

IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA NO CAMPUS DO CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

RESUMO

A crescente preocupação com questões ligadas à sustentabilidade e conseqüentemente à conservação da água fez com que em 2005 fosse dado início aos trabalhos de implantação de um Programa de Uso Racional de Água (PURA) na Universidade do Estado de Santa Catarina. A proposta, baseada em trabalhos publicados pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo objetiva a gestão da demanda do consumo de água através de atividades de cunho tecnológico e comportamental. As ações comportamentais iniciam com o conhecimento dos usuários dos sistemas hidrossanitários, de suas necessidades e anseios com relação ao uso da água no campus e através de campanhas de conscientização e educação. As atividades de cunho tecnológico envolvem a proposição de sistemas otimizadores do consumo de água, seja através da substituição de equipamentos convencionais por outros economizadores ou da elaboração de projetos visando o reúso de água. Outra ação de cunho tecnológico consiste no desenvolvimento de uma proposta para instalação de hidrômetros não faturados com objetivo de possibilitar a medição setORIZADA do consumo de água no campus do Centro de Ciências Tecnológicas. Neste trabalho será apresentada a metodologia proposta para a implantação do PURA, bem como, os resultados alcançados até o momento.

Palavras-chave: uso racional de água, campus universitário.

ESTABLISHMENT OF A WATER CONSERVATION PROGRAM AT UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (CAMPUS CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS)

ABSTRACT

The concern with issues such as sustainability and water conservation was the propeller of the studies to establish a water conservation program at Universidade do Estado de Santa Catarina, in 2005. The proposal, based on studies published by the Universidade de São Paulo aims to manage water consumption through technological oriented activities and behavioral actions. The behavioral actions begin with the study of the users of hydraulic and sanitary systems, their needs and desires regarding the use of water at the campus area and through educational campaigns. The technological activities involve the proposition of optimizing water consumption systems, either by replacing conventional equipments for water saving equipments or through water reuse projects. Another technological action is the development of a water submetering system at Centro de Ciências Tecnológicas campus. This paper presents the methodology proposed for the establishment of this water conservation program, and the results achieved so far.

Keywords: water conservation, university campus.

1 INTRODUÇÃO

A escassez de água tem sido objeto de estudo em várias partes do mundo e cada vez mais a importância deste insumo é evidenciada no que se refere ao desenvolvimento sustentável. O uso racional da água vem de encontro aos objetivos globais de sustentabilidade ao buscar um menor consumo de água para a realização das atividades,

contribuindo assim para a manutenção da capacidade de utilização deste recurso pelas futuras gerações (SILVA, 2004).

Uso racional da água pode ser definido como “otimização em busca do menor consumo de água possível mantidas, em qualidade e quantidade, as atividades consumidoras” (GONÇALVES, 2002). Desta forma, através de um planejamento de ações com o objetivo de redução de perdas e desperdícios, pode-se alcançar essa otimização do consumo de água (OLIVEIRA e GONÇALVES, 1999). Um Programa de Uso Racional da Água (PURA) é, portanto, uma ferramenta de gestão que envolve planejamento e implementação de ações para economia de água através da minimização de perdas e da utilização criteriosa.

Os PURAs tem como premissas básicas, segundo Oliveira e Gonçalves (1999): conhecer as características físicas e funcionais de um sistema predial detectando possíveis problemas para posterior planejamento e implementação das ações de menor custo e com maior impacto na redução do consumo de água, redução de desperdícios e melhorar o atendimento das necessidades dos usuários.

Em face deste contexto vários trabalhos foram desenvolvidos em todo o mundo. No Brasil a preocupação resultou na criação do Programa de Uso Racional de Água da Universidade de São Paulo em 1995; em 1999 na criação do Programa de Conservação de Água da Universidade de Campinas denominado PRÓ-ÁGUA; entre outras importantes iniciativas.

A implantação de PURAs foi organizada através da publicação de diversas metodologias. Dentre as quais uma das primeiras que se destaca é proposta elaborada por Oliveira e Gonçalves (1999), estruturada segundo as etapas que seguem:

- auditoria do consumo de água: objetiva o levantamento das características físicas e funcionais do edifício através do diagnóstico preliminar do consumo de água e levantamento dos demais dados inerentes aos sistemas hidrossanitários do edifício;
- diagnóstico do consumo de água: baseia-se na avaliação sistemática dos dados coletados na etapa anterior com ações específicas para cada tipologia de edifício;
- plano de intervenção: a partir da etapa anterior elabora-se um conjunto de estratégias específicas para controle do consumo de água e correção dos problemas identificados. Dentre estas se

destacam: medição setorizada, campanhas de conscientização, substituição de equipamentos e correção de vazamentos;

- avaliação do impacto de redução do consumo de água: é a fase em que se analisam os resultados quantitativos obtidos pela implantação do programa. Para tanto se avalia o Indicador de Consumo (IC) como forma de evidenciar os impactos obtidos.

Silva (2004) propõe a divisão da metodologia de implantação de um PURA nas etapas de planejamento, pré-implantação, implantação e pós-implantação, que podem ser observadas no esquema da figura 1.

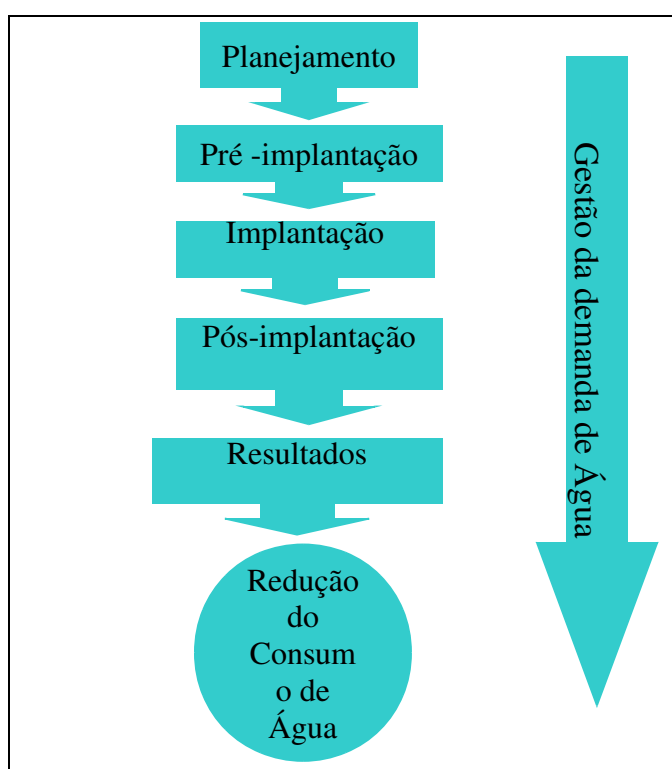


Figura 1 – Fluxograma proposto para Programa Permanente de Uso Racional da Água.
Fonte: Silva, 2004

O planejamento requer motivação, e estruturação dos objetivos que se almejam com a implantação do programa. Na pré-implantação são definidas as atividades prioritárias e locais com maior potencial de redução. A implantação, fase em que se encontra o Programa de Uso Racional da UDESC, é composta de cinco etapas:

- diagnóstico geral: levantamento de dados para início das ações;
- redução das perdas físicas: correção de vazamentos;
- redução de consumo nos pontos de utilização;

- caracterização dos hábitos e racionalização das atividades que consomem água;
- campanhas de conscientização e treinamento.

O Programa de Uso Racional de Água do CCT – UDESC, foi criado com base na apresentação de um trabalho de conclusão do Curso de Engenharia Civil que abordava o tema (SANGIAO, 2004). Os trabalhos iniciaram em 2005 resultando em importantes publicações (TROMM, RAMOS, KALBUSCH, 2006; SILVEIRA JUNIOR, RAMOS, KALBUSCH 2007; KALBUSCH, RAMOS, STEFFEN, 2010) e participações em congressos e simpósios que geraram interação com outros profissionais da área, trazendo ainda mais conhecimento e, como consequência, melhorias ao programa.

A metodologia proposta para a implantação das etapas do Programa de Uso Racional da UDESC é descrita a seguir.

2 METODOLOGIA

O objetivo central do PURA do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina é implementar atividades de cunho comportamental e tecnológico de forma integrada para que se possa otimizar o consumo de água no campus.

Dentre as atividades de cunho comportamental estão inseridas as campanhas de conscientização para os usuários dos sistemas hidrossanitários, através de cartazes informativos e palestras que objetivam a disseminação da importância do uso racional da água. As atividades tecnológicas promovidas pelos PURAs envolvem pesquisa e investimentos em novas tecnologias. Sendo assim, a metodologia para implantação do Programa de Uso Racional de Água da UDESC é dividida nas etapas descritas a seguir.

2.1 Diagnóstico Geral

Nesta etapa são realizados trabalhos de cadastramento de pontos de consumo e reservatórios, transposição das informações para um banco de dados, e análise dos dados coletados. Para este tipo de levantamento são analisados elementos como quantidade e características dos equipamentos hidrossanitários, aspectos referentes aos reservatórios (como facilidade de acesso, confiabilidade, manutenibilidade), localização

dos pontos de consumo, verificação de projetos da tubulação enterrada na campus e ainda, todos os aspectos preponderantes no que diz respeito aos sistemas de medição.

Nesta etapa também são levantados os dados referentes aos usuários dos sistemas, e para tanto, utilizam-se questionários específicos para cada grupo no campus (docentes, discentes, funcionários da administração, da limpeza, visitantes e outros). Nessa fase devem ser tomados os cuidados necessários para que os entrevistados respondam com veracidade às questões propostas para que a real situação de utilização da água não seja mascarada.

2.2 Etapa de Especificação de um sistema de medição setorizada

A etapa seguinte consiste na elaboração de uma proposta de um sistema de medição setorizada. Tal proposta contempla um projeto no qual o campus fica subdividido em unidades com hidrômetros que permitam o monitoramento do consumo de água nas mesmas. A partir da instalação de um sistema como este é possível a verificação periódica do consumo objetivando a identificação de anomalias no consumo de forma mais eficaz.

2.3 Etapa de Substituição de Equipamentos

Aqui o foco é a substituição dos equipamentos convencionais por outros economizadores de água. Através dos dados coletados na etapa de diagnóstico geral são estudadas as possibilidades de troca dos equipamentos em cada ponto, se há ou não viabilidade para cada caso e cada tipo de uso. Esta análise prévia é feita através das planilhas onde estão cadastrados os equipamentos e também dos questionários respondidos sobre o uso dos equipamentos no campus.

2.4 Etapa das Campanhas de Conscientização

Esta etapa trata de orientar e conscientizar os usuários sobre a importância da contribuição de cada indivíduo no uso racional de água. Esta etapa se dá através da divulgação treinamentos sobre a otimização do consumo de água, palestras e elaboração de cartazes, folhetos e outros meios de divulgação sobre a importância de se usar água de forma racional. Além disso, posteriormente há a divulgação de resultados quantitativos já alcançados pelo programa.

3 RESULTADOS

Em 2005 foi dado início ao estudo para implantação de um Programa de Uso Racional da Água no campus do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina (CCT – UDESC). O programa tem caráter permanente e algumas etapas ocorrem paralelamente a outras, de forma contínua. Os resultados alcançados com algumas etapas, finalizadas ou em fase de implantação, são detalhados a seguir.

3.1 Etapa de Diagnóstico Geral

3.1.1 Cadastro do sistema hidráulico do campus

A principal dificuldade para a realização desta etapa do PURA ocorre devido à inexistência dos projetos *as built*, inclusive dos sistemas prediais hidráulicos. Não há informações precisas sobre o trajeto das tubulações, número e características dos reservatórios, pontos de consumo e sistema de medição de consumo de água. As informações, resultado da presente etapa do programa, foram obtidas através de visitas a campo e entrevistas a funcionários do setor de manutenção.

Desde a construção da maioria das edificações, os sistemas não sofreram intervenções significativas. A figura 2 mostra, de forma simplificada, a disposição dos blocos do Centro.



Figura 2 - Campus do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Todo suprimento de água do campus é realizado pela rede de serviço de abastecimento da concessionária pública municipal, não existindo quaisquer fontes alternativas. Os usos e as conseqüentes qualidades exigidas das águas no campus do CCT – UDESC são os mais variados.

No cadastro do sistema de medição, verificou-se que o campus possui três ligações de água da concessionária local e que uma destas não possuía medidor. A partir destas verificações, a concessionária municipal foi contactada, tais fontes de erro foram oficialmente comunicadas e os equipamentos, consertados.

Para o cadastro dos pontos de consumo foram considerados o número, tipo e condições de operação dos equipamentos sanitários. O campus conta com alguns equipamentos economizadores, como torneiras de funcionamento hidromecânico, mictórios individuais com válvula de funcionamento hidromecânico e bacias sanitárias com caixa de descarga modelo volume de descarga reduzido (VDR). Um comparativo entre as torneiras (modelo economizador e convencional) preexistentes no campus é apresentado na figura 3.

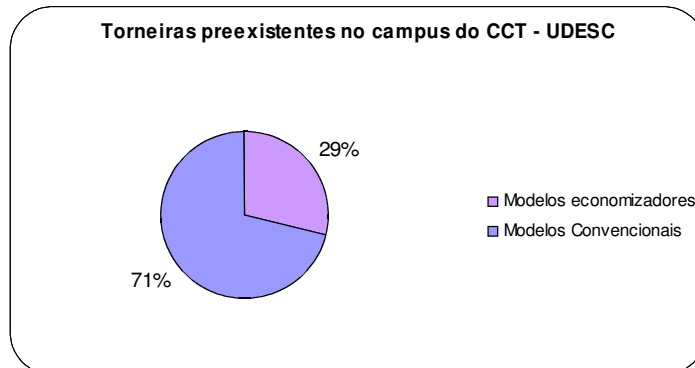


Figura 3 - Comparativo entre modelos de torneiras (economizador e convencional) preexistentes no campus do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Fonte: Kalbusch, 2007

Através do cadastro, foram verificadas as condições de operação dos pontos de consumo, constatando-se os principais problemas:

- bacias sanitárias: a maioria das bacias sanitárias instaladas no campus se encontram desreguladas e necessitam de ajustes no que diz respeito à quantidade de água e pressão, apresentando problemas de respingos e de não carregamento dos dejetos;

- torneiras de funcionamento hidromecânico: as torneiras de funcionamento hidromecânico necessitam, em sua maioria, de regulagem no tempo de duração do jato e vazão. Muitas apresentam problema de respingamento ou vazamentos;
- torneiras convencionais: algumas torneiras convencionais apresentam dificuldade de abertura e fechamento, gotejamentos, ou até mesmo vazamentos em forma de filetes de água, ocasionando desperdício elevado;
- chuveiros: todos os chuveiros instalados no campus são do tipo elétrico e a maioria não funciona adequadamente;
- mictórios: alguns mictórios apresentam problemas de entupimento enquanto outros apresentam problemas de acionamento (depois de pressionadas, as válvulas não fecham automaticamente);
- no geral, os equipamentos não são padronizados, existindo uma grande diversidade no que se refere ao tipo, material e marca, o que ocasiona dificuldade de manutenção.

O cadastro dos reservatórios foi realizado de maneira parcial em função da não existência de projetos e das dificuldades de acesso.

3.1.2 Caracterização de hábitos dos usuários com relação ao uso da água no campus

A caracterização de hábitos dos usuários com relação ao uso da água no campus foi realizada através do tratamento dos dados obtidos com a aplicação de um questionário. O objetivo foi o levantamento do perfil dos usuários, atividades desenvolvidas, hábitos de consumo, e o nível de conscientização de cada grupo frente ao uso da água. Algumas ações foram definidas para o desenvolvimento do questionário, como a elaboração de perguntas de caráter objetivo, que facilitam o preenchimento do mesmo. Além disso, não foi solicitada a identificação pessoal dos usuários, garantindo assim maior confiabilidade nas respostas. Os resultados apresentados nas figuras 4 a 6 se referem a alguns dos dados levantados através da aplicação dos questionários aos diversos grupos de usuários do campus.

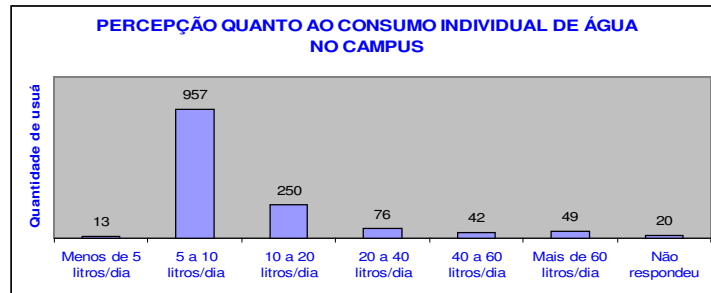


Figura 4 - Percepção quanto ao uso individual de água no campus
 Fonte: Silveira Junior, Ramos, Kalbusch, 2007

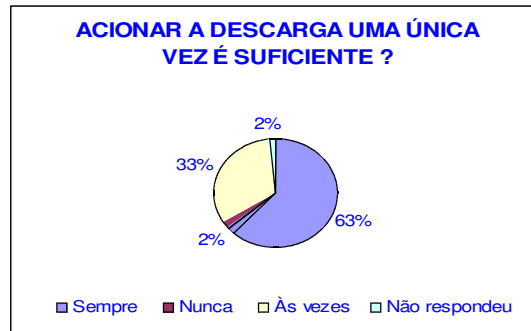


Figura 5 - Percepção quanto ao acionamento de descarga de bacias sanitárias
 Fonte: Silveira Junior, Ramos, Kalbusch, 2007

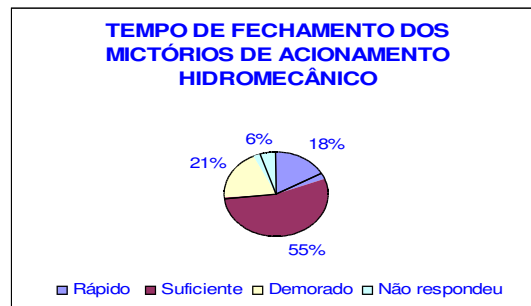


Figura 6 - Percepção quanto ao tempo de fechamento dos mictórios
 Fonte: Silveira Junior, Ramos, Kalbusch, 2007.

No período de aplicação dos questionários, o campus CCT – UDESC compunha-se de 2.598 usuários dos sistemas hidráulicos e sanitários, entre acadêmicos, professores, funcionários administrativos, funcionários da limpeza, funcionários do setor de manutenção, funcionários terceirizados e visitantes. Dentre estes, 54% participou desta fase de caracterização, o que torna o resultado do questionário válido e satisfatório, com um erro menor que 2%, favorecendo o desenvolvimento das etapas subsequentes do programa.

3.2 Etapa de Especificação de um sistema de medição setorizada

A proposta de setorização para medição e monitoramento foi estruturada de modo que cada setor do campus do CCT – UDESC possa ter seu perfil de consumo

traçado individualmente. A proposta ainda permite a setorização atendendo cada um dos três hidrômetros de tarifação da concessionária municipal, conforme apresentado na figura 7.

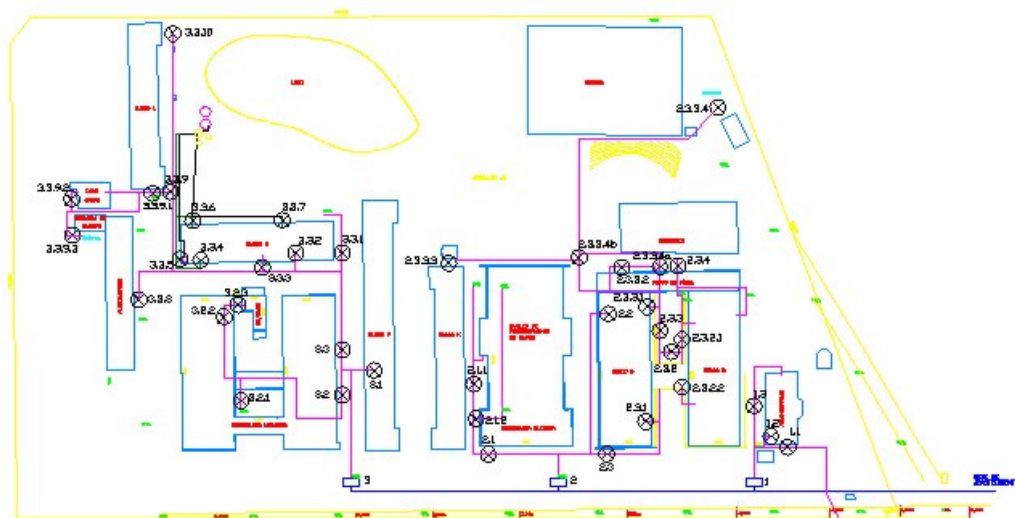


Figura 7 – Proposta para instalação de sistema de medição setorizada de água no campus do CCT – UDESC.

Para a viabilização desta proposta, foram cedidos ao PURA pela concessionária municipal de abastecimento de água, hidrômetros não tarifados. A continuidade dos trabalhos prevê a instalação dos mesmos para iniciar as atividades de medição.

3.3 Etapa de Substituição de Equipamentos

Segundo Oliveira e Gonçalves (1999), as ações iniciais de cunho tecnológico dos PURAs vem de encontro com a proposta de implantar novos métodos e novas tecnologias, ou seja, devem ser fáceis de executar e ter um impacto na redução do consumo maior. Neste aspecto uma das atividades desenvolvidas pelo PURA foi a elaboração de um projeto de recirculação de água para o laboratório de filmes finos do Departamento de Física do campus, tendo por objetivo reutilizar a água. A figura 8 apresenta o esquema de funcionamento do sistema.

Como as etapas do PURA são consideradas integradas, elas acontecem conforme a necessidade e realidade do campus, por isso, a realização desta etapa se encontra em andamento, concomitantemente com novos projetos que estão sendo desenvolvidos a partir das necessidades atuais.

Ações como as que foram apresentadas e promovidas pelo Programa de Uso Racional de Água da Universidade do Estado de Santa Catarina (PURA-UDESC), devem ser planejadas de forma sistêmica, pois quando se trata de substituir equipamentos ou sistemas já existentes por outros economizadores de água, deve-se sempre levar em consideração o desempenho do equipamento objeto de estudo e também a redução nos índices do consumo da água.

3.4 Etapa das Campanhas de Conscientização

Os estudos para a realização da campanha iniciaram através da revisão bibliográfica sobre Programas de Uso Racional de Água, campanhas de conscientização, indicadores de consumo, entre outros temas relacionados ao uso da água. A campanha foi estruturada de modo a alcançar os diversos usuários dos sistemas hidrossanitários do campus: acadêmicos, docentes e discentes, funcionários – administrativos, dos setores de limpeza e manutenção, além de terceirizados – e visitantes.

Os tópicos a serem abordados em uma campanha de conscientização dos usuários em um PURA, segundo Oliveira e Gonçalves (1999), são:

- o porquê do uso racional da água;
- vantagens da redução de volume de água e de esgoto tratado;
- redução de gastos com as contas de água e de energia;
- possibilidade de atendimento a maior número de usuários.

No caso do PURA do CCT – UDESC, para o lançamento da campanha foi planejado um concurso - envolvendo alunos, professores e funcionários - para escolha do logotipo do programa. A divulgação do resultado do concurso (cujo primeiro colocado se encontra na figura 10) coincidiu com a abertura da Semana de Engenharia Civil da UDESC, em outubro de 2008.



Figura 10 – Primeiro colocado no concurso do logotipo para o PURA do CCT – UDESC.
Fonte: Kalbusch, Ramos, Steffen, 2010.

Com a campanha já lançada, criou-se um e-mail para que os usuários pudessem alertar à equipe do PURA do CCT – UDESC sobre ocorrências de vazamentos nos sistemas hidrossanitários do campus: pura@joinville.udesc.br. Este endereço eletrônico foi divulgado em cartazes informativos do programa, junto a um ramal da Coordenadoria Administrativa (conforme figura 11), a fim de repassar todos os chamados à Prefeitura do Campus – que trata da investigação e reparo desses problemas.

Partiu-se, em seguida, à confecção dos cartazes informativos, a serem distribuídos nos principais pontos de consumo de água do CCT – UDESC. Parte dos exemplares contém informações sobre como proceder em relação a vazamentos encontrados, com possibilidade de comunicação através do endereço eletrônico ou telefone. A figura 11 exemplifica um modelo dos cartazes confeccionados.



Figura 11 – Exemplo de cartaz informativo do PURA do CCT – UDESC sobre procedimentos frente a um vazamento de água.
Fonte: Kalbusch, Ramos, Steffen, 2010.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A água possui valor econômico, estratégico e social. É essencial à existência e bem estar do homem e manutenção dos ecossistemas (SPRICIGO, 2006). Sendo a água importante para múltiplas atividades, é neste aspecto que reside a justificativa da implantação de um Programa de Uso Racional de Água

Com a continuidade do programa, através de ações como a detecção e correção de vazamentos, especificação e instalação de tecnologias poupadoras de água e de esforços para conscientização dos usuários, pretende-se alcançar o objetivo de redução do consumo de água aliado à manutenção da qualidade esperada pelos usuários dos sistemas hidráulicos no campus do CCT – UDESC.

As atividades que foram executadas até agora pelo PURA-UDESC puderam semear, dentre os usuários - tanto do campus como fora deste - dos sistemas hidráulicos e sanitários, os objetivos da campanha lançada, aumentando as chances de sucesso da mesma quando implantada na próxima etapa. Com isso, o PURA obedeceu a todos os princípios de um programa de extensão, tornando, portanto, a sua continuidade válida e assim contribuindo para a inserção de cada vez mais iniciativas que promovam o desenvolvimento sustentável do planeta.

REFERÊNCIAS

GONÇALVES, O. M. Uso Racional da Água nos Edifícios. São Paulo, 2002. Disponível em <pcc5100.pcc.usp.br/05_Agua/uso%20racional%20agua-25-03-2002.pdf>. Acesso em 24 mai 2010.

KALBUSCH, A. Implantação do Programa de Uso Racional de Água no campus do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina. Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

KALBUSCH, A; RAMOS, D. A., STEFFEN, A. Programa de Uso Racional de Água do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina: Campanha de Conscientização. VII Simpósio de Qualidade Ambiental. Porto Alegre, 2010.

OLIVEIRA, L. H; GONÇALVES O. M. Metodologia para implantação de programa de uso racional da água em edifícios. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

SILVA, G. S. Programas Permanentes de Uso Racional da Água em *Campi* Universitários: o Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado) em Engenharia – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004

SPRICIGO, G. Tecnologias Pouadoras de Água em Edificações. Trabalho de Graduação – Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Civil, Joinville, 2006.

SANGIAO, M. M. Proposta de Implantação de um Programa de Uso Racional da Água no Campus do Centro de Ciências Tecnológicas. Trabalho de Graduação, Departamento de Engenharia Civil, UDESC, Joinville, 2004.

SILVEIRA JUNIOR, V. R.; RAMOS, D. A.; KALBUSCH, A. Diagnóstico Geral para Implantação do Programa de Uso Racional da Água no Campus do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina. XVIII Encontro Técnico AESABESP. São Paulo, 2007.

TROMM, D. C., RAMOS, D. A., KALBUSCH, A. Estudos para implantação de um Programa de Uso Racional da Água no campus da UDESC Joinville: dificuldades no levantamento e cadastramento do sistema de distribuição. VIII Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Fortaleza, 2006.