A água é um recurso natural de grande importância para o planeta Terra e os seres vivos que a habitam. A água também possui um papel econômico de relevância, uma vez que seus usos múltiplos – abastecimento público, produção de alimentos, geração de eletricidade, navegação e desenvolvimento industrial – promovem as economias locais, regionais e nacionais (BRAGA *et al*, 2008).

O Brasil, apesar de possuir classificação “abundante” pela Organização das Nações Unidas (ONU), apresenta má distribuição dos recursos hídricos que estão presentes em larga escala onde há pouca concentração de pessoas e baixa disponibilidade onde a população é grande. A Região Metropolitana de São Paulo, por exemplo, apresenta disponibilidade hídrica *per capita* crítica conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Disponibilidade hídrica por região do Brasil

Classificação	Disponibilidade Hídrica (m ³ /habitante/ano)	Região
---------------	--	--------

da ONU		
Abundante	Maior que 20.000	Brasil (35.000)
Correta	Entre 2.500 e 20.000	Paraná (12.600)
Pobre	Entre 1.500 e 2.500	Estado de São Paulo (2.209) Estado de Pernambuco (1.270)
Crítica	Menor que 1.500	Bacia do Piracicaba (408) Bacia do Alto Tietê (200)

Fonte: SABESP (2013)

Importante destacar o conceito de disponibilidade hídrica, já que o termo água refere-se em geral à substância per si, desvinculada de qualquer função ou utilização. Por sua vez, o termo recurso hídrico é a consideração da água como bem econômico. Assim, nem toda a água da Terra é, necessariamente, um recurso hídrico, na medida em que seu uso ou utilização nem sempre tem viabilidade econômica. Portanto, a disponibilidade hídrica trata do recurso hídrico disponível e não da água total (BRANCO, 2006).

2.2 Gestão da demanda

Segundo Savenije e Zaag (2002) a gestão da demanda é definida como o desenvolvimento e implementação de estratégias destinadas a influenciar a demanda, de modo a conseguir uma utilização eficiente e sustentável de um recurso escasso. Além de eficiência, deve promover equidade e integridade ambiental. A gestão da demanda de água não deve ser vista meramente com o objetivo de reduzir demandas ou apenas alcançar uma eficiência maior do uso da água.

Gestão da demanda é uma outra abordagem para a gestão dos recursos hídricos que contrasta com a tradicional gestão da oferta, destinada a aumentar a oferta qualquer que seja a demanda. Ela difere da gestão de oferta na medida em que tem como alvo o consumidor de água em vez do fornecimento de água, para conseguir as alocações desejáveis do uso sustentável da água. Para além das medidas estruturais (tais como bacias sanitárias com fluxo de descarga reduzido, detecção e correção de vazamentos, setorização e controle das redes de distribuição, etc.), as estratégias de gestão da demanda consistem, principalmente, de medidas não estruturais: incentivos econômicos e jurídicos para mudar o comportamento dos usuários da água e a criação do ambiente institucional e político que permita esta abordagem (SAVENIJE e ZAAG, 2002).

2.3 Gestão da oferta

Em publicação de 2005 elaborada em parceria pela Agência Nacional de Águas (ANA), Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e o

Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SindusCon-SP) a gestão da oferta é definida como o conjunto de ações voltadas para o oferecimento de fontes alternativas de água com diferentes níveis de qualidade para atendimento das necessidades existentes.

A escolha de fontes alternativas de abastecimento de água (Ex.: aproveitamento de água de chuva, reúso de águas cinzas ou negras, uso da água de rebaixamento de lençol freático, etc.) deve considerar não somente custos envolvidos na execução e instalação dos sistemas, mas também custos relativos à descontinuidade do fornecimento e à necessidade de se ter garantida a qualidade necessária a cada uso específico, potável ou não potável, resguardando a saúde dos usuários (ANA, FIESP, SINDUSCON-SP, 2005).

2.4 Gestão hídrica

Para enfrentar a crise hídrica, Ohlsson (2000) apresenta estratégia macro que elenca três estágios não necessariamente sequenciais, adaptados a seguir para uma visão meso e micro da gestão hídrica.

1. Gestão da oferta: envolve a execução de infraestrutura hidráulica para aumentar a disponibilidade de água, podendo-se utilizar de fontes alternativas com menor qualidade e destinar para usos não-potáveis;
2. Gestão da demanda – primeira fase: objetiva a eficiência no uso da água propiciando maior uso da água disponível;
3. Gestão da demanda – segunda fase: busca a alocação eficiente de recursos hídricos, permitindo que se atribua mais valor a cada gota de água disponível.

O programa Proágua abrange soluções integradas que buscam o uso eficiente da água, sendo realizado com base numa parceria de três empresas especialistas (Canumã, Deca e InfinityTech) que tecnicamente são complementares e trazem para o cliente final uma ferramenta completa de gestão integrada da água visando o consumo eficiente (PROÁGUA, 2015).

O programa inicia-se com a realização do diagnóstico, começando por uma avaliação das tubulações existentes no empreendimento, com o objetivo de identificar problemas, detectar vazamentos, realizando uma avaliação ampla do consumo e identificando as possíveis atividades que podem ser supridas por água não potável (PROÁGUA, 2015).

A partir do levantamento dos dados de consumo passa-se para fase de soluções, que visa o uso eficiente da água. O foco na redução do consumo pela gestão da demanda realiza o estudo de viabilidade para o uso de metais hidrossanitários eficientes e a gestão da oferta utiliza metodologia inovadora que busca otimizar o uso das fontes alternativas no empreendimento, elaborando projetos e soluções customizadas que levam em conta as características do local, da qualidade da água desejada e seu perfil de consumo (PROÁGUA, 2015).

3. Método

A metodologia de pesquisa adotada foi o estudo de caso. Os dados foram levantados consultando o histórico de consumo fornecido pela concessionária de abastecimento e levantados *in loco* pelos funcionários do escritório comercial onde o estudo foi conduzido.

A metodologia geral desenvolvida pelo programa Proágua pode ser descrita em quatro etapas, a saber:

- i. Detecção e conserto de vazamentos existentes;
- ii. Levantamento e troca das peças hidrossanitárias e instalação de restritores de vazão;
- iii. Setorização das redes existentes;
- iv. Avaliação de potencial de aproveitamento para utilização de água de chuva ou outras fontes alternativas, para fins não-potáveis;

3.1. Caracterização do local

O estudo foi realizado em escritório comercial no bairro do Morumbi, Zona Sul do município de São Paulo. O edifício é um sobrado que aluga salas sob o conceito de *coworking* e abriga uma lavanderia (apenas ponto de coleta), um escritório de advocacia, uma ONG de educação e um escritório de engenharia.

Possui população fixa de 39 pessoas, sendo 20 mulheres e 19 homens e população flutuante de 4 pessoas, sendo 2 mulheres e 2 homens.

O histórico de consumo de água do edifício comercial do último ano é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Histórico de consumo de água, em m³, do prédio comercial, no período de Junho/2014 a Maio/2015

2014	Consumo (m ³)	Valor (R\$)	2015	Consumo (m ³)	Valor (R\$)
Jun	31	166,58	Jan	34	205,60
Jul	39	237,08	Fev	37	233,76
Ago	38	228,27	Mar	39	252,53
Set	33	184,20	Abr	26	130,50
Out	36	210,64	Mai	21	83,57
Nov	34	193,02			
Dez	28	143,18			

Fonte: SABESP, 2015

O edifício tem três reservatórios de água potável que totalizam 4.200 litros, o que representa uma autonomia de 3,81 dias de reservação.

4. Resultados e Discussão

A etapa 1 do Programa Proágua, detecção e conserto de vazamentos, foi realizada entre os dias 27 de abril e primeiro de maio, e a etapa 2, levantamento e troca das peças hidrossanitárias, está em andamento.

Estes são resultados preliminares da implantação, já que as etapas 3 e 4, setorização e avaliação de fontes alternativas, respectivamente, estão ainda em fase de estudo e análise de viabilidade.

4.1. Detecção de vazamentos

A detecção de vazamentos foi realizada pela empresa Canumã através de geofone e foi encontrado um vazamento no “tê” de derivação da linha de entrada que vai do cavalete para a caixa d’água do edifício. O conserto do vazamento foi realizado em 1º de maio de 2015, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 1. Vazamento identificado na entrada do edifício e corrigido por profissional habilitado.




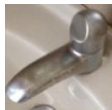

4.2 Levantamento de metais hidrossanitários

Todos os metais hidrossanitários são apresentados na Tabela 3 acompanhados da proposta de substituição por equipamentos com melhor eficiência.

Os novos metais hidrossanitários e restritores já foram encomendados e devem ser instalados num período de dois meses. Foi realizada em caráter emergencial a substituição da torneira da copa em função de vazamento que contribuía de maneira significativa para o desperdício de água no edifício.

Fonte: Do autor

Tabela 3. Avaliação de possibilidades de substituição de metais sanitários por outros de melhor eficiência disponíveis comercialmente em lojas de varejo

Metal	Quantidade	Modelo atual	Foto	Proposta de alteração
Torneira	10	Deca link		10 arejadores de vazão constante 4,5 L/min
Torneira	2	Deca		2 torneiras Deca Decamatic ECO com arejador de vazão constante 4,5 L/min
Torneira	1	-		1 torneira Deca Decamatic ECO com arejador de vazão constante 4,5 L/min

Torneira copa	2	-		2 torneiras de copa com arejador
Sanitário	14	Válvula Hydra		14 válvulas dual flush
Torneira lavanderia	2	-		-

Fonte: Do autor

4.3 Avaliação preliminar da implantação do Programa Proágua

A análise do consumo de água no escritório com o objetivo de verificar o impacto dos consertos de vazamentos realizados sobre os indicadores de consumo *per capita* é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4. Análise comparativa dos indicadores de consumo de água *per capita* antes e depois das intervenções do Programa Proágua

Período	Média do Consumo [m ³]	Valor [R\$]	Consumo <i>per capita</i> [L/Pessoa.Dia]
Jun/2014 a Mai/2015	33	189,07	38,46
Antes do conserto do vazamento ¹	34,9	205,48	40,67
Depois do conserto do vazamento ²	23,5	107,03	27,38

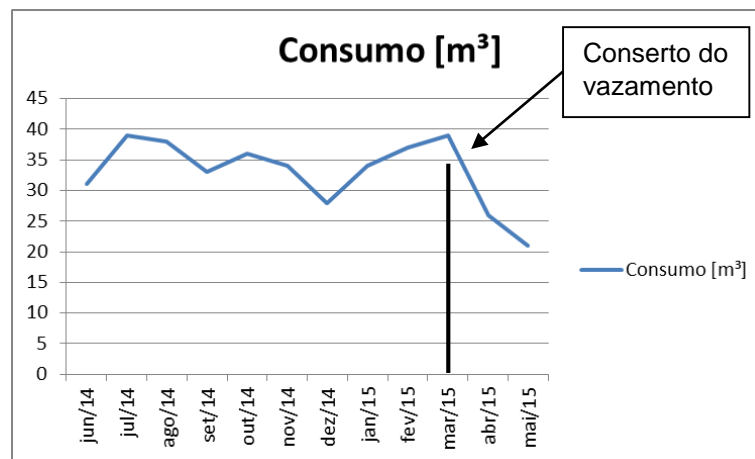
Fonte: Do autor; Nota 1: junho de 2014 até março de 2015; Nota 2: abril e maio de 2015

Importante destacar que para escritórios comerciais, Proença (2007), encontrou valores de consumo de água que variam de 34,9 L/Pessoa.dia (média mínima) e 101,6 L/Pessoa.dia (média máxima). O valor de consumo eficiente obtido em trabalhos de redução de consumo e uso racional realizados pela InfinityTech Engenharia e Meio Ambiente utiliza 25 L/Pessoa.dia como referência.

Estima-se que após a finalização da implantação o valor de consumo *per capita* seja inferior a 25 L/Pessoa.dia.

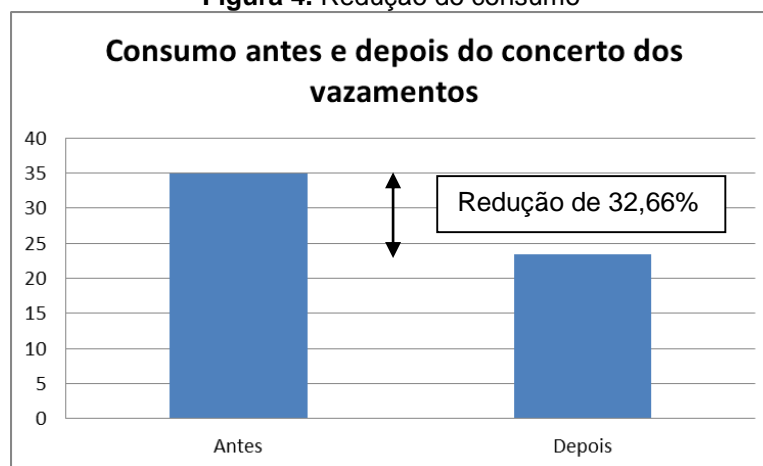
Em relação ao consumo antes do conserto de vazamentos houve uma redução de 32,66% do consumo mensal após o conserto e 47,91% de redução do valor da conta de água da concessionária. A Figura 3 apresenta o comportamento do consumo de água no edifício após o conserto do vazamento. A Figura 4 ilustra o valor de redução de consumo em metros cúbicos após o conserto do vazamento.

Figura 3. Comportamento do consumo de água em m³ antes e após as intervenções propostas pelo Programa Proágua



Fonte: Do autor

Figura 4. Redução do consumo



Fonte: Do autor

É recorrente na bibliografia sobre racionalização do uso de água em ambientes semelhantes ao aqui estudado a indicação de medida de vazamentos seguida por mudança de equipamentos hidrossanitários como melhor ação além da medida de seu consumo, geral ou particularizado, como melhor indicador (FREIRE, 2011; GOMES, 2011; JERONIMO, 2013; OLIVEIRA, 2013); assim, neste particular aspecto, o programa denominado Proágua é suficientemente abrangente. Quanto à mudança de equipamentos hidrossanitários é importante observar que avaliação de ciclo de vida comprovou que tal atitude é ambientalmente efetiva, ou seja, afeta positivamente todo o ciclo de produção (KALBUSCH, 2011).

Por outro lado, tal programa, como comentado anteriormente, tem uma origem em empresas trabalhando conjuntamente para detecção de vazamentos, trocas de equipamentos, etc. o que caracteriza a formação, mesmo que incipiente, de simbiose industrial (GIANNETTI, 2006). Com o vínculo produtor/consumidor bem caracterizado, um próximo passo pode ser a adição do reciclador, ou seja, é necessário observar como ocorre, por exemplo, tais

trocas de equipamentos e controlar a formação de resíduo para garantir um melhor fechamento de ciclo de produção.

5. Considerações finais

Esta pesquisa apresentou os resultados preliminares da implantação do Programa Proágua em um escritório comercial, ressaltando uma redução inicial de 32,66% no consumo de água no edifício ocupado regularmente por 39 pessoas. Essa redução deve atingir valores mais significativos quando for concluída a troca dos metais hidrossanitários por equipamentos mais eficientes.

Fica clara a importância de reduzir o consumo de água dentro do cenário de crise hídrica em que a Região Metropolitana de São Paulo se encontra e este estudo, mesmo que preliminar, expôs o impacto positivo de implantar um programa de uso racional de água.

Há uma limitação na análise de redução dos valores das contas de água, pois houve um aumento na tarifa durante o período e também houve bonificações e penalizações em função da redução ou aumento do consumo.

Será recomendado que a administração do escritório faça uma campanha de comunicação visual para que os usuários sejam conscientizados da importância do uso racional e que possam contribuir com a redução ao mudar sua postura na utilização do recurso hídrico.

Referências

ANA, FIESP e SindusCon-SP. **Conservação e Reuso de água em Edificações**. São Paulo: Prol Editora Gráfica. 2005. p. 50.

BRAGA, B. P. F., FLECHA, R., PENA, D. S., KELMAN, J. **Pacto federativo e gestão de águas**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 17 – 42, 2008.

BRANCO, O. E. A., **Avaliação da disponibilidade hídrica: conceitos e aplicabilidade. Apostila de aula**, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2006. disponível em www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2012/04/Disponibilidade-H%C3%ADdrica.pdf

FREIRE, M. T. M. **O consumo racional de água no Aeroporto Internacional de Salvador, Bahia/Brasil**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2011, 165f.

GIANNETTI, E.; BIAGIO, F.; ALMEIDA, C. **Ecologia Industrial: Conceitos, Ferramentas e Aplicações**. São Paulo, Editora Edgard Blücher, 2006.

GOMES, M. I. L. **Implantação de um programa de uso racional de água na universidade federal de goiás estudo de caso edifício da reitoria.**

Dissertação, Universidade Federal de Goiás, 2011, 93 f.

JERONIMO, C. E. M. **Ferramenta de Avaliação da Gestão Ambiental Para o Segmento Hoteleiro.** CONNEXIO-ISSN 2236-8760 2.2 (2013): 65-83.

KALBUSCH, A. **Método para avaliação do impacto ambiental da substituição de equipamentos convencionais por equipamentos economizadores de água a partir da avaliação do ciclo de vida,** Universidade Federal de Santa Catarina, 2011, 242 p., disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/96057?show=full>

OHLSSON, L., TURTON, A. R. **The turning of a screw: social resources scarcity as a bottle-neck in adaptation to water scarcity.** Occasional paper. SOAS University of London. SOAS-KCL Water Issues Group. 2000.

OLIVEIRA, F. R. G. **Consumo de água e percepção dos usuários para o uso racional de água em escolas estaduais de Minas Gerais.** 193 f. 2013.

PROÁGUA. **Deca PROÁGUA. A melhor maneira de evitar o desperdício de água nos centros urbanos.** Disponível em:

<http://www.deca.com.br/sustentabilidade/pro-agua/>. Acesso em: 13.jul.2015.

PROENÇA, L. C. **Usos Finais de Água potável em Edifícios de Escritórios Localizados em Florianópolis.** Relatório de iniciação científica. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Civil. Florianópolis, 2007.

SABESP. **Agência virtual.** Disponível em:

<http://www9.sabesp.com.br/agenciavirtual>. Acesso em: 17.jun.2015.

SABESP. **Sobre o Programa Uso Racional da Água.** Disponível em:

<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=137>. Acesso em: 23.set.2013.

SAVENIJE, H., ZAAG, P. **Water as an economic good and demand management: paradigms with pitfalls.** International Water Resources Association. Water International, v.27, n. 1, p.98 – 104, 2002.