



ECONOMIA DE ÁGUA EM BACIAS SANITÁRIAS

EDGAR KOJI OKAMURA¹

¹Curso de Graduação - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação/ UNICAMP

RESUMO: O trabalho consistiu no estudo sobre bacias sanitárias mais econômicas em termos de consumo de água, visto que esta é uma questão global e que é possível obter resultados mais favoráveis de acordo com modelos diferenciados disponíveis no mercado brasileiro. Teve como base a coleta de dados e pesquisa de opiniões na Unicamp como passo inicial, e como objetivo estender-se a outras entidades de frequência pública em sua área de atuação, como escolas, locais de trabalho e sanitários públicos em geral. Constatou-se que os gastos de água em uma instituição como a Unicamp que, por exemplo, utiliza em praticamente todo seu *campus* descargas com válvula, são relativamente grandes e podem ser minimizados em muito com algumas das aplicações aqui mostradas e sugeridas desde o início. Entre elas está a descarga por caixa acoplada que é a base do trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Água, bacias sanitárias, economia, substituição.

INTRODUÇÃO

Estudos demonstram que 35% da água de uma residência se esvai pela bacia em descargas sanitárias. Avalia-se que no Brasil seria preciso trocar 100 milhões de bacias sanitárias, que gastam em média 30 a 40 litros de água a cada descarga, sendo que o mercado já oferece, há anos, produtos que fazem a higienização de latrinas com 6 a 9 litros. Um programa de substituição realizado em Nova Iorque, o

Toilet Rebate Program, obteve uma economia de 60 milhões de galões de água por dia, somente com esta troca. Para se ter uma idéia do gasto, são dadas aproximadamente 10.000 (dez mil) descargas por segundo naquela cidade.

Em Los Angeles, na Califórnia, o governo estadual ofereceu redução de impostos às empresas e aos varejistas para toda troca das bacias com consumo superior a 6 litros, e concedeu aos

proprietários dos imóveis descontos no pagamento de tributos municipais e ou estaduais. Uma intensiva campanha publicitária em todos os meios de comunicação mostrou as vantagens e a economia proveniente das trocas das bacias.

Além dos Estados Unidos, o México também dá exemplo de programa semelhante, iniciado em 1985. Em 1986, foram regulamentadas as condições de funcionamento das bacias de 6 litros, com prazo de 9 meses para que a indústria de produtos sanitários se adaptasse às novas exigências da norma, e para que todos os novos lançamentos de produtos (bacias), a partir desta data, fossem adequados a essa norma. Em 1991, o governo proibiu a venda e a comercialização de toda bacia com funcionamento acima de 6 litros e estabeleceu para todos os modelos de bacias um incentivo, chamado de "*reposition cost*", desconto obtido pelos proprietários de casas, apartamentos, escritórios, lojas, fábricas na reposição de suas bacias, quando a bacia antiga era devolvida nas revendas (CONZ, 2002)

Portanto, por simples contas matemáticas pode-se avaliar os gastos e ver como existe tremendo desperdício

envolvido nesta operação corriqueira utilizando-se a descarga. A disponibilidade de água no mundo e o uso de água doce por humanos são apresentados na Figura 1

(DECA, 2004):

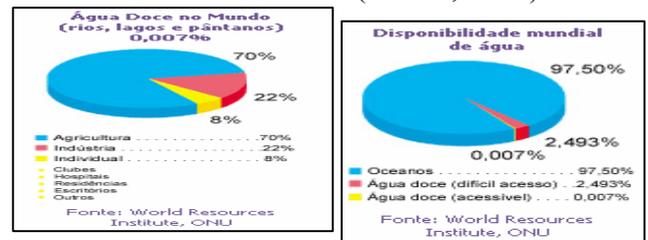


Figura 1. Disponibilidade de água no mundo e uso nas atividades humanas

Este trabalho consistiu no estudo sobre bacias sanitárias mais econômicas em termos de consumo de água, visto que esta é uma questão global e que é possível obter resultados mais favoráveis de acordo com modelos diferenciados disponíveis no mercado brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram feitas 3 visitas a lojas de materiais de construção, obtidos artigos e dados relacionados ao assunto de economia de água em bacias sanitárias. As visitas a lojas situadas no centro do distrito

de Barão Geraldo foram de grande valia para se obter uma idéia mais aprofundada do funcionamento e manutenção das marcas e latrinas existentes.

A companhia DECA de materiais de construção fez os testes relacionados a funcionalidade e eficiência dos diversos modelos de bacias sanitárias existentes no mercado. Estes mesmos testes foram realizados pela Universidade de São Paulo (USP) e apresentam resultados muito semelhantes (USP, 1999)

Foram também visitados praticamente todos os institutos da Unicamp para se verificar a situação e os modelos utilizados em cada sanitário do campus.

A enquete colocada na página (<http://www.cabs.fee.unicamp.br>) serviu para os fins do trabalho e está citada abaixo:

Enquetes

"Pesquisa Ambiental para Projeto" - Onde você utiliza sanitários para suas necessidades?

Faz questão de ser em casa (residência);

Prefere em casa (residência);

Em locais públicos (escola, faculdade, trabalho, banheiros públicos em geral);

Indiferente do local.

Votar Resultados

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As bacias sanitárias antigas (de válvula) gastam em média 30 l por descarga. A conta é simples: em uma residência com 4 pessoas, podemos pressupor que aciona-se a descarga sanitária em média 16 vezes ao dia. Dezesesseis descargas de 30 l equivalem a 480 l/dia ou 14.400 l/mês. A mesma conta com descarga de 6 l dá 96 l/dia e 2.880 l/mês ou uma economia de 80% no consumo de água. E é bom sempre lembrar, que a água da descarga é a mesma do filtro de água, ou seja, tratada e potável. Este mesmo exemplo em metros cúbicos nos dá uma economia de 11,5 m³ por residência/mês. Temos no Brasil perto de 50 milhões de imóveis, que multiplicados pela economia proposta, nos levam a 575 milhões m³/mês. É quase o volume de um Rio São Francisco de desperdício por mês ou um lago de Itaipu por ano (CONZ, 2002).

E para quem se preocupa com os eventuais impactos ambientais, da destinação das bacias velhas trocadas, testes nos laboratórios da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) já

concluíram, que elas podem ser usadas pelas indústrias cimenteiras como parte da matéria prima. E estão em fase de conclusão os testes de viabilidade de uso em concreteiras, também como parte da matéria prima.

No caso de Nova Iorque, a prefeitura contratou uma companhia privada para coordenar todos projetos e efetuar as trocas das bacias. O município pagou aos proprietários de imóveis um bônus de US\$240 por bacia comprovadamente trocada. Esse bônus foi dividido em parcelas mensais, descontadas de pagamentos devidos à municipalidade. A cidade está economizando 150 milhões de litros por dia de água com o programa, gerando uma economia de bilhões de dólares. Com a colaboração dos órgãos de proteção ao meio ambiente, a companhia privada contratada e o governo definiram uma área em alto mar, onde as bacias retiradas e o entulho gerado foram jogados, criando um recife artificial para ser recoberto por corais.

Até agora, foi apenas levada em consideração o sistema de descarga com caixa acoplada de 6 litros. No entanto existe um outro método ainda mais econômico do ponto de vista de economia

de água, que é o sistema de descarga à vácuo. Este mesmo é utilizado em aviões, mas em uma escala muito menor do que seria a implementação em terra. Recentemente foi implantado este sistema no complexo da empresa de cosméticos Natura, em Campo Limpo Paulista, e os custos são relativa e inicialmente altos comparados com a caixa acoplada. O sistema é composto de cinco bombas, que fazem o vácuo em duas redes distintas, distribuídos em cinco ramais. O vácuo faz a sucção de todo o esgoto sanitário gerado. Cada ramal está conectado em um *mainfold* dentro da ETE e por sua vez o *mainfold* esta conectado aos tanques de matéria orgânica através de dois tubos de 8 pol para cada tanque. O vácuo criado pelas bombas dentro do tanque succionam os dejetos para dentro de cada um dos ramais, chegando por sua vez até o *mainfold* e daí seguem para os tanques de matéria orgânica. O valor para instalação da central de bombas à vácuo está em torno de R\$60.000 para 5 bombas. Este valor não inclui a parte civil, instalações hidráulicas e peças sanitárias. Os valores da obra na Natura foram fornecidos por um gerente interno responsável pela supervisão.⁷

O foco, então, volta-se para o sistema de descarga com caixa acoplada, por ser mais simples em termos de implantação e de custo menor em suas peças. Alguns valores médios foram

calculados a partir de coleta em lojas do ramo e estão apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 Valores médios de custo nas lojas, obtidos com os respectivos gerentes para dois tipos de bacias sanitárias usuais (2005).

Bacia de caixa acoplada branca com caixa (ICASA)	Peça	R\$79,80
Bacia convencional branca popular (ICASA)	Peça	R\$43,90

Através de testes realizados pela companhia DECA de materiais de construção em geral, foi mostrado que a eficiência da descarga de caixa acoplada é relativamente menor em relação à descarga por válvula em termos de limpeza do conteúdo a ser removido da bacia. Porém mesmo sendo necessárias duas ou até três descargas (exagerando-se um pouco) no caso da caixa acoplada, o volume de água utilizado ainda é menor. Sendo 6 litros por descarga, tem-se então um gasto de 12 a 18 litros de água por uso da bacia. Nota-se facilmente que ainda com um maior número de descargas, a quantidade de água utilizada é menor do que na descarga por válvula (aproximadamente 30 litros).

Os testes realizados pela Escola Politécnica da USP, com sólidos simulando resíduos na bacia utilizaram esferas, papel higiênico e esponjas saturadas, foram de grande importância para verificação da eficiência do aparato como um todo. Para um modelo genérico como foi utilizado, todos os testes foram satisfeitos e os objetivos da bacia alcançados. Também foi feito o ensaio de troca de água com respingos coloridos artificialmente para simular a não transparência da água. (USP, 1999).

As Figuras 2 e 3 mostram uma bacia sanitária simples com caixa acoplada e gráfico com a vazão ideal de funcionamento de uma bacia, obtido de (<http://www.deca.com.br/>):



Figura 2. Modelo de latrina com caixa de descarga acoplada (FONTE: <http://www.deca.com.br>).

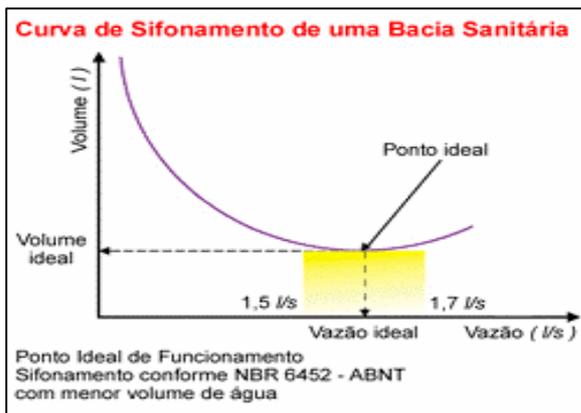


Figura 3. Vazão ideal de funcionamento de uma bacia sanitária (FONTE: <http://www.deca.com.br>)

Foi pensando nesta questão que outro argumento foi fundamentado com o fim de efetivar o uso da bacia com caixa acoplada. Se pensarmos na Unicamp como um todo (*campus* de Campinas), e em todos os institutos existentes, é quase

absoluto o uso das descargas sanitárias por válvula. Como o gasto é relativamente alto por descarga dada, um motivo para se substituir a bacia gerou a seguinte enquete disponível *on-line* no site <http://www.cabs.fee.unicamp.br>:

Os resultados da pesquisa feita *on-line* são apresentados na Figura 4 da mesma forma como aparece na página *web* indicada acima.

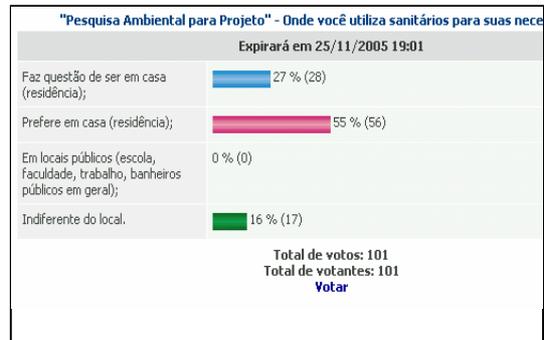


Figura 4. Resultado da enquete disponibilizada em página *web* sobre uso de bacias sanitárias.

O resultado deixa claro a preferência das pessoas que participaram da votação por utilizar sanitários em suas casas, quando estas não fazem questão do fato. Como visto acima, a eficiência da bacia sanitária de caixa acoplada é realmente menor em termos de limpeza do vaso e a pesquisa apenas reforça o fato de que é interessante e viável implantar esse modelo

em locais públicos, uma vez que o uso das descargas para limpar dejetos sólidos é conseqüentemente menor. Mesmo se forem necessárias mais do que duas descargas, a quantidade de água ainda é menor do que pela descarga com válvula. Mas como foi mostrado que se as pessoas puderem, elas utilizarão as dependências sanitárias de suas casas, não haverá necessidade de manter apenas descargas mais gastadoras em termos de água. Se realmente são necessárias 2 ou 3 descargas para se obter um vaso completamente limpo, de acordo com a pesquisa, não serão mais necessárias tantos acionamentos pois não haverá tanto o que se descartar.

Apesar da ênfase do projeto ter sido sobre bacias sanitárias mais econômicas, a economia de água pode e deve ser explorada através de outros aparatos. Existe hoje uma extensa lista de materiais e peças sanitárias desenvolvidas para diminuir o gasto da tão preciosa água. Podemos citar: torneira com sensor eletrônico, torneira de fechamento automático e mictório com válvula de fechamento automático como alguns exemplos.

Mesmo sendo um tema batido, a água e sua correta utilização no mundo merece mais um canto de destaque e através dos gráficos abaixo temos uma pequena idéia do quanto à utilização dos fins deste projeto seria adequada, principalmente para o gráfico do gasto de água num prédio de uma universidade.

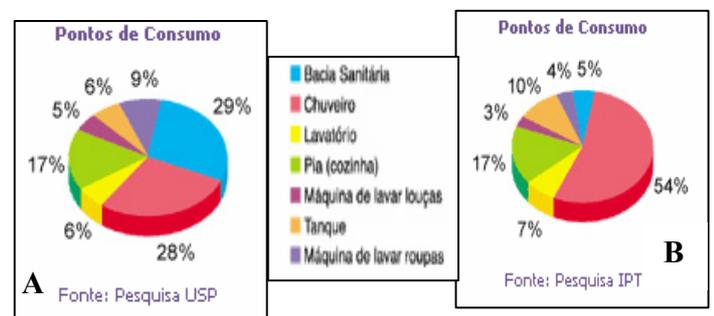


Figura 5. Comparação entre gastos de água em locais de frequência e habitação diferente (A- prédio da USP; B- casa da CDHU) (FONTE:<http://www.deca.com.br/>)

Os estudos apresentados na Figura 5 demonstram duas situações de consumo dentro de uma residência, onde os dados são diferentes, devido a própria caracterização dos ambientes. A primeira, um prédio da Universidade de São Paulo (USP), e a segunda, uma habitação da Companhia de Desenvolvimento Habitacional Urbano (CDHU). Nota-se



claramente que o primeiro tem um gasto de água por bacias sanitárias até superior ao gasto para chuveiros. O uso das descargas em locais públicos como uma universidade são altíssimos. Na segunda figura vemos a predominância do gasto relacionado ao uso do chuveiro enquanto apenas 5% são utilizados para descargas. A descarga de caixa acoplada seria adequada, então, para universidades e outros locais de uso público.

CONCLUSÕES

Vemos a partir das soluções citadas acima que é inevitável o encaminhamento para a troca, ao longo do tempo, de todo o aparato antigo que consome água em excesso sendo que já existem no mercado soluções mais econômicas. A água como questão global e sua escassez em alguns locais do Brasil (Apagão, seca, desperdício diário) e do Mundo são alertas mais do que suficientes para a conscientização de sua importância vital. Dentro da Unicamp e em outras universidades já foram desenvolvidos trabalhos com o mesmo intuito deste (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2003). Por serem centros de conhecimento e

educação, as universidades deveriam dar o passo inicial e mostrar concretamente como concebem a importância da água, implantando em seus *campi* os meios de economia, para que o mesmo seja visto e feito por todo o País ao menos em suas entidades públicas, uma vez que este é o objetivo principal do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONZ, C. E. **Como economizar um rio São Francisco**. 2002. Disponível em: <<http://busca.estadao.com.br/ciencia/colunas/aspas/2002/ago/02/331.htm>>. Acesso em: 14 outubro 2005.

DECA. **Uso Racional de Água**. Disponível em: <www.deca.com.br/vitrine/agua/manutencao.html>. Acesso em: 14 outubro 2005.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Programa de Conservação de Água – Pro-Água**, 2003. Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/~milha/paginas/sub_pagina/res_fase1.htm>. Acesso em: 16 outubro 2005.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

Programa de Uso Racional da Água –

PURA. 1999. Disponível em:

<<http://www.pura.poli.usp.br/main.htm>.>

Acesso em: 22 outubro 2005.