Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Secretaria de Planejamento - SEPLAN

Coordenadoria de Planejamento de Recursos e Ocupação Física - CPROF

Programa do Uso Racional da Água nos campi da UFSC

RELATÓRIO SOBRE O CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO

Equipe:

Ramon Lucas Dalsasso (coordenador)
Rodrigo Ferreira Velasco (bolsista)
Camile dos Santos Machado (bolsista)
Samuel Andrade Segatto (bolsista)

Florianópolis, Julho de 2011

Apresentação

Esse documento tem por objetivo mostrar ações relacionadas a gestão do uso da água no Hospital Universitário (HU) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) localizado no bairro Trindade no município de Florianópolis, Santa Catarina. As ações tiveram início em outubro de 2010 e contaram com a colaboração do setor de Hidráulica do HU e com os membros participantes do Programa de Uso Racional da Água (PURA) da UFSC.

Introdução

O hospital *Polydoro Ernani de São Thiago*, também conhecido como Hospital Universitário ou simplesmente HU, é o único de Santa Catarina totalmente público. Suas obras começaram em 1964, sendo completadas apenas em maio de 1980 quando, então, houve sua inauguração. O hospital foi concebido na perspectiva de trinômio ensino, pesquisa e extensão e atende a comunidade local, do estado de Santa Catarina, turistas e visitantes de Florianópolis, sem distinção.

Atuando nos três níveis de assistência: o básico, o secundário e o terciário, o HU é também referência estadual em patologias complexas, clínicas e cirúrgicas, com grande demanda na área de câncer e cirurgia de grande porte, nas diversas especialidades.(HU, 2011)

O acompanhamento do consumo de água na UFSC pelo PURA ocorre desde 2007, e dentre os maiores centros de consumo do campus está o Hospital Universitário. O Figura 1 representa todas as medições feitas ao longo do período.

Como pode ser visto no Figura 3, não existe um mês ou período do ano determinado em que o consumo aumente, mas percebe-se através do Figura 2 que a média do consumo apresenta um caráter crescente ao longo do tempo. É importante ressaltar porém que os dados de 2011 consideram apenas o consumo dos meses de Janeiro à Junho.

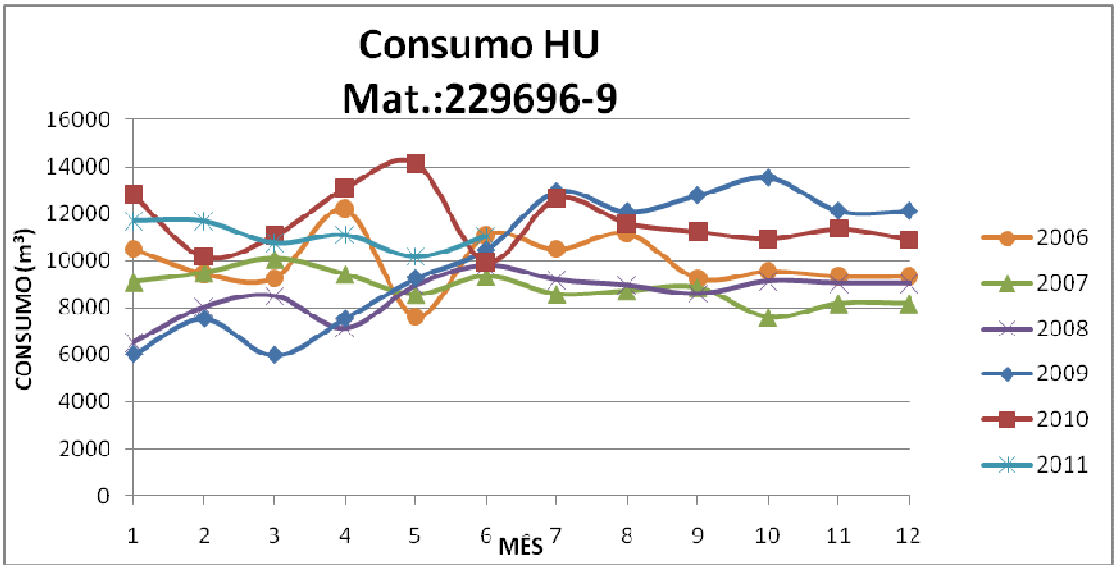

Figura 1: Consumo de água do Hospital Universitário em m³

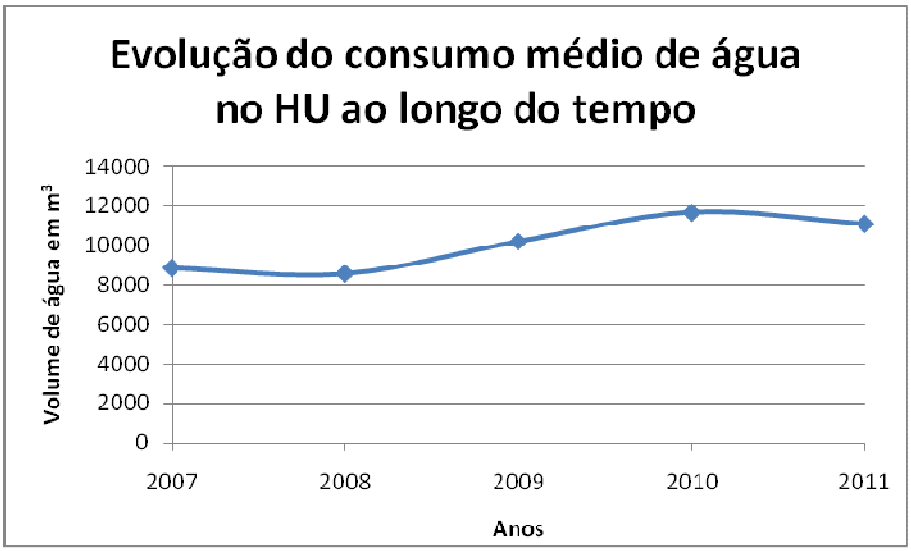

Figura 2: Evolução do consumo médio de água no HU ao longo do tempo

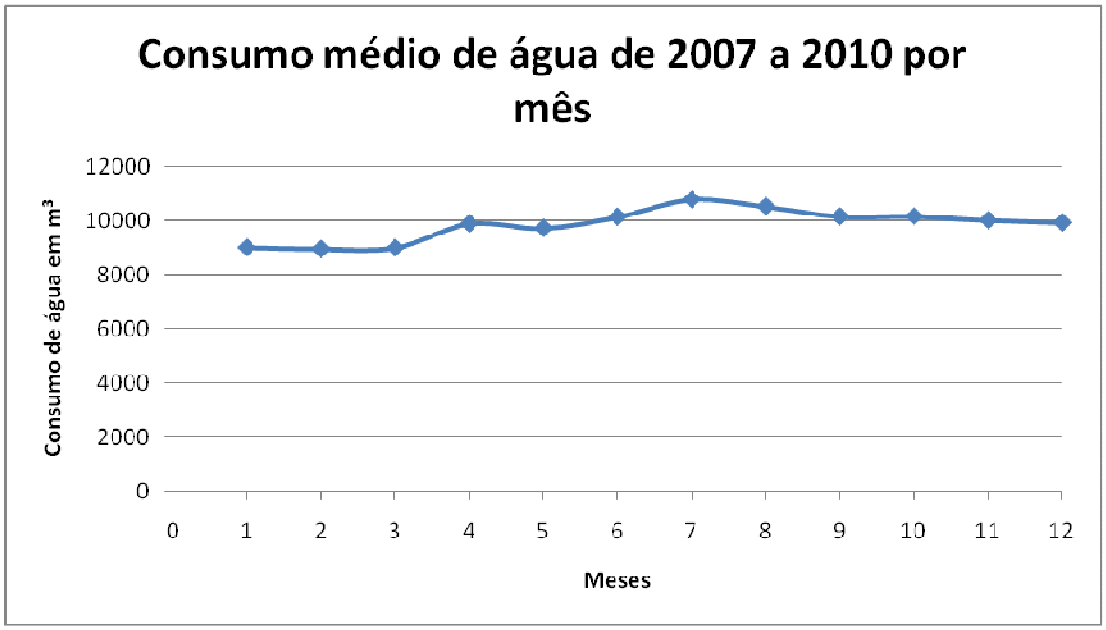

Figura 3: Consumo médio de água por mês de 2007 a 2010.

Justificativa e Relevância

Por se tratar do maior consumidor de água da UFSC, um estudo que viabilize a redução deste consumo se torna essencial. Do consumo de água de todo o campus da UFSC na Trindade em 2010, o HU foi responsável por mais de 40% deste total, equivalendo a um gasto de pouco mais de 830 mil reais.

Além disso, o Hospital Universitário, sendo um centro de referência de todo o estado e pertencendo a uma Universidade Federal de grande renome do Brasil, deve servir de exemplo de iniciativas de uso racional da água de modo que estas ações possam ser seguidas por outras instituições e, de maneira mais ampla contribuam para um desenvolvimento mais sustentável.

Hospital Universitário

O HU é composto atualmente por 4 pavimentos a mais um subsolo. Existe ainda a área onde se localizam as caldeiras e a parte da Hidráulica; e um prédio onde ocorrem as doações de sangue.

O subsolo é composto por Laboratórios de Biologia, Depósito, Administração, Laboratório de Nutrição, Cirurgia Experimental e Almoxarifado. O primeiro pavimento possui áreas para Radiologia e Marcação de Consultas, Ambulatórios de A a E, Cirurgia Ambulatorial, Banco de Sangue, Administração, Departamento de Pessoal e Informática,

Nutrição (restaurante), Central Telefônica, Consultório Odontológico, Central de Toxicologia, Biblioteca, Centro de Estudos, Lavanderia, Laboratório de Coleta de Sangue, Anatomia Patológica e Cirurgia Experimental.

O segundo pavimento possui Centro Obstétrico, Ginecologia, Espera de Ultra-som, Neonatologia, Internação de Recém nascidos, Pediatria, Lactário, Plantão de Pediatria e Análises Clínicas.

O terceiro pavimento é composto pela Área de Transplantados, Clínica Médica 1,2 e 3, Esterilização e Odontologia.

O quarto pavimento possui a Unidade de Terapia Intensiva (UTI), Setor de Hemodiálise, Clínica Cirúrgica 1 e 2, Centro de Endoscopia e Centro Cirúrgico.

A Figura 4, na próxima página, mostra esquematicamente, a rede de distribuição de água externa ao HU. As linhas em azul representam a rede de distribuição de água no entorno do hospital. Na figura estão representados:

1- Distribuição inicial da água do reservatório para a cobertura do hospital, de onde é direcionada para todo o prédio principal do HU;
2- Distribuição para o grêmio do HU, creche, prédio do IEB, centro de capacitação, Laboratório de Hidráulica (ENS), e outros pontos de consumo. No registro de esfera localizado próximo a lavanderia do hospital, a rede também é direcionada para esta, que tem alimentação de água independente do restante do prédio;
3- Distribuição para o Banco do Brasil, farmácia, bar, banco de sangue, e outros pontos de consumo;

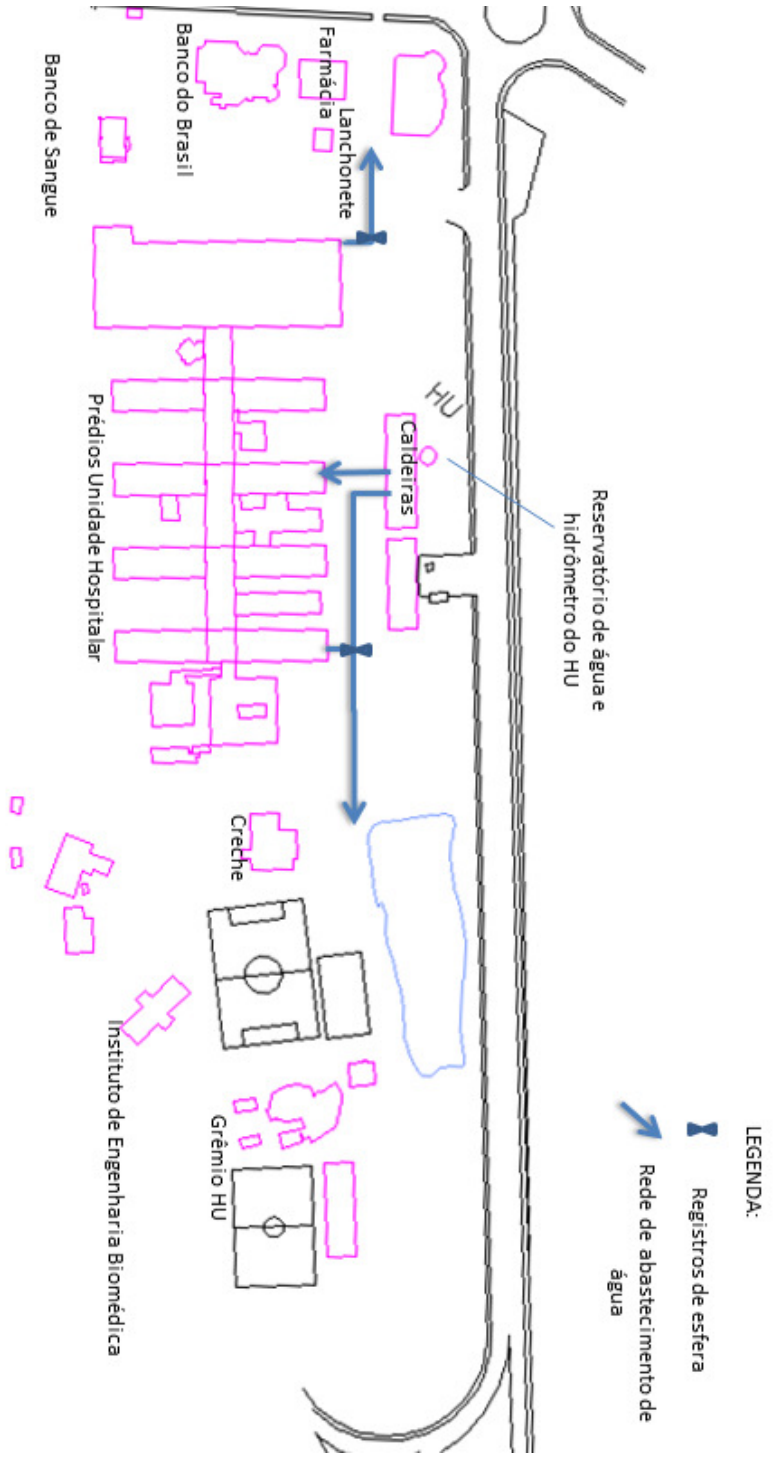

Figura 4 – Esquema da rede externa de distribuição de água no hospital

Cronograma e Metodologia

O projeto, iniciado em setembro de 2010, teve nas suas duas primeiras semanas um período de preparação, onde foram obtidas as plantas de todos os pavimentos do hospital universitário e elaboradas planilhas para que fosse feito o cadastro dos pontos de água do hospital.

A partir de novembro, foi iniciado o levantamento em campo, onde foram identificados, em diversas visitas ao hospital, todos os pontos de água (como chuveiros, pias, vasos sanitários, etc.) do prédio principal do hospital, etapa que só foi finalizada em fevereiro, devido ao período de férias em janeiro.

Após isso, nos meses de março e abril foi elaborado este relatório, com o tratamento dos dados obtidos e identificação de potenciais de economia de água no hospital.

Estado de Conservação

Como a maioria do Hospital foi reformada nos últimos tempos, quase a totalidade dos aparelhos sanitários se encontram em bom estado de conservação com exceção de 2 vasos sanitários do quarto pavimento.

Embora o estado de conservação esteja satisfatório, muitos vasos foram substituídos por modelos novos de 6L, mas poucos possuem o sistema *Dual Flush* instalado. Este sistema reduz pela metade o consumo de água para descargas de efluentes líquidos, fato que acarreta em uma redução considerável na água utilizada para descargas.

Outro ponto que merece destaque é que no terceiro pavimento, houveram reformas, mas a manta de impermeabilização utilizada foi instalada de maneira incorreta, o que comprometeu todo o sistema de impermeabilização e obrigou que alguns banheiros fossem interditados.

Restritores de Vazão

Recentemente houve reformas em quase todo o hospital, sobretudo nos andares superiores, e juntamente com ela, a colocação de bicos arejadores nos pontos de saída de água. No entanto, algumas torneiras se encontram sem qualquer tipo de restritor de vazão. Segundo o responsável pela área, este fato se deve pelo furto destes equipamentos que podem ser facilmente removidos e que, por apresentarem pequenas dimensões, são transportados para

fora do Hospital sem maiores problemas. Os bicos arejadores estão presentes em 90,8% das torneiras existentes no Hospital Universitário.

Em dezembro de 2010 foram colocados redutores de pressão por todo o HU, Figura 5, porém, estes equipamentos, ao diminuírem a pressão da água fria, faziam com que a água saísse a uma temperatura maior nos misturadores. Assim, houve reclamações sobre a água estar queimando as mãos dos pacientes e funcionários, e também que a vazão estava insuficiente para a lavagem adequada dos instrumentos hospitalares. Os principais problemas foram vistos no terceiro e quarto pavimento do hospital, onde se tem menor pressão da água fria, que é distribuída por gravidade pelo hospital, e na Hemodinâmica, onde precisa-se de pressão para lavação de cateteres.

Não se sabe o número exato dos restritores colocados, mas em função dos problemas citados acima, os que causaram problemas já foram retirados e a situação solucionada.

Figura 5 - Fotos dos restritores de vazão colocados (e já retirados) no HU

Hidrômetros

Existem hoje no HU quatro hidrômetros:

-Um com descarga crítica de 80 m³/h que mede a entrada total de água oriunda da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN);

-Um hidrômetro separado que mede o consumo apenas da lavanderia com consumo diário médio de 50.000 L/dia;

- Um hidrômetro que mede apenas o consumo de água quente do Hospital;

- Um hidrômetro do Instituto Biomédico que não possui monitoramento periódico por parte do HU devido à entrada ser permitida apenas às pessoas autorizadas pelo ETUSC (Escritório Técnico Administrativo da UFSC).

Área de Abrangência

O principal problema do estudo do abastecimento do HU da UFSC é que para o mesmo hidrômetro, existem vários prédios sendo abastecidos. Dentre estes prédios se encontram: Agência do Banco do Brasil, uma creche, um grêmio, um prédio de manutenção, o prédio dos Amigos do HU, o Banco de Sangue, a farmácia experimental, um restaurante, um prédio de Capacitação, um Laboratório de Hidráulica e o prédio da Engenharia Biomédica.

Desta forma, sem hidrômetros individuais instalados, é impossível saber ao certo quanto é realmente gasto com o abastecimento do Hospital Universitário e quanto é desviado para os demais prédios. Este fato inviabiliza a utilização de indicadores de consumo, ferramenta indispensável para avaliação das medidas adotadas.

Para solucionar tal problema, está previsto inicialmente a confirmação do traçado da rede e suas derivações, através das informações disponíveis em plantas e na memória viva, além da utilização de geofone eletrônico e propagador de ondas. Posteriormente a essa etapa, novos hidrômetros deverão ser adquiridos e instalados, a fim de obter a medições individualizadas do consumo de água.

Restaurante Hospitalar

Segundo dados da SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, o gasto *per capita* médio em restaurantes para prédios públicos é de 25 L/ refeição/ dia. No restaurante do HU, são servidas em torno de 50.000 refeições mensais para pacientes, funcionários e acompanhantes.

REFEIÇÕES	**PÚBLICO**
Café da manhã, colação, almoço, café da tarde, jantar e ceia	Pacientes
Almoço e ceia	Funcionários
Café da manhã, almoço e jantar	Acompanhantes

No mês de fevereiro de 2011, foram servidas 27.890 refeições para pacientes, 15.489 para funcionários e 4.000 refeições para acompanhantes.

Máquina de Lavar

O ciclo das máquinas é realizado cada vez que se chega na capacidade limite, isto é, se espera encher a máquina para então ligá-la. Segundo o técnico responsável, os problemas existentes são de caráter operacional, faltando capacitação aos operadores.

Vazamentos na Rede

Segundo o técnico responsável atualmente não existem vazamentos nas redes do Hospital Universitário. Alguns anos atrás ao serem detectados vazamentos, toda a rede foi trocada. Desde então, não houve mais vazamentos críticos, persistindo apenas aqueles detectados nas saídas dos pontos d'água.

Levantamento de Dados

No trabalho realizado pelos bolsistas de Novembro de 2010 a Março de 2011, foram identificados todos os pontos de água dos prédios da unidade hospitalar do Hospital Universitário. Nas tabelas a seguir são mostrados estes dados:

Tabela 1: Quantidade de torneiras de banheiro nos pavimentos do HU em 2011.

Torneiras de Banheiro					
Pavimento	Lavatório			Serviço	Soma
	Hidromecânica	Pressionar	Girar	Manual	
Subsolo	0	0	5	0	5
1	0	40	84	10	135
2	0	3	42	0	47
3	1	11	55	2	72
4	0	20	32	10	66
Total	1	74	218	22	325

Na tabela acima, pode-se notar que 73% das torneiras de banheiro do hospital tem acionamento por giro. As torneiras, a fim de facilitar a classificação, foram divididas em:

Girar (ou manual) – são aquelas que tem sua abertura e fechamento pela ação de dar um certo número de giros na torneira. É o modelo mais utilizado nas residências e estabelecimentos comerciais mais antigos;

Pressionar – torneiras que são acionadas com um único toque na sua parte superior, por um sistema interno de mola que permite a passagem de água por um certo tempo;

Sensor – estas são acionadas por sensor de presença, que funciona através de um sistema elétrico que reconhece a proximidade da pessoa;

Lavatório – torneiras localizadas em locais onde têm como função principal de lavar as mãos, como banheiros e consultórios;

Pia – aquelas que são utilizadas para lavar objetos e em expurgos, principalmente;

Serviço – geralmente localizadas na parte de fora das edificações ou em áreas de serviço, tem como fim principal o uso para lavação de áreas externas ou pisos.

Tabela 2: Quantidade total de torneiras nos pavimentos do HU em 2011

Torneiras										
Pavimento	Lavatório				Pia				Serviço	Soma
	Pressionar	Girar	Sensor	Outro	Pressionar	Girar	Sensor	Outro	Girar	
Subsolo	0	0	0	0	13	28	0	0	0	41
1	27	90	0	0	48	147	1	10	79	402
2	8	22	1	1	10	91	1	10	0	144
3	6	5	0	1	11	84	1	3	7	118
4	0	2	0	0	5	84	18	0	11	120
Total	41	119	1	2	87	434	21	23	97	825

Na tabela acima são apresentadas todas as torneiras identificadas no hospital, em ambientes como banheiros, consultórios, expurgos e copas, dentre outros. Aqui pode-se notar que também há uma grande parcela de torneiras por acionamento de giro, com 67% do total.

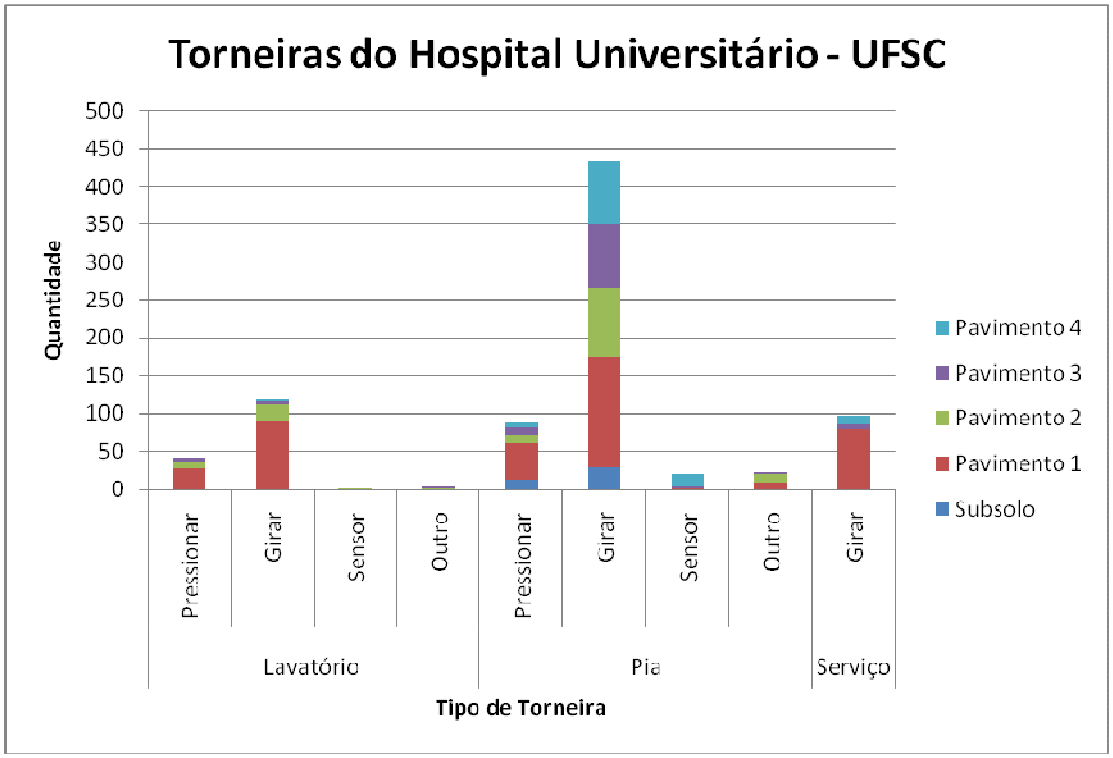

Figura 6: Distribuição de torneiras por tipo no HU.

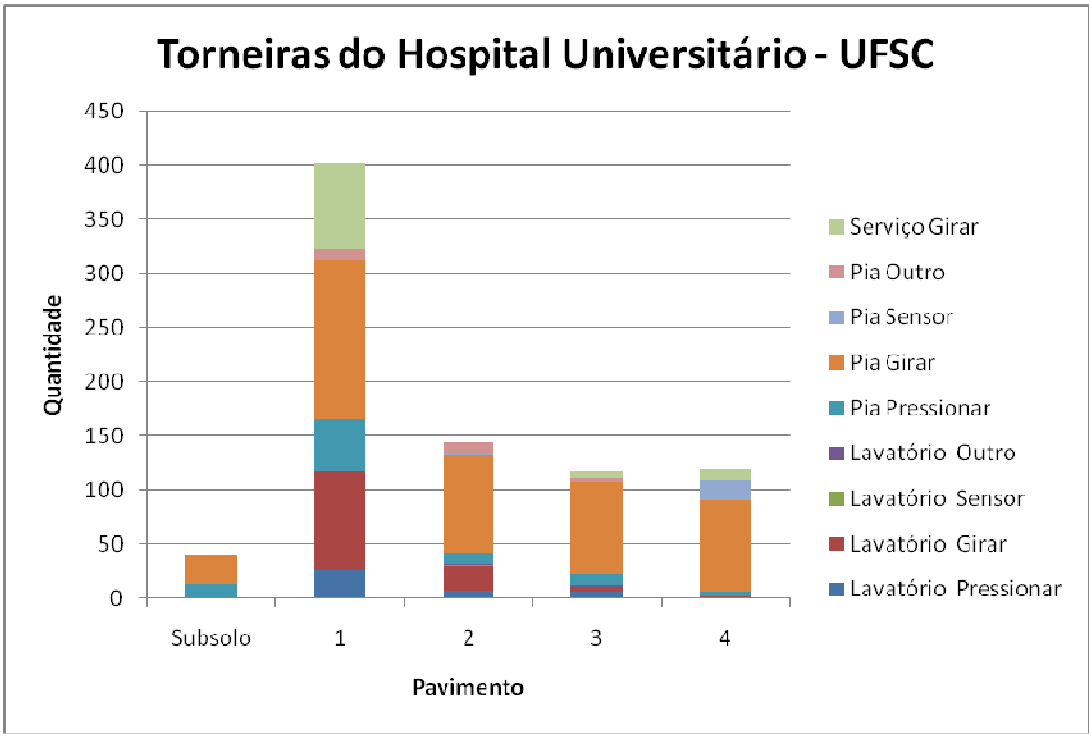

Figura 7: Distribuição de torneiras por pavimentos do HU.

Os bicos arejadores são aparelhos pequenos, com a mesma função dos restritores de vazão descritos acima, que é diminuir a quantidade de água utilizada ao abrirmos as torneiras. Já há uma utilização de mais de 90% da torneira com este equipamento, o que é uma boa medida para economia de água.

Tabela 3: Demonstração da presença de bico arejador nas torneiras

Pavimento	Qtde de torneiras	Qtde de torneiras com bico arejador	Percentual (%)
Subsolo	41	41	100
1	402	369	91,8
2	144	143	99,3
3	118	115	97,5
4	120	81	67,5
Total	825	749	90,8

Tabela 4: Distribuição de aparelhos sanitários por pavimento

Pavimento	Vaso Sanitário			Mictório	Bebedouro	Chuveiro	Descarga	Ducha Higiênica	Filtro
	Caixa acoplada conv.	Caixa aco. Dual	Embutido						
Subsolo	18	0	0	0	1	8	0	0	5
1	97	0	29	6	3	35	8	7	21
2	45	0	1	1	5	38	0	20	9
3	38	2	15	1	3	53	2	35	9
4	48	0	2	1	2	43	4	46	4
Total	246	2	47	9	14	177	14	108	48

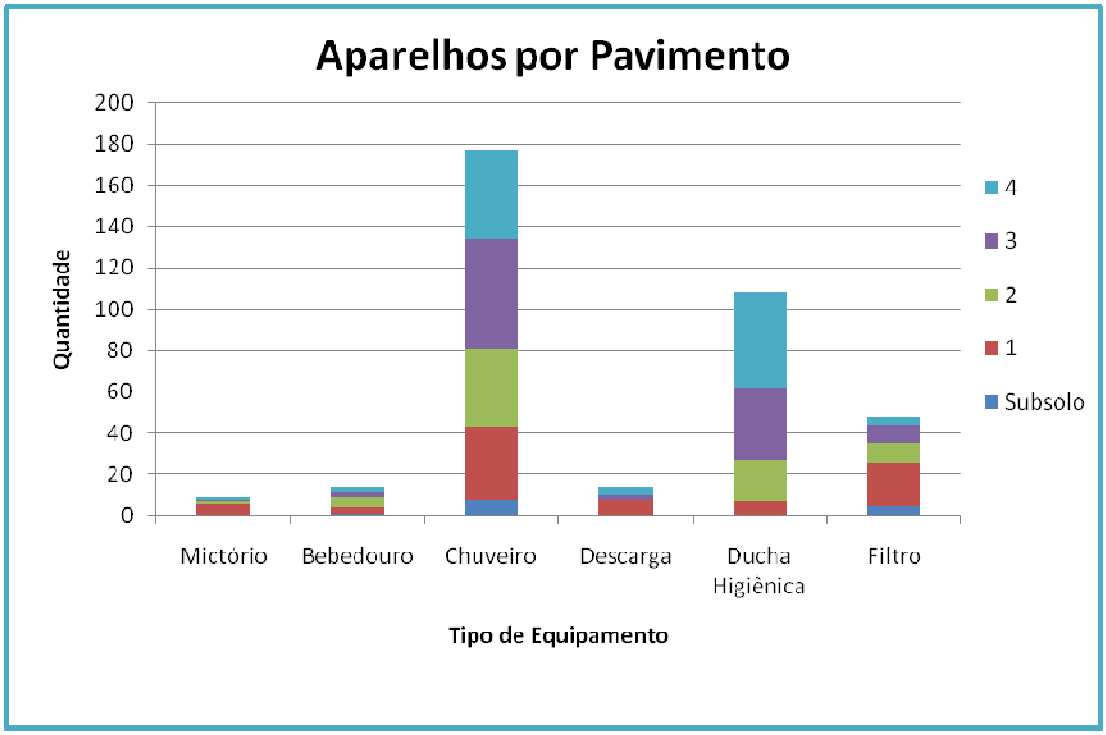

Figura 8: Distribuição de aparelhos por tipo no HU

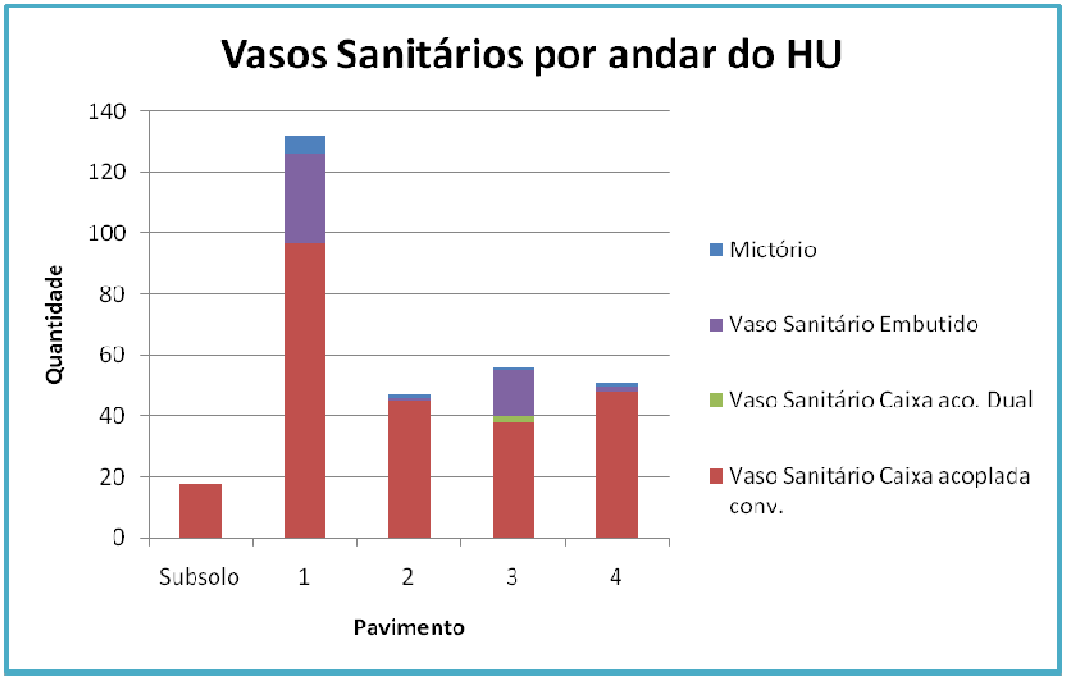

Figura 9: Distribuição de aparelhos por pavimentos do HU

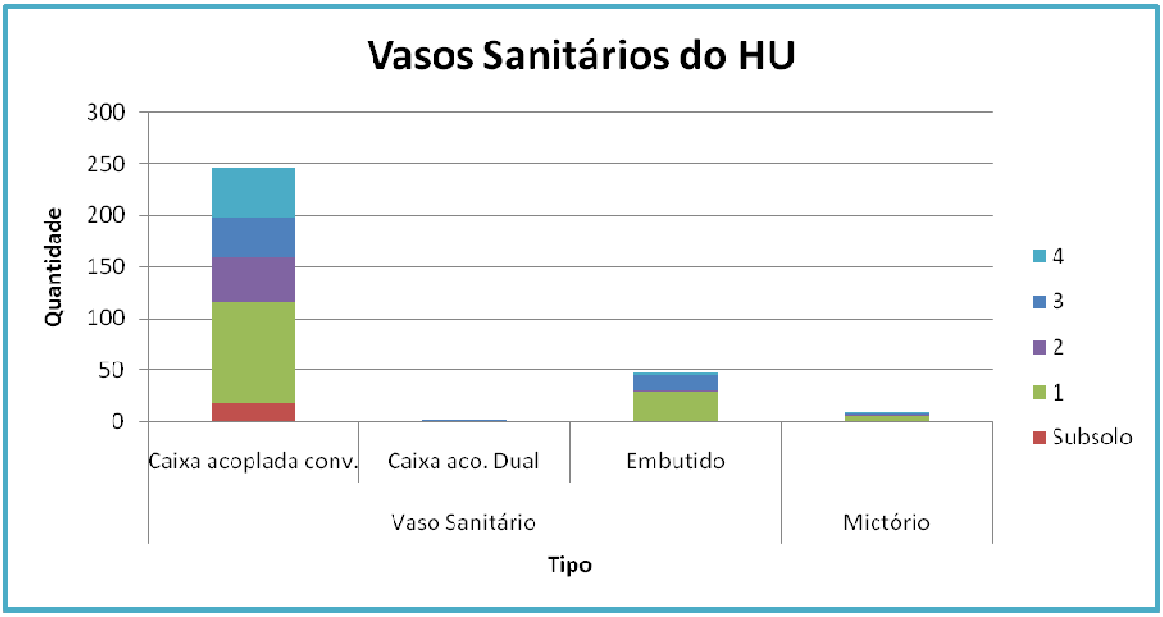

Figura 10: Distribuição de vasos sanitários por tipo no HU

Propostas de Ação:

De acordo com o exposto acima sugerimos as seguintes propostas de ação:

1. ***Verificação do número de economias existentes no Hospital e atualização junto à CASAN, para que o cálculo da tarifa seja reajustado e haja uma provável redução no valor da fatura;***

   Justificativa: O cálculo do valor a ser pago pelo consumo de água, depende do número de economias cadastradas em uma dada ligação, e da categoria dessas economias. Cada hidrômetro representa uma ligação, e por sua vez está associado a um número de matrícula: para o HU a matrícula é: 02296969. Nessa matrícula estão cadastradas atualmente: 1 economia industrial (a lavanderia), 6 economias comerciais e 51 economias públicas. A tarifa da água é escalonada, e aumenta à medida que o consumo atinge patamares mais elevados. Aumentando o número de economias, a tendência é diminuir o valor da fatura. O levantamento dessas economias e a respectiva atualização junto ao banco de dados da CASAN estão sendo providenciados pela equipe PURA / UFSC.

2. ***Instalação de hidrômetros individuais prédios atendidos pelo hidrômetro do HU;***

   Justificaiva: Essa medida é fundamental para o cálculo do volume real de água consumido pelo HU. Esse cálculo será feito deduzindo da medição geral, os volumes consumidos em cada ponto não pertencentes ao consumo próprio do HU. Com base nesses volumes consumidos em cada unidade, será possível estabelecer indicadores de consumo e assim monitorar as medidas adotadas para redução do consumo de água. A instalação desses hidrômetros individuais será gerenciada pela equipe PURA/UFSC.

3. ***Instalação de descargas dual flush nas descargas das bacias sanitárias do hospital;***

   Segundo o site de um dos fabricantes, a válvula de descarga dual flush (que tem duas opções de acionamento, utilizando 3 L de água para limpeza da bacia sanitária com resíduos líquidos e 6 L para resíduos sólidos) pode proporcionar uma economia de até 40% no gasto de água em bacias sanitárias. Como existem cerca de 250 bacias sanitárias no Hospital Universitário, essa substituição poderá proporcionar uma boa economia na água utilizada para este fim;

4. ***Substituição das torneiras de girar e de pressionar pelas ¼ de volta ou pelas de sensor eletrônico.***

   As torneiras de sensor eletrônico, embora necessitem de um investimento inicial maior, se desregulam com uma freqüência muito menor que as de pressionar e liberam água apenas durante o momento do uso. São melhores também quanto às de girar na medida em que se tornam mais higiênicas, pois não é necessário tocar em nenhuma parte do aparelho para abrir ou fechar, fato que se torna interessante ao se tratar de um hospital onde existe alta rotatividade de pessoas doentes. As torneiras que abrem e fecham com apenas ¼ de volta, também são de girar, porém exigem apenas um toque que pode ser dado com qualquer parte da mão, reduzindo o contato. Pela facilidade de fechar, esse tipo de torneira mostra-se interessante no controle do desperdício de água.

5. ***Instalação nos chuveiros de válvulas de acionamento por tempo determinado.***

   Os chuveiros representam parte importante do consumo de água nos hospitais durante os banhos de aspersão. O sistema de acionamento por tempo determinado consiste numa válvula de pressionar (similar a uma torneira de pressionar), só que instalada após o registro do chuveiro. O registro servirá para regular a pressão da água e a

temperatura da mistura (quando existirem dois registros). Essa medida reduz o consumo de água mas necessita de intervenção com obra civil de retirada de revestimento e/ou quebra de parede, além dos serviços hidráulicos.

Justificativa: A adoção das medidas 3, 4 e 5 poderão trazer economia da ordem de 14% no consumo mensal de água do HU, conforme se demonstra abaixo:

O consumo médio medido pelo hidrômetro do HU nos últimos seis meses foi de **11262 m^3**

O consumo acima não se refere apenas ao HU, mas ao conjunto de edificações por ele atendido, conforme discorrido anteriormente nesse relatório. O real consumo do HU só será conhecido a partir da adoção da media 2 acima proposta. Preliminarmente, estimamos o consumo do HU a partir do indicador construído pela SABESP /IPT , o qual transcrevemos na sequência:

Consumo mensal de água em hospitais:

C = 2,9 x(N^o de funcionários) + 11,8 x (N^o de bacias) + 2,5 x(N^o de leitos) + 280

Para o HU essa estimativa resulta:

C = 2,9 x (1739) + 11,8 x (305) + 2,5 x (274) + 280 = **9607** m^3/m.

O valor calculado é inferior ao medido, o que era esperado nesse caso. Sabemos que este é apenas um valor indicativo, mas por sua coerência e pela falta de informações mais precisas, usaremos par estimar a economia possível de água.

Segundo dados da SABESP/ IPT o consumo de água em hospitais, em média divide-se nas seguintes categorias:

40 % consumo doméstico (uso em banheiros)

5 % lavação de filtros

55% utilidades (43% lavanderias; 44% cozinha; 13% outras utilidades)

Admitindo os percentuais acima resulta:

Consumo mensal em banheiros: 0,4 x 9607 = **3842,8 m^3**

As tecnologias economizadoras de água propostas nos itens 3 a 5 prometem redução de até 40% no consumo no ponto. Considerando tal redução em 35 % resulta o seguinte consumo mensal de água nos banheiros:

Consumo mensal nos banheiros com medidas economizadoras: 0,65 x 3842,8 = **2498 m^3**

Com base nessa perspectiva o consumo mensal do HU seria reduzido de **9607 m^3** para aproximadamente **8262 m^3**, ou seja, redução de **14%**

Em valores monetários, com base no consumo médio dos últimos seis meses, a economia mensal seria da ordem de **R$ 7.500,00** (relativo apenas ao consumo de água)**.** Como a parcela de esgotos é 100% do valor de água faturado, a redução mensal seria **R$ 15.000,00**.

REFERÊNCIAS

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO. Disponível em: <www.hu.ufsc.br>. Acessado em 1 de abril de 2011.

SABESP – USO RACIONAL DA ÁGUA. Disponível em http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=2&temp2=3&proj=sabesp&pub=T&nome=Uso_Racional_Agua_Generico&db=&docid=BADFEE59531FAB448325711B00506C98. Acessado em 5 de abril de 2011.

DECA – Fabricante de aparelhos hidrossanitários. Disponível em http://www.deca.com.br/produtos/. Acessado em 5 de abril de 2011.

TSUTIYA, M. T. (2006). **Abastecimento de Água**. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.