

Diagnóstico preliminar e proposta de adequação para o uso eficiente da água no Hospital Universitário do Oeste do Paraná

Lana Ferreira Calza¹, Carlos Eduardo Camargo Nogueira¹, Jair Antonio Cruz Siqueira¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGEA – Programa de Pós Graduação em Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel-PR.

Resumo: Este artigo descreve as informações relevantes e caracteriza os problemas relativos ao desperdício de água no Hospital Universitário do Oeste do Paraná - HUOP, bem como o potencial de conservação e uso eficiente da água através de reciclagem de água na lavanderia e utilização de equipamentos economizadores. O procedimento metodológico utilizado correspondeu à compilação dos diversos trabalhos desenvolvidos e métodos criados por diversos programas de uso racional da água já implantado no Brasil. A correção dos vazamentos nos aparelhos de consumo representa uma economia mensal de 34,4 a 34,6 m³ no consumo de água. A instalação de equipamentos economizadores representa uma economia mensal no consumo de água de 106 a 203 m³. A adequação do sistema de captação da água visando maximizar a eficiência do uso de água do poço proporcionará uma economia mensal de aproximadamente 1600 a 2000 m³ no consumo de água, ou seja, economia de R\$6.024,20 a R\$ 7.480,60. As informações publicadas neste trabalho podem servir como ponto de partida para a elaboração de um programa de conservação e reuso da água, que por sua vez poderá ser implantado como política institucional conferindo ao HUOP a imagem de um hospital sustentável.

Palavras-chave: sustentabilidade, conservação da água, racionalidade.

Preliminary diagnosis and suitability for proposed water use efficiency at the Hospital Universitário do Oeste do Paraná

Abstract: This paper describes relevant information and characterizes the problems related to water wastage at Hospital Universitário do Oeste do Paraná – HUOP, as well as the conservation potential and efficient use of water through water recycling in laundry and water saving devices. The approach used corresponded to the compilation of various studies and methods developed by several rational use of water projects already implemented in Brazil. The leak repairs in consumer appliances represents monthly savings from 34,4 to 34,6 m³ of water consumption. Installing saving equipment represents monthly savings in water consumption from 106 to 203 m³. The adequacy of the water catchment system aiming to maximize the efficiency of water usage from the well, will provide a monthly saving from approximately 1600 to 2000 m³ in water consumption, in other words, savings of R\$ 6.024,20 to R\$ 7.480,60. The information published in this paper may be used as a starting point to develop a conservation and reuse of water program, which may be deployed as institutional policy giving HUOP a sustainable hospital image.

Key words: sustainability, water conservation, rational.

Introdução

O conceito de que a água é um recurso infinito pode ser facilmente descartado quando este é essencial à maioria das atividades econômicas e sua gestão é fator limitante para o desenvolvimento, seja pela ausência de qualidade ou quantidade nos corpos hídricos. Segundo Gonçalves (2007), estamos vivendo uma mudança deste pensamento enraizado, passando da simples preocupação com a gestão da oferta para a associação desta com a gestão da demanda, mais coerente, portanto com os preceitos do desenvolvimento sustentável.

A crescente demanda de água, o acesso limitado em algumas regiões e o aumento do interesse sobre o impacto ambiental são alguns aspectos propulsores das pesquisas e implantação de planos de gestão dos recursos hídricos em grandes unidades consumidoras.

Como resultado da evolução dos serviços de saúde e avanços na tecnologia médica, surgiu a necessidade de uma reestruturação dos hospitais, considerados grandes unidades consumidoras de água. Estas mudanças envolvem uma tendência para a remodelação das instalações hidráulicas com substituição de equipamentos para proporcionar a conservação de água e redução significativa dos custos operacionais para edificações hospitalares.

A conservação de água ou uso racional pode ser definida como as práticas, técnicas e tecnologias que propiciam a melhoria da eficiência do seu uso (ANA, 2005). Os Programas de Conservação e Reuso da Água (PCRA's) consistem em projetos de sistematização de ações que devem ser realizadas visando a redução do volume de água gasto em um empreendimento, através do conhecimento do sistema e garantindo sempre que se mantenha a qualidade e quantidade da água ofertada evitando o desperdício (Ferreira et al., 2008).

Algumas cidades brasileiras já possuem exigências de ordem normativa e legislativa, como a obrigatoriedade de equipamentos eficientes nas edificações públicas e privadas existentes ou a serem construídas. Em Curitiba - PR, a Lei Municipal nº 10785, de 18 de setembro de 2003, tem por objetivo instituir medidas que induzam a conservação, uso racional e utilização de fontes alternativas para captação de água nas novas edificações, bem como a conscientização dos usuários sobre a importância da conservação da água.

A Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo – SABESP, em parceria com a Escola Politécnica de São Paulo, motivou-se a desenvolver um PCRA em diversas tipologias de edificações e obteve resultados satisfatórios, chegando ao índice de economia de 93% para algumas edificações (SABESP, 2010).

Um PCRA é composto por um conjunto de ações específicas de racionalização do uso da água, que devem ser detalhadas a partir da realização de uma análise de demanda e oferta de água, em função dos usuários e atividades consumidoras, com base na viabilidade

técnica e econômica de implantação das mesmas. Por inúmeras vezes estas ações estão ao alcance das operações industriais e não necessitam de sistemas complexos e tecnologias especiais.

Segundo dados da American Water Works Association - AWWA (2007), hospitais que realizaram com êxito programas de conservação e uso racional da água têm sido capazes de reduzir o consumo de água de 20 a 30%. Com base nestes relatórios, centros de saúde que implementaram mudanças para conservação de água podem esperar retorno sobre o investimento na faixa de 25 a 40%. No Brasil existem diversos hospitais com programas de conservação e reuso da água em operação, sendo a principal referência o Hospital das Clínicas da Unicamp – SP.

Pensando em uma solução integrada para o gerenciamento hídrico dentro de uma edificação hospitalar, podemos dar enfoque também as possibilidades de aplicação de fontes alternativas de água (nesta proposta especialmente o reaproveitamento de água na lavanderia do HUOP) enfatizando a minimização do consumo de água potável.

Este estudo teve como objetivo apresentar as informações relevantes e caracterizar os problemas relativos ao desperdício de água no HUOP, bem como apresentar o potencial de conservação e uso eficiente da água através de reciclagem de água na lavanderia e utilização de equipamentos economizadores.

Material e Métodos

O procedimento metodológico utilizado corresponde à compilação dos diversos trabalhos desenvolvidos e métodos criados por diversos programas de uso racional da água já implantado no Brasil (ANA, 2005).

Inserido nesta sistemática, o estudo foi dividido em três etapas: auditoria do consumo e diagnóstico preliminar do sistema interno de utilização e abastecimento de água, caracterização das ações técnicas de conservação e avaliação da sua aplicabilidade, e por fim, propostas de adequação para o uso eficiente da água na edificação.

A auditoria do sistema foi elaborada a partir de diversas vistorias ao sistema de abastecimento de água do HUOP com acompanhamento dos funcionários responsáveis pela manutenção da rede e operação dos sistemas envolvidos. Foram coletadas e analisadas informações referentes aos processos envolvidos, sistemas de reuso existentes, dados do consumo histórico e indicadores de consumo de água. Os indicadores de consumo foram calculados de acordo com o Manual de Conservação da Água em Edificações (ANA, 2005).

Os procedimentos adotados nesta etapa consistiram em análise documental (registros de consumo, contas de água, plantas de arquitetura e hidráulica, entrevistas, etc.), levantamento do sistema hidráulico da edificação (equipamentos instalados, potência de bombas, forma de funcionamento do sistema), bem como em buscar auxílio na literatura e legislação para o cálculo dos índices de consumo e padrões de potabilidade para atividades específicas.

A caracterização das ações técnicas para conservação de água neste hospital abrangeram principalmente a exequibilidade das mesmas. Para tanto, fez-se necessário verificar a relação entre os benefícios, riscos e custos envolvidos. O benefício foi avaliado de acordo com o potencial de economia no consumo de água potável e descarte de efluentes. O risco foi avaliado quanto aos riscos sanitários envolvidos no processo de reciclagem interna. Finalmente, a questão econômica está vinculada à relação benefício x risco apontando a viabilidade ou não do projeto.

Para verificar a possibilidade de reciclagem do volume de água descartada pelas máquinas na lavanderia, foram coletadas amostras do efluente gerado nas diversas etapas do processo de lavagem para os ciclos de lavagem da roupa com sujidade leve e pesada. Foram analisadas as seguintes variáveis: pH, cor aparente, turbidez, condutividade e coliformes totais e fecais.

Quanto às propostas de adequação, foi realizada uma análise criteriosa e estabeleceu-se a sistematização das ações economicamente viáveis e eficientes para o HUOP. Para tanto se fez necessário a organização de um conjunto de procedimentos que permitiu a análise integrada das ações, da economia obtida e dos riscos envolvidos.

Resultados e Discussão

Auditoria do Consumo e Diagnóstico Preliminar do sistema de água:

A pesquisa e coleta dos dados foram realizadas no Hospital Universitário do Oeste do Paraná, em Cascavel – Paraná. No período da pesquisa o HUOP apresentava 17.368,90 m² de área construída e 2.496,20 m² em ampliação. O hospital apresentava 200 leitos funcionantes, considerando a taxa de ocupação média com 80,44% dos leitos ocupados e número médio de 4840 consultas/exames realizados mensalmente.

A contabilização do consumo de água do HUOP é realizada a partir de hidrômetro de entrada da água da SANEPAR e hidrômetro no recalque de água do poço artesiano. A Figura 1 apresenta a série histórica com a evolução do consumo de água.

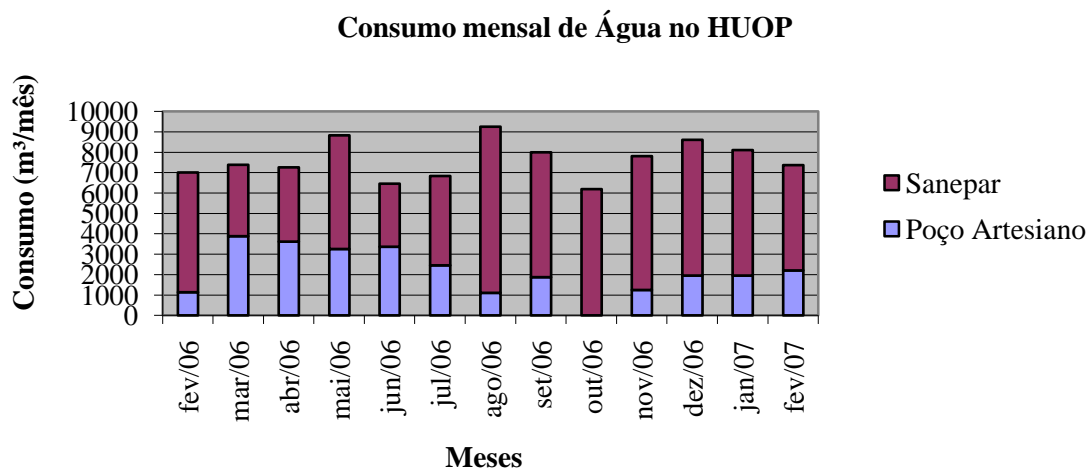


Figura 1. Série histórica do consumo de água no HUOP.

Conforme metodologia apresentada por Ilha et al. (2006), usualmente o cálculo dos índices de consumo são baseados no número de leitos funcionantes, uma vez que a população flutuante é de difícil contabilização. O índice de consumo estimado para o HUOP foi de 1243 litros*leito/dia.

A partir deste índice de consumo justificou-se a necessidade de um programa institucional de conservação da água, uma vez que metade da água utilizada no hospital é destinada ao consumo da lavanderia, estimado entre 35 e 40 litros de água para cada quilo de roupa seca nas máquinas de lavagem, em cargas individuais. Para suprir esta demanda, faz-se necessária a utilização de reservatórios próprios para este serviço, considerando-se a previsão de 250 litros/leitos/dia (Hoag, 2008).

Desta forma, o consumo médio mensal de água do HUOP está aproximadamente 1700 m³ acima do consumo mensal estimado, com um índice de desperdício de aproximadamente 22,4%.

Durante esta etapa foram inspecionados aproximadamente 25% de um total de 560 aparelhos sanitários instalados no HUOP, uma vez que o acesso restrito a todos ambientes do hospital não permitiu uma análise mais precisa. De acordo com dados do Manual de Conservação da Água em Edificações (ANA, 2005) foi constatado que aproximadamente 1/4 destes aparelhos vistoriados sofriam de alguma patologia ou perdas por vazamento.

O índice de vazamentos levantado correspondeu a 0,55% do consumo total, valor este que pode ser considerado relativamente baixo, uma vez que a correção de tais vazamentos corresponderia a uma economia mensal de 34,4 a 34,6 m³.

Foram levantadas as principais atividades consumidoras de água no HUOP, correspondendo à cozinha e a lavanderia do hospital, sendo estes os locais com maior potencial de redução e necessidade de setorização do consumo de água.

Proposta de minimização das perdas físicas e conservação da água:

Como o HUOP utiliza poço artesiano, foi proposto um sistema de medição individualizada do consumo com base no uso de água em cada setor identificado como potencial consumidor, utilizando as tubulações de água já existentes. Para tanto foi estimado o consumo diário para cada setor e foram realizadas e catalogadas medições de pressão e vazão no sistema hidráulico predial junto aos aparelhos hidráulicos. A cozinha e a lavanderia do HUOP se mostraram como os principais setores para instalação de hidrômetros para controle do consumo interno.

Como solução para as perdas físicas considerou-se a substituição de alguns equipamentos convencionais por equipamentos economizadores. Basicamente propôs-se a troca de torneiras de lavatórios convencionais por torneiras de fechamento automático, substituição das torneiras de pia da cozinha por torneiras com acionamento por pedal para a lavagem de vegetais e instalação de arejadores. A instalação destes equipamentos somada a um programa eficiente de manutenção corretiva e preventiva trás a possibilidade de um decréscimo de aproximadamente 160 a 203 m³/mês no consumo de água. De acordo com a tabela de tarifas atual da SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná, essa economia corresponde a uma faixa de R\$ 6.355,20 a R\$ 8.063,16 por ano.

Propostas para o uso eficiente da água:

Como proposta para adequação do sistema visando à otimização do consumo aliada a garantia de um melhor atendimento a demanda de água da instituição, considerou-se a reciclagem do efluente gerado pela lavanderia. No período considerado a lavanderia do HUOP operava com duas lavadoras com capacidade de 100 kg cada, e uma lavadora com capacidade de 50 kg, realizando a lavagem de aproximadamente 2500 kg de roupas diariamente. A literatura relata valores da ordem de 30 litros/kg de roupa lavada para este tipo de equipamento (extratoras). Cada ciclo de lavagem corresponde a um enchimento e esvaziamento da lavadora. O volume estimado do consumo diário pela lavanderia do HUOP corresponde a 75m³/dia.

As amostras de efluentes coletadas nas máquinas da lavanderia do HUOP foram analisadas no Laboratório de Saneamento Ambiental da Unioeste – LASAM. Foram

analisadas amostras para as fases de umectação, pré-lavagem, lavagem a quente e última lavagem para roupa pesada, e primeira lavagem, segunda lavagem e último ciclo para roupa leve.

Os parâmetros de controle estão dispostos na Portaria n° 518 do Ministério da Saúde. Verificou-se que os efluentes gerados nos ciclos de lavagem a quente apresentam características bastante próximas dos requisitos de qualidade de água exigidos para as primeiras lavagens das roupas, necessitando apenas de tratamento simplificado.

De maneira geral o reuso da água das últimas lavagens para posterior uso nas primeiras etapas de lavagem das roupas, mostrou-se uma alternativa viável para o HUOP, visto que consiste em um projeto relativamente simples de coleta, tratamento simplificado (físico-químico e desinfecção simples), armazenamento e fornecimento aos pontos de consumo das lavadoras, conforme apresentado na Figura 02.

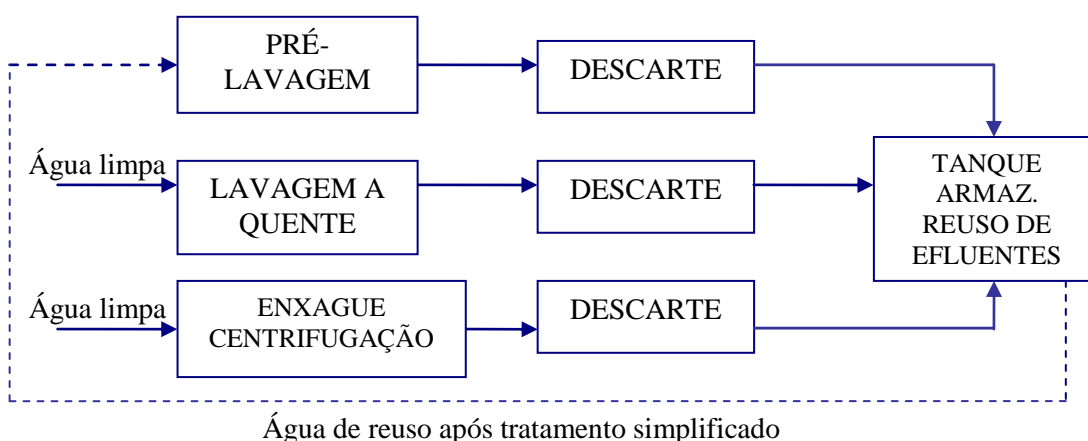


Figura 2. Fluxograma de proposta para a reciclagem de água da lavanderia.

Em relação ao sistema de operação dos reservatórios de água do HUOP, percebeu-se através dos dados históricos que o consumo de água provida do poço artesiano tem sofrido um decréscimo significativo quando comparado com a quantidade de água da SANEPAR. Visando diminuir as receitas das contas de água do hospital, procurou-se estabelecer adequações quanto à forma de funcionamento atual dos reservatórios.

A partir das simulações efetuadas para estabelecer a forma mais econômica e eficiente de funcionamento do sistema, garantindo as vazões máximas de consumo para os horários de pico do hospital, propôs-se a instalação de alguns equipamentos para garantir que o abastecimento de água proveniente da SANEPAR somente opere quando necessário. De acordo com esta proposta, a parcela de água captada pelo poço artesiano passaria da média de 1600 a 2000 m³/mês para uma média de 2700 a 3300 m³/mês, o que implicaria em uma

economia de R\$ 6.024,20 a R\$ 7.480,60 por mês, aproximadamente R\$ 72.290,40 a R\$ 89.767,20 por ano.

Conclusões

A correção dos vazamentos nos aparelhos de consumo representa uma economia mensal de 34,4 a 34,6 m³ no consumo de água. A instalação de equipamentos economizadores representa uma economia mensal no consumo de água de 106 a 203 m³.

A adequação do sistema de captação da água visando maximizar a eficiência do uso de água do poço proporcionará uma economia mensal de aproximadamente 1600 a 2000 m³/mês no consumo de água, ou seja, economia de R\$6.024,20 a R\$ 7.480,60.

A adoção de procedimentos para reuso do efluente gerado na lavanderia em substituição à parte da água potável utilizada na lavagem foi considerada uma técnica viável, já que a maior parte dos efluentes gerados é passível de utilização após tratamento físico-químico e desinfecção simples, descartando-se o efluente dos ciclos de lavagem a frio e das roupas com sujidade pesada e sangue.

As informações publicadas neste trabalho podem servir como ponto de partida para a elaboração de um programa de conservação e reuso da água, que por sua vez poderá ser implantado como política institucional conferindo ao HUOP a imagem de um Hospital sustentável.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Conservação e reuso de águas em edificações**. 2005. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 25 nov 2012.

AWWA: American Water Works Association – **Using Reclaimed Water to Augment Potable Water Resources**. SoftBound. 206p. 2008. Preview disponível em: <http://www.awwa.org>

BRASIL (1986). MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual da Lavanderia Hospitalar**. Brasília: centro de documentação do Ministério da Saúde, 47 p.

BRASIL (2004). MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria n°518/GM**. Secretaria de Atenção à Saúde. Disponível em:<http://portal.saude.gov.br/saude>. Acesso em: nov 2012.

FERREIRA, R. PEIXOTO, N. RAMEH, I. **Diagnóstico e proposta de adequação para o uso eficiente da água do CEFET-PE**. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica. João Pessoa – PB. 2007.

GONÇALVES, O. **Programa de uso racional da água da USP (PURA): implementação e resultados**. Revista Hydro, Editora Aranda, Ano 1, N° 7, Maio 2007.

HOAG, L. S. A. **Reuso de água em hospitais: o caso do hospital ‘Santa Casa de Misericórdia de Itajubá’**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, 2008.

PRO-ÁGUA/UNICAMP. **Programa de Conservação de Água da Universidade Estadual de Campinas**. Disponível em <http://www.fec.unicamp.br/~milha/proagua.htm>. Acesso em nov 2012.

SABESP: **O uso racional da água no comércio**. 2010. 56p. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/cartilha_fecomercio.pdf Acesso em: nov 2012.

SAUTCHÚK, C. A., LANDI, F. N., MIERZWA, J. C., VIVACQUA, M. C. R., SILVA, M. C.; LANDI, P. N., SCHMIDT, W. (2004a). **Conservação e reuso de água**. CIRRA (Centro Internacional de Referência em Reuso de Água / FCTH – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica). Manual de Orientações para o Setor Industrial. São Paulo: SP.

Recebido para publicação em: 29/11/2012

Aceito para publicação em: 21/12/2012