

GESTÃO DAS ÁGUAS NOS SISTEMAS HIDROSSANITÁRIOS: ESTUDO COMPORTAMENTAL DE FREQUÊNCIA E UTILIZAÇÃO DE APARELHOS SANITÁRIOS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – CAMPUS CATALÃO

Heber Martins de Paula¹, Thiago Oliveira Medanha², Vitor Ricardo de Oliveira², Eliane Aparecida Justino³, Antover Panazzolo Sarmento⁴

1. Professor Assistente do Curso de Engenharia Civil
Universidade Federal de Goiás - *Campus* Catalão (UFG/CAC), Caixa Postal 536
(heberdepaula@hotmail.com)

2. Graduandos em Engenharia Civil da UFG/CAC

3. Professora Assistente do Curso de Engenharia Civil – UFG/CAC

4. Professor Assistente do Curso de Engenharia Civil – UFG/CAC

Data de recebimento: 02/05/2011 - Data de aprovação: 31/05/2011

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho estudar o comportamento do usuário dos sistemas prediais, focando o uso dos aparelhos sanitários, dentro da Universidade Federal de Goiás – *Campus* Catalão (CAC). Desta forma tornar-se-á possível direcionar campanhas de conscientização para realização da gestão da água no âmbito dos sistemas hidrossanitários prediais. O objetivo geral é a conservação de água no nível micro dos sistemas prediais, focando obter um direcionamento para a implantação de uma campanha de conscientização de Gestão das Águas. Para a realização do trabalho obteve-se o consumo de água mensal e o número de usuários das instalações sanitárias do campus. Também aplicou-se um questionário comportamental sobre a frequência e o uso dos aparelhos sanitários. A metodologia deste trabalho foi estruturada em três partes: análises preliminares e levantamento cadastral; elaboração e aplicação de questões sobre a frequência e uso dos aparelhos sanitários; análise dos resultados obtidos e proposição de diretrizes para implantação do projeto de Gestão das Águas. O uso correto dos aparelhos sanitários é fundamental para ter uma melhor eficiência para o usuário. Dentre as informações levantadas, chamou a atenção o uso de apenas 10% do mictório pelo público masculino, além disso, puderam-se identificar os pontos de desperdício e posteriormente se poderão executar intervenções tanto físicas quanto comportamentais através de campanhas educativas.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão das águas, aparelhos sanitários, usuário

MANAGEMENT OF WATERS IN THE PLUMBING SYSTEMS: Mannering study of Frequency and Use of Sanitary Devices in the Federal University of Goiás – Campus Catalão

ABSTRACT

This work was carried out to evaluate the behavior of the user of the building systems, aimed the use of the sanitary devices, in the Federal University of Goiás –

Campus Catalão (CAC). In such a way it will be possible to organize campaigns of awareness of the water management in the scope of the hydro-sanitary installations. The general objective is the water conservation in the level “micro” of the building systems, to get an aiming for the implantation of a campaign of awareness of Management of Waters. The specific objectives had been evaluated the monthly water consumption and the number of users of the sanitary installations of the campus. Also applied a manning questionnaire on the frequency and the use of the sanitary devices. The methodology of this work was structuralized in three parts: (i) preliminary analyses and cadastral survey; elaboration and application of questions on the frequency and use of the sanitary devices; (ii) analysis of the gotten results and (iii) proposal of guidelines for implantation of the project of Management of Waters. The correct use of the sanitary devices is basic to have one better efficiency for the user. Amongst the raised information, called the attention the use only 10% of the urinal by masculine public, moreover, could be identified the wastefulness points and later can be perform physical and behavioral interventions through education campaigns.

KEYWORDS: Management of waters, sanitary devices, using

INTRODUÇÃO

O grande crescimento populacional nas cidades brasileiras, neste caso destacando a cidade de Catalão - Goiás, com aproximadamente 59% em 20 anos, enquanto que neste mesmo período a taxa brasileira estimada foi de 28% (IBGE, 2010), fez com que os municípios necessitassem de um planejamento ordenado em sua infra-estrutura, como, por exemplo, ampliação dos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto sanitário. Para atender esse aumento no consumo de água é fundamental um estudo prévio das condições atuais dos sistemas de abastecimento e uma avaliação de prováveis fontes para captação da água. Porém o que se tem notado é um despreparo para esse atendimento, principalmente, na conservação e gestão dos recursos hídricos.

Durante vários anos a gestão da água esteve focada na oferta, com crescente aumento das redes de abastecimento e busca de água em locais cada vez mais distantes. Com o desgaste deste modelo, houve mudança de exclusiva gestão de oferta para uma gestão também de demanda (SILVA; TAMAKI; GONÇALVES, 2006). Essa ampliação da idéia de gestão do uso da água promove uma eficiência e economia de água, sem propriamente diminuir a qualidade do serviço prestado ao usuário.

A gestão no ambiente micro das instalações hidrossanitárias está se tornando cada vez mais importante, principalmente, quando se tratam de estudos sobre o consumo de água do usuário final. A avaliação do comportamento do usuário, frente ao consumo, e a utilização de equipamentos economizadores despertam o interesse em analisar e discutir como essa relação pode minimizar o desperdício de água, frente ao quadro de escassez destacado por vários autores.

SOUZA et al. (2010) ressalta que a escassez da água vem ocorrendo, principalmente, devido às mudanças climáticas apresentadas nos últimos anos, causadas pela grande emissão de poluentes na atmosfera, secas regionais prolongadas, a poluição dos rios provocada pelo crescimento desordenado das grandes e pequenas cidades, o uso irracional de água pela população e o grande

desperdício nos sistemas públicos.

Para realizar uma melhor gestão dos recursos hídricos OLIVEIRA (1999) sugere que o gerenciamento sustentável seja desenvolvido em três níveis:

- Sistema macro (sistema hidrográfico);
- Sistema meso (sistema de abastecimento urbano de água e coleta de esgoto sanitário) e;
- Sistema micro (sistemas prediais).

Cabe destacar que no nível micro, ocorrem frequentemente desperdícios causados por defeitos nas instalações hidráulicas e por mau uso por parte de seus usuários. Uma alternativa eficaz na redução do consumo de água no nível micro é a implantação do PURA tendo seus resultados refletidos também no nível meso e macro, provocado pela diminuição da demanda de água.

O estado de São Paulo é um exemplo dos motivos relacionados ao crescimento de centros urbanos, e diante desse cenário, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP – implantou o Programa de Economia de Água de Consumo Doméstico, denominado de Programa de Uso Racional da Água (PURA) em 1996 (FECOMERCIO, 2010). Desde a implantação do PURA, na cidade de São Paulo a economia foi de mais de 100 milhões de metros cúbicos de água por mês, o que equivale a abastecer uma cidade com 26 mil habitantes (SABESP, 2011).

Centros de pesquisas também vêm desenvolvendo o PURA, como por exemplo, a USP (Universidade de São Paulo), onde em 2002, a universidade implantou o sistema em sete unidades localizadas no seu campus. Após a implantação do programa, relatou-se uma redução de aproximadamente 39% no consumo apresentado em suas unidades (GONÇALVES, 2005).

A SABESP em uma intervenção realizada em 50 escolas na Região Metropolitana de São Paulo obteve uma redução de 55% no consumo de água após a implementação de um programa que teve como ações correção de vazamentos, substituição de equipamentos hidrossanitários convencionais por economizadores e campanha de conscientização de usuários e funcionários. Ações que deram retorno econômico suficiente para reaver o montante investido em quatro meses (DUARTE e SALERMO, 2008).

NUNES et al. (2004) ressalta que as perdas e desperdícios nos sistemas prediais de água são normalmente elevados, principalmente em edifícios públicos. Quando considerados, por exemplo, os equipamentos de uso específico de água, ou seja, aqueles cujo insumo é utilizado para a realização de outras atividades, que não a de higienização pessoal e/ou de utensílios, verifica-se que o volume de água desperdiçada é bastante elevado.

Por sua vez, OLIVEIRA (1999) e NUNES (2000), entre outros autores, comprovam que a economia de água advinda da implantação de um programa de uso racional desse insumo, através do conserto de vazamentos, instalações de tecnologias economizadoras e campanhas de sensibilização dos usuários, é usualmente significativa, com pequenos períodos de tempo para a amortização do capital investido.

Diante dos bons resultados alcançados nas pesquisas apresentadas, este trabalho se propôs em estudar o comportamento dos usuários frente às instalações hidrossanitárias prediais, focando o uso dos aparelhos sanitários, dentro da Universidade Federal de Goiás – *Campus Catalão* (CAC).

OBJETIVOS

O objetivo geral é a conservação de água no nível micro dos sistemas prediais, focando obter um direcionamento para a implantação de uma campanha de conscientização de Gestão das Águas.

Como objetivos específicos: estudou-se o consumo de água mensal, levantou-se o número de usuários das instalações sanitárias do campus e aplicou-se um questionário comportamental sobre a frequência e o uso dos aparelhos sanitários.

METODOLOGIA

A metodologia caracteriza-se em definir os hábitos dos usuários em locais de uso específico de água como, por exemplo, banheiros. São também fornecidas nesta etapa opções de uso mais eficiente que demandam um menor consumo de água, sem perda da qualidade no processo. Por isso, a metodologia deste trabalho foi estruturada em três partes:

- Análises Preliminares e levantamento cadastral
- Elaboração e aplicação de questões sobre a frequência e uso dos aparelhos sanitários;
- Análise dos resultados obtidos e proposição de diretrizes para implantação do projeto de Gestão das Águas.

Análises Preliminares e levantamento cadastral

Inicialmente foram analisados todos os documentos relativos às características das edificações dentro do CAC, ou seja, projetos e condições arquitetônicas, levantamento do consumo mensal de água, número de alunos e funcionários nos últimos semestres e a relação de aparelhos sanitários em uso, restritos inicialmente, apenas aos banheiros.

A partir dos dados foi possível realizar uma breve análise das condições de consumo de água dentro da unidade e propor uma avaliação do comportamento dos usuários para com os sistemas hidráulico-sanitários.

Elaboração e Aplicação de Questões sobre a Frequência e Uso dos Aparelhos Sanitários

Nesta etapa, foram elaboradas questões que focaram a forma e a frequência de uso dos aparelhos sanitários e, ainda, foi questionado qual o principal motivo da não utilização. Para uma melhor compreensão desse comportamento, a definição do número de usuários a serem entrevistados foi baseada na metodologia de BARBETTA (2008). Inicialmente, especificou-se sob enfoque probabilístico o erro amostral tolerável, ou seja, o quanto se admitiria errar na avaliação dos parâmetros

de interesse. Para tanto, foi fixado o erro amostral tolerável em 10%. Estimando-se, dessa forma, que a porcentagem mínima de usuários entrevistados seja de 3,6% da população (usuários do CAC). Em decorrência da disponibilidade dos entrevistadores e visando a diminuição do erro amostral foram entrevistados 168 usuários (aproximadamente 6% dos usuários).

O questionário foi aplicado nas proximidades dos banheiros por dois alunos de iniciação científica, treinados e orientados da mesma forma.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análises Preliminares

O *Campus* Catalão, fundado em dezembro de 1983, está instalado em uma área de 89.992,50 m² e, atualmente, conta com 21 cursos de graduação e quatro mestrados contando com aproximadamente 2500 alunos e 277 servidores ativos. O campus conta com 17 edifícios construídos entre blocos administrativos, laboratórios, didáticos e lanchonete e, ainda, possui três em construção, sendo que cada bloco possui diferentes setores, os quais, por sua vez, estão divididos em salas e/ou ambientes diversos. Neste estudo foram cadastrados e quantificados os aparelhos sanitários em uso de 14 edificações, focando apenas às instalações dos banheiros. O Quadro 1 apresenta os aparelhos separados por blocos e tipologia.

Quadro 1 – Levantamento cadastral dos aparelhos sanitários.

BLOCO	APARELHOS SANITÁRIOS					
	Bacia com Válvula de Descarga	Mictório	Bebedouro	Torneira Hidráulica	Torneira Mecânica	Torneira Jardim
Bloco A e B	3	2	1	3		2
Bloco C e D	8	3	1	8	2	2
Bloco F	4	2	1	6		
Bloco G e H	6	2	1	8		3
Bloco J	7	2	1		5	
Bloco K	6	2	1	6	1	
DAA	2			2	1	
Lab. de Áreas Básicas	12	4	2	12	2	
Bloco Didático I	29	12	3	30	2	1
Bloco Didático II	29	12	3	33	1	1
Biblioteca	22	6	2		24	1
TOTAL	128	47	16	108	38	10

Apenas o conhecimento das instalações não exprime se haverá desperdício de água, por isso é importante conhecer o número de usuários do sistema, para que se tenha uma referência melhor do consumo de água mensal. Para esse estudo foi necessário um levantamento desses dados no período que compreende de março de 2009 a março de 2010. O Quadro 2 apresenta por classe o número de usuários

nos períodos.

Quadro 2 – Levantamento semestral do número de usuários.

Publico	1° 2009	2° 2009	1° 2010
Aluno	2188	2038	2500
Servidores	271	271	277
Totais usuários	2459	2309	2777

Nota-se, a partir do Quadro 2, um aumento no número de alunos de 2009 para 2010, que pode ser explicada pela entrada de novos alunos de cursos recém criados, a partir de 2008, e que ainda não completaram o número total de alunos por curso. Contudo, ao analisar o consumo mensal de água (Figura 1), percebe-se que não há um aumento do consumo e sim uma redução comparando o mês de março de 2009 com março de 2010. Neste mesmo período foram finalizadas algumas obras dentro do CAC, também, provocando uma redução do consumo de água. Obras essas que foram para correção de vazamentos e reparos em algumas instalações hidrossanitárias. Para uma melhor compreensão do consumo, faz-se necessário o estudo do indicador de consumo que leva em consideração a relação consumo x usuários.

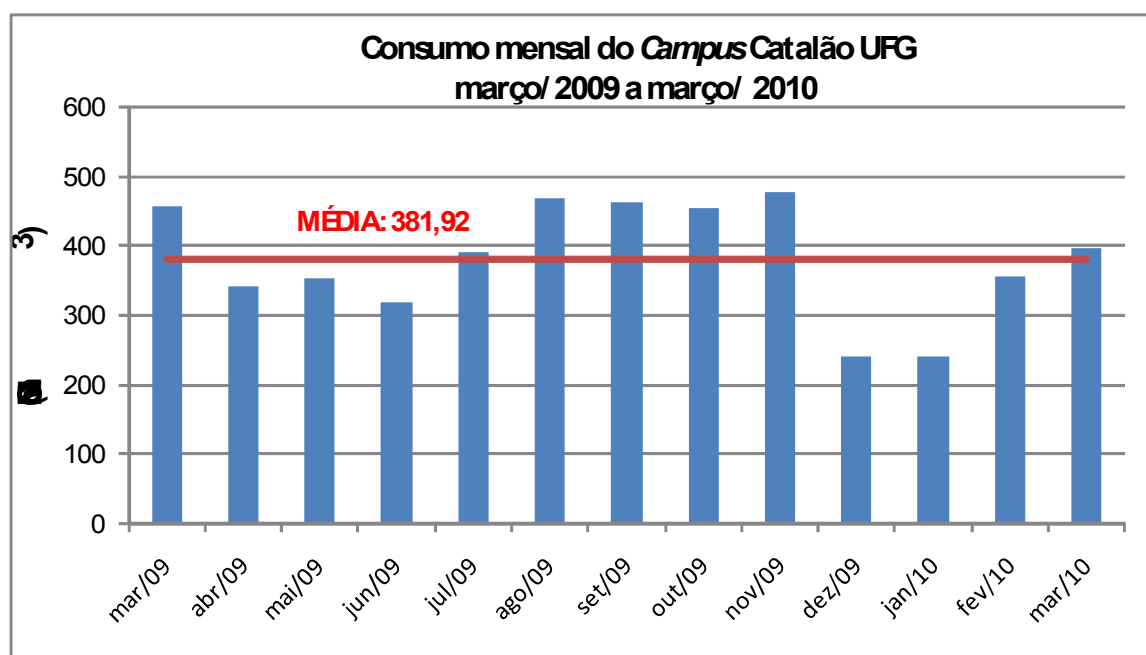


Figura 1 – Consumo mensal de água do campus Catalão – UFG.

Após obter o consumo mensal do CAC e através de levantamento cadastral, o número de usuários ou agentes consumidores, foi feito o cálculo do Indicador de Consumo (IC), onde esse indicador é determinado, segundo OLIVEIRA (1999), pela equação 1.

$$IC = \frac{C_m \times 1000}{N_A \times D_M} \quad (\text{Eq. 1})$$

onde:

IC= indicador de consumo (litros/agente/consumidor*dia);

C_m= consumo mensal (m³/mês);

NA= número de agentes consumidores;

DM= quantidade de dias úteis (22 dias/mês);

COELHO (2010) cita que a SABESP, em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, detectaram que o consumo médio de água em escolas públicas é de 25 L/usuário.dia. Ainda de acordo com OLIVEIRA (1999) o valor de referência do consumo por usuários em escolas e universidades é cerca de 50 L/usuário.dia, adotado como referência neste artigo. Com base nos dados obtidos sobre o consumo e a relação entre os agentes consumidores, foi possível determinar o indicador de consumo do campus nos meses em estudo, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – Levantamento semestral do número de usuários, média de consumo mensal e indicador de consumo.

Cálculo do Indicador	Período		
	1° 2009	2° 2009	1° 2010
Totais usuários	2459	2309	2771
Média de consumo mensal (m ³)	337,00	416,83	331,67
Indicador Consumo (L/ usuário.dia)	137,05	180,53	119,69

Os resultados dessa fase motivaram a realização da avaliação do comportamento dos usuários, visto que o IC está consideravelmente acima do sugerido pela literatura. Foi realizada então uma pesquisa entre alunos, professores e corpo técnico do Campus da UFG – Catalão, com perguntas voltadas para o comportamento das pessoas ao utilizarem os aparelhos sanitários.

Estudo Comportamental e de Frequência de Utilização dos Aparelhos Sanitários

Com os dados coletados é possível planejar as ações de intervenção focando nos pontos de maior consumo de água, tornando mais eficiente e economicamente viável a implantação do Programa de Gestão das Águas.

A pesquisa foi realizada com uma amostra de 168 pessoas, destes 48% formados por homens e 52% mulheres. Pôde-se compreender como a água ou os aparelhos sanitários vem sendo utilizados. Cabe destacar, que com esses resultados foi possível avaliar quais os principais equipamentos sanitários utilizados e qual a frequência de usos, além de fornecer informações sobre a não utilização de determinados aparelhos sanitários.

Nas duas primeiras perguntas questionou-se quanto ao uso do banheiro na escola ou no trabalho e com qual finalidade. Dentre os entrevistados 83% responderam que utilizam o banheiro, 16% responderam que não e 1% não opinou, Figura 2. Quanto à finalidade do uso 89,9% utilizam para urinar, 1% para defecar. Outro ponto interessante a ser destacado é que 70,1%, dos usuários dos banheiros, lavam as mãos após o uso das instalações.

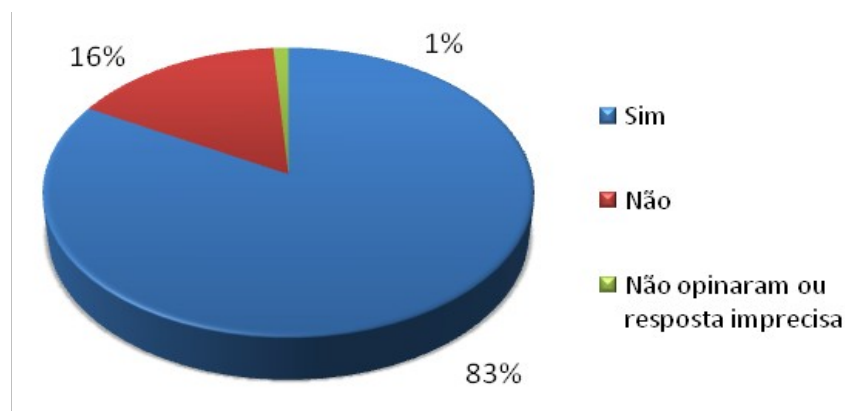


Figura 2 – Faz uso do banheiro dentro da universidade.

Na Figura 3, está representado o questionamento sobre a frequência diária de utilização do banheiro para urinar. Dos entrevistados 32% responderam que utilizam em média uma vez ao dia, 32% usam duas vezes ao dia, 20% responderam três vezes, 12% disseram que utilizam quatro vezes, 2% utilizam cinco vezes, 1% utilizam mais de cinco vezes e 1% não opinaram.

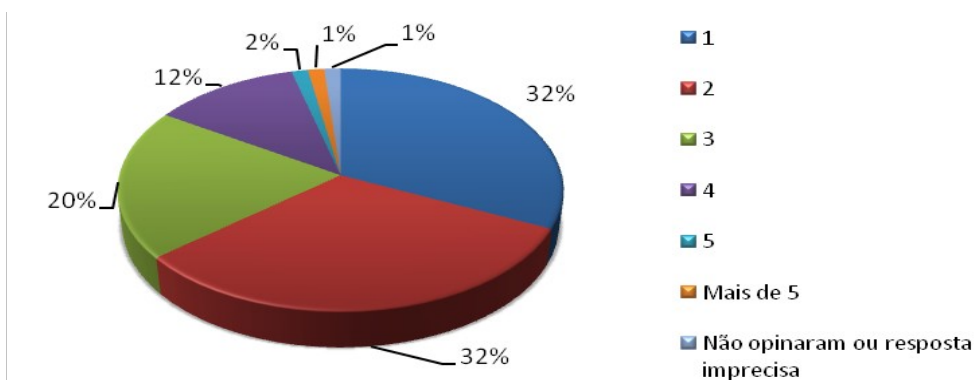


Figura 3 – Frequência de usos do banheiro para urinar.

Ao serem questionados sobre a frequência diária de utilização do banheiro para lavar as mãos 31% afirmaram que as lavam, pelo menos, duas vezes, Figura 4.

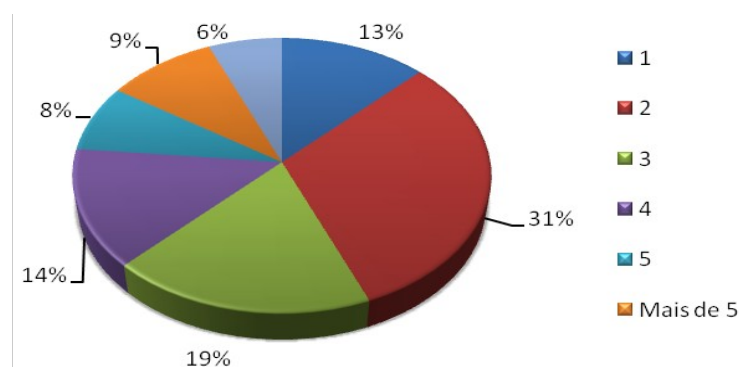


Figura 4 – Frequência diária de lavagem das mãos.

Outro ponto abordado foi à utilização do bebedouro, visto que muitas pessoas alegam que não utilizam, pois os mesmos não atendem condições de higiene. Porém neste estudo 91% dos pesquisados afirmaram que utilizam o bebedouro,

enquanto 7% disseram não usar e 2% não responderam essa pergunta, Figura 5.

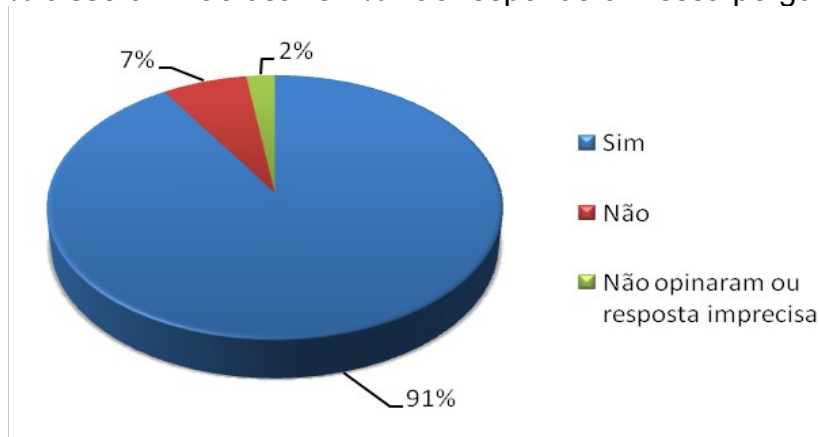


Figura 5 – Utilização do bebedouro.

Ao questionar o público masculino sobre a utilização ou não do mictório 90% não utilizam forma alguma, porém foi possível ver que 26% dizem não utilizar por não ter privacidade, como mostra a Figura 7. Além disso, 32% reclamaram de falta de higiene, 4% disseram não usar por causa da altura, 26% se queixaram do retorno de respigo e 2% não utilizam por motivos diversos, Figura 6.

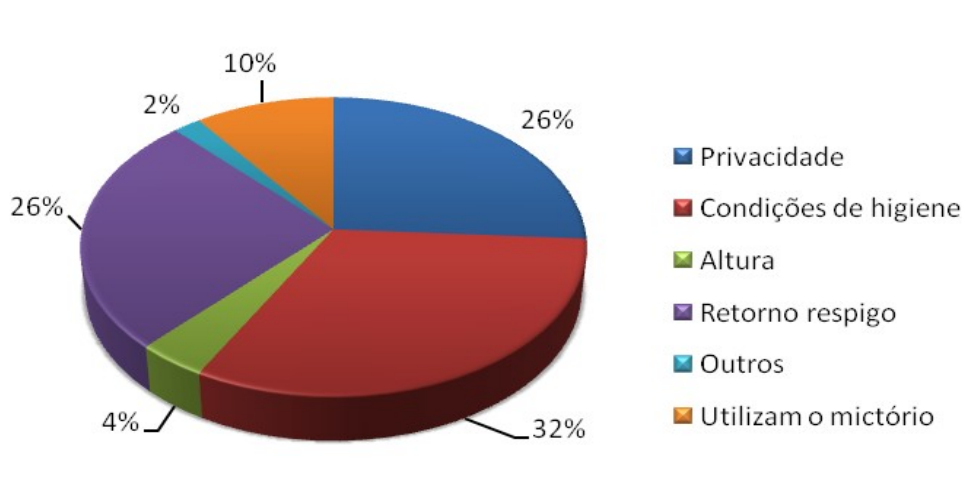


Figura 6 – Utilização do mictório.



Figura 7 – Mictórios instalados sem divisórias.

O uso correto dos aparelhos sanitários é fundamental para se ter uma melhor eficiência para o usuário. Dentre as informações levantadas, chamou a atenção o uso de apenas 10% do mictório pelo público masculino.

Os mictórios, quando não sendo de descarga contínua, são uma alternativa para economia de água, levando em conta que o mesmo consome um volume bem menor do que as bacias sanitárias, em suas descargas. A maioria dos usuários se queixou da falta de privacidade e higiene, sendo o preconceito com o equipamento um grande entrave para sua utilização. Cabe destacar que a falta de privacidade está ligada ao projeto arquitetônico das edificações do CAC tanto por não ter, em alguns blocos, divisórias entre os aparelhos quanto pela visualização das instalações do lado externo ao ambiente.

CONCLUSÃO

A partir dos dados é possível estimar um cenário de redução de consumo de água, realizando algumas correções arquitetônicas das instalações dos banheiros e uma campanha que mostre as diferenças entre os volumes de água gastos entre as descargas dos mictórios em relação às bacias sanitárias (5 L/descarga), e considerando que 80% do público masculino passem a utilizar o mictório, na frequência média de 1,5 usos/dia, geraria uma redução de aproximadamente 153m³/mês, valor considerado expressivo em relação à média atual de 381,92m³/mês.

Alem disso as informações obtidas, neste trabalho, revelam como as pessoas utilizam o recurso natural água, possibilitando identificar os pontos de desperdício e posteriormente executar intervenções tanto físicas quanto comportamentais através de campanhas educativas.

Com estas informações é possível dar início à implantação do Programa de Gestão das Águas no *Campus* da UFG em Catalão com foco na educação dos usuários do sistema.

REFERÊNCIAS

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 7. ed. Florianópolis: Editora da UFSC. 2008. 315p.

COELHO, L.H.V. Racionamento de água. **Blog DMAE Inclusão Digital**. 2010. Disponível em: <<http://www.dmae.mg.gov.br/blogtemporario/?ver=66>>. Acesso em: 13/05/2011.

DUARTE, J; SALERMO, L. Potencial de conservação de água em edificações escolares: Tecnologias Aplicáveis. **Jornal Eletrônico dos Cursos Tecnológicos**, ano 4, 2008. Disponível em: <http://www.viannajr.edu.br/site/menu/publicacoes/publicacao_tecnologos/artigos/edicao4/Artigo8.pdf>. Acesso em: 18/05/2011.

FECOMERCIO - Federação do Comércio do Estado de São Paulo. **O uso racional**

da água no comércio. São Paulo: FECOMERCIO/SABESP. 2010. 56p.

GONÇALVES, O.M.; ILHA, M.S.O.; AMORIN, S.V.; PEDROSO, L.P. Indicadores de uso racional da água para escolas de ensino fundamental e médio. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.5, n.3, p.63-77, jul./set.2005.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados das cidades – Cidade de Catalão, GO.** 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 30/10/2010.

NUNES, S.S. **Estudo da Conservação de Água em Edifícios no Campus da Universidade Estadual de Campinas.** Campinas, 2000. 145p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

NUNES, S.S. et al. Considerações sobre a conservação de água em equipamentos de uso específico na Universidade Estadual de Campinas. In: I Conferência Latino Americana de Construção Sustentável e X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2004, **Anais...**, São Paulo: CLACS'04 e ENTAC'04, CD Rom PAP1098d.

OLIVEIRA, L.H. **Metodologia para a implantação de programa de uso racional de água em edifícios.** São Paulo, 1999. 319p. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Mais de 100 bilhões de litros de água foram poupados desde a adoção do programa de economia.** 2011. Disponível em <<http://site.sabesp.com.br/site/fique-por-dentro/noticias-Detalhes.aspx?secaold=66&id=2043>> Acesso em: 19/05/2011.

SILVA, G.S.; TAMAKI, H.O.; GONÇALVES, O.M. Implementação de programas de uso racional da água em campi universitários. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v.6, n.1, p. 49-61, 2006.

SOUZA, V. O. et al. Programa De Implantação Do Uso Racional Da Água Em Escolas Municipais Da Cidade De Catalão – Goiás. In: X Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 2010, **Anais...**, Fortaleza: X SRHN.