



USO RACIONAL DA ÁGUA NO CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

AMORIM, S.V. (1); DIAS, L.F.S. (2); PAOLI, F. (3)

(1) Depto. Eng. Civil ; UFSCar ; simar@power.ufscar.br

(2) e (3) alunos de graduação do Curso de Eng.Civil da UFSCar

RESUMO

Um Programa para Uso Racional da Água envolve:

- Ações econômicas: incentivos e desincentivos econômicos.
- Ações sociais: campanhas educativas e de conscientização do usuário.
- Ações tecnológicas, entre elas: sistemas de medição setorizada do consumo de água; sistemas e componentes economizadores de água; detecção e correção de vazamentos; reuso ou reaproveitamento da água e reciclagem de água servida.

O Campus da Universidade Federal de São Carlos possui um grande potencial para a implantação de um Programa para Uso Racional da Água, desde ações sociais como campanhas de conscientização dos usuários até a implantação de opções tecnológicas.

O programa global envolverá as seguintes fases:

- a. Levantamento e cadastramento em um banco de dados de todos os pontos de consumo.
- b. Inspeção e correção de vazamentos visíveis nas peças de utilização.
- c. Instalação de hidrômetros mecânicos nos setores considerados prioritários.
- d. Levantamento do consumo histórico e registro após instalação de medidores.
- e. Detecção de vazamentos invisíveis.
- f. Conserto de vazamentos.
- g. Levantamento do consumo após o conserto de vazamentos.
- h. Estudo da viabilidade de mudança de aparelhos convencionais por aparelhos economizadores de água (torneiras, mictórios, etc.)
- i. No caso de ser constatada viabilidade, troca dos aparelhos.
- j. Levantamento do consumo após a troca dos aparelhos.

O presente trabalho apresenta os resultados conseguidos até o momento no programa em andamento na UFSCar-Campus São Carlos.

Palavras-chave: sistemas prediais; instalações hidráulicas prediais; economia de água; uso racional da água.

1.INTRODUÇÃO

Relatório da UNESCO revela que dois terços da humanidade estão condenados a passar sede antes de 2025. O Brasil possui 15% de toda a água doce do planeta, porém mal distribuída, sendo que a área mais povoada do país possui apenas 12% desse total.

O uso racional da água vem sendo discutido no mundo já há alguns anos, e ações têm sido tomadas englobando o nível macro (sistemas hidrográficos); o nível meso (sistemas urbanos de abastecimento de água e de coleta de esgoto sanitário) e o nível micro (sistemas prediais).

As Universidades e Faculdades, com essa preocupação e também por serem veículos disseminadores de conceitos, têm promovido estudos e efetivado ações objetivando o uso racional da água em seus campi. Atitudes estão sendo tomadas na Unicamp; na USP-São Paulo e na USP-São Carlos. Dissertações e Teses têm sido geradas sobre esse assunto OLIVEIRA (1999) e NUNES (2000). O programa na USP-São Paulo está sendo feito em parceria com a SABESP-Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

A SABESP tem implantado Programas de Uso Racional da Água na região metropolitana da cidade de São Paulo com o objetivo de diminuir as demandas horárias de distribuição de água e de coleta de esgoto sanitário por ser mais viável do que investir na ampliação de redes e de estações de tratamento.

O consumo de água em uma edificação é composto pela água realmente consumida somado à água desperdiçada (vazamentos em tubulações, reservatórios e componentes de utilização; concepções de projeto inadequadas; negligência de usuários).

Para o encaminhamento para um uso racional da água tem-se adotado (OLIVEIRA 1999):

- Ações econômicas tais como incentivos e desincentivos econômicos. Os incentivos podem ser oferecidos por meio de subsídios para aquisição de sistemas e componentes economizadores de água e/ou redução de tarifas. Os desincentivos podem ser implementados elevando-se as tarifas de água.
- Ações sociais através de campanhas educativas e de conscientização do usuário implicando a redução de consumo por meio da adequação de procedimentos relativos ao uso da água e da mudança de comportamento individual.
- Ações tecnológicas tais como a substituição de sistemas e componentes convencionais por economizadores de água; a implantação de sistemas de medição setorizada do consumo de água; a detecção e correção de vazamentos; o reaproveitamento de água e a reciclagem de água servida.

O Campus da UFSCar possui um grande potencial para a implantação de um Programa de Uso Racional da Água, desde ações sociais como campanhas de conscientização dos usuários até a implantação de opções tecnológicas.

O Programa global envolverá as seguintes fases:

- a. Levantamento e cadastramento em um banco de dados de todos os pontos de consumo.
- b. Inspeção e correção de vazamentos visíveis nas peças de utilização.
- c. Instalação de hidrômetros mecânicos nos setores considerados prioritários.
- d. Levantamento do consumo histórico e registro após instalação de medidores.
- e. Detecção de vazamentos invisíveis.
- f. Conserto de vazamentos.
- g. Levantamento do consumo após o conserto de vazamentos.
- h. Estudo da viabilidade de mudança de aparelhos convencionais por aparelhos economizadores de água (torneiras, mictórios, etc.)
- i. No caso de ser constatada viabilidade, troca dos aparelhos.
- j. Levantamento do consumo após a troca dos aparelhos.

O projeto está sendo levado a termo conjuntamente com a Prefeitura Universitária do Campus e conta com 1 aluno de graduação com bolsa-treinamento e 1 aluno voluntário.

2. METODOLOGIA E RESULTADOS ALCANÇADOS

Inicialmente foi estruturado um programa de banco de dados denominado PURA-UFSCar, em linguagem HTML, onde, através de links, converge-se à região onde se deseja a informação (ver Figs. 01 e 02). O exemplo mostrado é referente à região já pesquisada, isto é, o Departamento de Ciências Biológicas. Escolhendo-se esse departamento chega-se a um mapa de todos os edifícios que compõem o mesmo. Clicando-se no edifício aparece uma planta do mesmo e a localização dos pontos de consumo com as informações inseridas. Na planta está contido também um cadastro da rede de água



Figura 01: Página 01 do Banco de Dados do PURA-UFSa

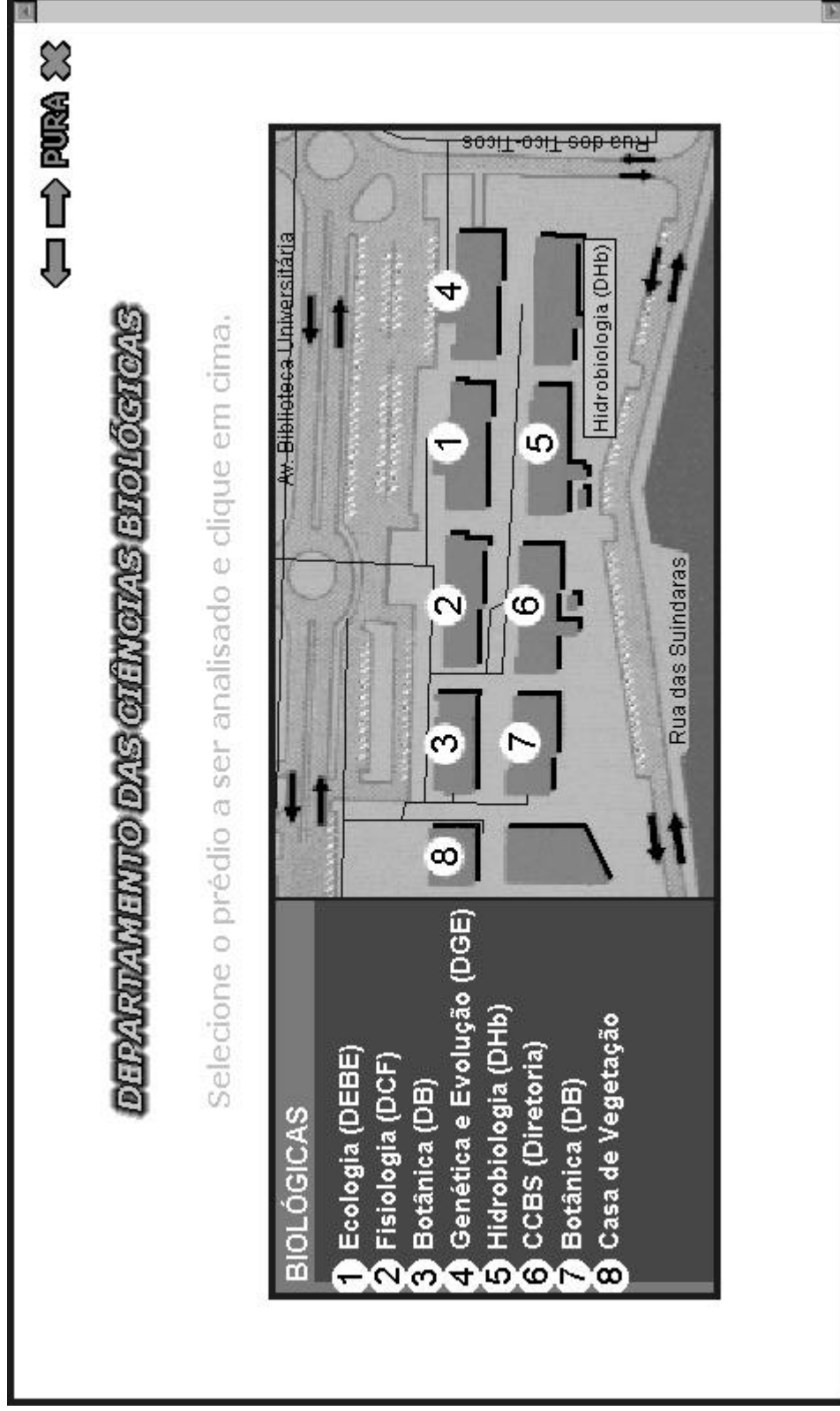


Figura 02: Página 02 do Banco de Dados do PURA-UFSCar

fria que abastece o edifício. Colocando-se o cursor sobre a rede pode ser visualizada as informações sobre a mesma (diâmetro e material). Esse banco está em confecção.

O local inicial para coleta de informações foi definido juntamente com a prefeitura do Campus: optou-se começar nos departamentos que mais consumiam água historicamente. Com esse critério definiu-se o Departamento de Ciências Biológicas para o início dos trabalhos. Como pode-se observar na Fig. 02 esse departamento é composto por 8 edifícios.

Deve-se frisar que a Universidade é abastecida por poços artesianos e o único registro de consumo disponível é o volume de água retirado desses poços e a região que eles abastecem.

Para o cadastramento utilizou-se as plantas dos Sistemas Hidráulicos Prediais desses edifícios. Com essas plantas em mãos cadastrou-se todos os pontos que consomem água no edifício e verificou-se os vazamentos visíveis. Para isto, foi utilizado o seguinte procedimento:

- *Banheiros:* averiguou-se as torneiras das pias, as válvulas de descarga, os mictórios e os registros existentes. Para a identificação do vazamento da válvula de descarga, despejou-se cinza de cigarro no vaso sanitário e observou-se se a mesma deslocava no fundo deste.
- *Laboratórios:* averiguou-se as torneiras das bancadas e dos tanques. Para os aparelhos dos laboratórios que usam água contínua (destiladores e bombas à vácuo, por exemplo), estipulou-se o gasto de água mensal através da medição da vazão e o número de horas de uso destes aparelhos.

Com este procedimento foi possível avaliar as perdas existentes neste departamento, que podem ser visualizadas na Tabela 01.

Com o objetivo de conscientização de usuários, decidiu-se começar dando palestra ao pessoal de limpeza do Campus. Foram proferidas palestras para duas turmas da firma que faz esse serviço. A palestra foi trabalhada em Power-Point em linguagem bastante simples.

Foi também elaborado lay-out para os cartazes que auxiliarão na campanha de conscientização. A Figura 03 apresenta o cartaz que será colocado junto aos mictórios solicitando que os usuários não deixem os registros abertos.



Figura 03: Cartaz para campanha de conscientização

Tabela 01: Cadastramento de perdas visíveis do Departamento de Ciências Biológicas

Cadastramento de Perdas Visíveis das Ciências Biológicas						
Fisiologia						
Local	Descrição	Quant.	Vazão est.(l/s)	Período dia (h)	Frequência mensal	Perda mensal (l)
Lab.bioquímica-farmacologia	destilador 10 l/h	1	0,08	4	16	18432
Lab.Fisiologia do Exercício	destilador 5 l/h	1	0,06	4	8	6912
Lab. Fisiologia Animal	Tanques - Peixes	36	0,02	24	30	1866240
					TOTAL	1891584
Hidrobiologia						
Pav. Térreo						
Local	Descrição	Quant.	Vazão est.(l/s)	Período dia (h)	Frequência mensal	Perda mensal (l)
San. Masculino	Lavatório	1	gotejamento lento	24	30	240
Copa	Plá	1	gotejamento lento	24	30	450
Lab. Etomologia Aquática	torneiras de bancada 3/4"	2	gotejamento lento	24	30	480
	Torneiras de tanque 3/4"	2	gotejamento lento	24	30	480
	destilador 5 l/h	1	0,06	4	8	6912
Lab. Macrofitas	torneiras de bancada 3/4"	1	gotejamento lento	24	30	240
	destilador 5 l/h	1	0,06	4	8	6912
	Bomba a Vácuo	1	0,07	6	12	18144
Lab. Bio-Ensaíos	Destilador 10 l/h	1	0,08	5	8	11520
	Tanques de Peixes	6	0,02	24	30	311040
Lab. Toxicologia	Torneira de bancada 3/4"	1	gotejamento lento	24	30	240
					SUB-TOTAL	356658
Pav. Superior						
Local	Descrição	Quant.	Vazão est.(l/s)	Período dia (h)	Frequência mensal	Perda mensal (l)
San. Masculino	Lavatório	1	gotejamento lento			240
San. Feminino	Lavatório	1	gotejamento lento			240
	Válvula de Descarga	1	gotejamento rápido			900
Copa	Torneira Pia	1	gotejamento lento			600
Circulação	Bebedouro	1	gotejamento lento			240
Lab. Plâncton	Destilador 10 l/h	1	0,08	4	12	13824
Lab. Dinâmica de Populações	Registro 1/2"	1	gotejamento médio			450
	Torneira de bancada 3/4"	1	gotejamento lento			240

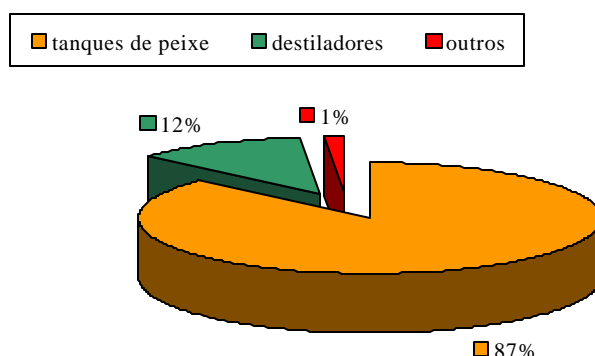
	Destilador 10 l/h	1	0,08	4	12	13824
Lab. Histologia	Torneira de bancada 3/4"	2	gotejamento lento			480
					SUB-TOTAL	31038
					TOTAL	387696
GENÉTICA						
Pav. Térreo						
Local	Descrição	Quant.	Vazão est.(l/s)	Período dia (h)	Frequência mensal	Perda mensal (l)
Lab. Microscopia	Torneira de bancada 3/4"	1				240
	Destilador 5 l/h	2	0,06	4	8	13824
Lab. Ambiente	Destilador 10 l/h	1	0,08	4	12	13824
					SUB-TOTAL	27888
Pav. Superior						
Local	Descrição	Quant.	Vazão est.(l/s)	Período dia (h)	Frequência mensal	Perda mensal (l)
Copa	Torneira Pia	1	gotejamento lento			240
Lab. II	Cuba eletroforese	1	0,03	8	12	10368
Sala de Equipamento	Destilador 10 l/h	1	0,08	8	20	46080
Lab. I	Torneira de bancada 3/4"		gotejamento lento			240
Lavagem	Destilador 10 l/h	1	0,08	8	20	46080
Lab. Microbiologia	Tanque de Peixe	2	0,02	24	30	103680
Bioquímica	Destilador 5 l/h	1	0,06	8	20	34560
					SUB-TOTAL	241248
					TOTAL	269136
DEBE 1						
Pav. Superior						
Local	Descrição	Quant.	Vazão est.(l/s)	Período dia (h)	Frequência mensal	Perda mensal (l)
Lab. Central de Microbioogia	Destilador 5 l/h	1	0,06	8	6	10368
Lab. De Análise Química	Destilador 5 l/h	1	0,06	8	15	25920
Lab. De Zooplanccton	Destilador 5 l/h	1	0,06	4	20	17280
					TOTAL	53568
BOTÂNICA						
Botânica 2						
Local	Descrição	Quant.	Vazão est.(l/s)	Período dia (h)	Frequência mensal	Perda mensal (l)
Lab. De Microscopia	Destilador 5 l/h	1	0,06	6	20	25920
					TOTAL	25920
Total Parcial de cadastramento das Ciências Biológicas						2627904

4. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Com as medições preliminares foi constatado que, realmente, o Departamento de Ciências Biológicas é o maior consumidor de água do Campus. Essa primeira etapa dos trabalhos foi útil para identificar onde, dentro desse departamento encontram-se os maiores consumos.

Esse consumo intenso é relacionado ao uso de grande quantidade diária de água corrente nos tanques de peixes da Fisiologia e da Hidrobiologia, (dados que podem ser verificados na planilha da Tab. 01). Esse fato já era do conhecimento da Prefeitura Universitária, mas os números colaboraram para dar uma dimensão mais exata ao problema.

O segundo item de grande desperdício são os aparelhos que utilizam água para resfriamento como destiladores e bombas de vácuo. O Gráfico abaixo demonstra a proporção dos gastos.



Podemos a priori estabelecer que para os tanques de peixes da Fisiologia a melhor medida de redução do desperdício é a implantação de sistema fechado de circulação de água, no entanto, esta medida precisa ser estudada com muito cuidado pois é necessário um tratamento à água para evitar contaminação dos peixes, estudo esse que está começando a ser feito junto às áreas competentes. Outra solução viável é a utilização dessa água para fins menos nobres, tais como rega de jardins.

Na questão dos destiladores suas perdas poderiam ser solucionadas com uma central de destilação, que propiciaria um maior controle e um melhor aproveitamento da água. Entretanto, para que se utilize este procedimento, são necessários estudos mais aprofundados que envolvam outras variáveis tais como custo-benefício, logística e a pré disposição dos próprios usuários aceitarem esta medida.

Como sabemos todo programa do tipo que está sendo implantado na UFSCar necessita de dados comparativos para formação de um histórico e para avaliar seu desempenho.

Como o Campus não possuía nenhum tipo de medição junto aos edifícios foram definidos locais para a instalação dos hidrômetros mecânicos e feitas solicitações para compra. Esse processo está em andamento administrativo na Universidade. Após a chegada dos mesmos serão efetuadas medições para termos um ponto de referência de consumo. Na sequência serão efetuados os consertos dos vazamentos visíveis e novas medições. Em seguida serão detectados os vazamentos invisíveis.

Já está em fase de coleta das informações o Departamento de Engenharia Química que foi definido como segundo maior consumidor.

5. BIBLIOGRAFIA

OLIVEIRA, L.H. **Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios**. São Paulo, 1999. 344p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

NUNES, S.S. **Estudo da conservação de água em edifícios localizados no campus da Universidade Estadual de Campinas**. Campinas, 2000. 141p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas.