



REUNIR: Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade

www.reunir.revistas.ufcg.edu.br



ARTIGO ORIGINAL: Submetido em: 14.11.2020. Avaliado em: 01.02.2023. Apto para publicação em: 25.03.2023. Organização Responsável: UFCG.


Percepção dos usuários quanto ao uso racional da água em prédios públicos administrativos

User Perception towards the rational use of water in an public administrative buildings

Percepción de los usuarios sobre el uso racional del agua en los edificios administrativos públicos

Arícia Fernandes Alves da Silva

Universidade de Pernambuco (UPE)
Rua Benfica, 455 - Madalena, Recife - PE, CEP: 50720-001, Brasil.

 <https://orcid.org/0000-0003-4415-8574>
e-mail: ariciaalves@hotmail.com


Luiz Gustavo Costa Ferreira Nunes

Universidade de Pernambuco (UPE)
Rua Benfica, 455 - Madalena, Recife - PE, CEP: 50720-001, Brasil.

 <https://orcid.org/0000-0002-1493-1266>
e-mail: l.gustavo.nunes@hotmail.com

Simone Rosa da Silva

Universidade de Pernambuco (UPE)
Rua Benfica, 455 - Madalena, Recife - PE, CEP: 50720-001, Brasil.

 <https://orcid.org/0000-0001-7138-7546>
e-mail: simonerosa@poli.br



PALAVRAS-CHAVE

Conservação da água.
Consumo de água.
Indicadores.

Resumo: Os prédios públicos estão entre os maiores consumidores de água das concessionárias de água do país. Especificamente, a estrutura descentralizada da Administração do Governo do Estado de Pernambuco, que concentra um grande número de prédios públicos difusos pela cidade do Recife, possui um elevado potencial ao desperdício de água devido à má utilização deste recurso. O objetivo deste trabalho é analisar o quanto os usuários estão utilizando a água de maneira racional em prédios públicos administrativos do Estado de Pernambuco. A metodologia consistiu na aplicação de questionários que envolveram questões sobre o comportamento dos usuários ao utilizar a água e na determinação do Índice de Percepção dos usuários. Foram analisados 31 prédios públicos administrativos, onde foram aplicados 2262 questionários, que analisaram o comportamento dos usuários durante as atividades de higiene pessoal, limpeza, preparação de alimentos e rega de jardim. O índice de percepção dos usuários mostrou que, apesar dos usuários realizarem boas práticas de conservação de água na atividade de higiene pessoal, o comportamento pode ser melhorado e proporcionar maior redução no consumo de água. As atividades de preparação de alimentos e rega de jardim apresentaram índices baixos, devendo haver a padronização dos procedimentos realizados pelos usuários para evitar desperdícios.

KEYWORDS

Water conservation. Water consumption. Indexes.

Abstract: Public buildings are among the largest water consumers in the water companies. Specifically, the decentralized structure of the Administration of the Government of the State of Pernambuco, which concentrates a large number of public buildings scattered throughout the city of Recife, has a high potential waste of water due to the misuse of this resource. The methodology consisted in the application of questionnaires that involved questions about users' behavior when using water and in determining users' Perception Index. Were analyzed 31 administrative public buildings, where 2262 questionnaires were applied, which analyzed the behavior of the users during the activities of personal hygiene, cleaning, preparation of food and garden watering. The user perception index showed that, although users perform good water conservation practices in the personal hygiene activity, the behavior can be improved and provide a greater reduction in water consumption. The activities of food preparation and garden watering had low rates, and there should be standardization of the procedures performed by users to avoid waste.

PALABRAS CLAVE

Conservación del agua.
Consumo de agua.
Indicadores.

Resumen: Los edificios públicos se encuentran entre los mayores consumidores de agua en los servicios públicos de agua del país. Específicamente, la estructura descentralizada de la Administración del Gobierno del Estado de Pernambuco, que concentra una gran cantidad de edificios públicos esparcidos por la ciudad de Recife, tiene un alto potencial de desperdicio de agua por el mal uso de este recurso. El objetivo de este trabajo es analizar cuanto los usuarios que utilizan el agua de forma racional en los edificios de la administración pública en el estado de Pernambuco. La metodología consistió en la aplicación de cuestionarios que involucraron preguntas sobre el comportamiento de los usuarios en el uso del agua y la determinación del Índice de Percepción de los usuarios. Se analizaron 31 edificios administrativos públicos, donde se aplicaron 2.262 cuestionarios, que analizaban el comportamiento de los usuarios durante las actividades de higiene personal, limpieza, preparación de alimentos y riego de jardines. El índice de percepción de los usuarios mostró que, si bien los usuarios realizan buenas prácticas de conservación de agua en las actividades de higiene personal, su comportamiento puede mejorarse y proporcionar una mayor reducción en el consumo de agua. Las actividades de preparación de alimentos y riego de jardines mostraron índices bajos, debiéndose estandarizar los procedimientos realizados por los usuarios para evitar desperdicios.

Introdução

O governo, em suas atividades gerenciais, devido ao grande número de prédios públicos que concentra, é um grande consumidor de recursos hídricos seja na esfera federal, estadual ou municipal. Grande parcela da água nos prédios públicos administrativos é utilizada na realização de atividades como higiene pessoal, limpeza de ambientes e rega de jardins, ou seja, muitas das atividades não exigem água potável, o que possibilita a redução do consumo de água através do reúso e programas de uso racional da água.

No âmbito da conservação de água no setor público, Santiago (2016) aponta que os prédios públicos não estimulam os servidores a adotar práticas de racionalização do consumo de água, possuindo instalações e equipamentos hidráulicos com padrões elevados de consumo. Além disso, a percepção da importância de adesão a medidas de conservação nos edifícios públicos é dificultada quando comparada ao que ocorre em outras tipologias prediais, como residências, por exemplo, pois, nos prédios públicos, o usuário não é o responsável pelas despesas com o consumo de água. Assim sendo, não há motivação financeira para redução do consumo, nem preocupação com perdas de água desnecessárias como vazamentos. (Nunes, 2000).

Para reduzir as despesas do governo com a água e conservar o recurso, é necessário não só investimentos em desenvolvimento tecnológico, que ofereçam reduzidos consumos de água, mas também em ações para tornar o uso da água mais racional pelo usuário, pois o comportamento interativo do usuário também é considerado influente na determinação final dos impactos no consumo de água (Beal et al., 2013; Ana; Fiesp; Sinduscon-SP, 2005).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho é analisar a percepção dos usuários quanto ao uso racional da água em prédios públicos administrativos do Estado de Pernambuco, para que possa subsidiar a elaboração de um plano de conservação de água para esta tipologia predial.

Elementos teóricos da pesquisa

De acordo com Melo et al. (2014), o desperdício de água por uso inadequado está relacionado com a falta de informação e o desconhecimento da população em geral sobre os danos que essas implicações causam no equilíbrio ambiental, e à manutenção de hábitos ecologicamente incorretos na utilização da água nas atividades cotidianas. Portanto, a educação quanto ao uso da água evidencia-se como um componente-chave para a mudança de comportamentos e atitudes em relação ao uso da água (Webb, 2007).

As campanhas educativas têm sido largamente utilizadas para atingir objetivos de interesse público, de modo a incentivar a conservação da água de forma voluntária (Stewart et al., 2013). Contudo, as campanhas educativas e as medidas de conservação de água tendem a ser mais eficientes e propensas a reduzir o consumo de água quando tentam conscientizar a população das consequências pessoais negativas que elas podem experimentar. Esse fato fica evidente quando a população já enfrenta um período de crise hídrica (Dolnicar; Hurlimann; Grun, 2012; Perren; Yang, 2015; Haque et al, 2015; Mini et al. 2014).

Stewart et al. (2013) afirmam que, quando o consumo de recursos está estreitamente ligado a equipamentos hidrossanitários e atividades específicas, a relevância e o efeito direto do comportamento do usuário se tornam mais claros. Dessa forma, é necessário que seja definido um perfil do usuário de água da edificação a fim de que o próprio usuário observe como um determinado aparelho ou uma determinada maneira de usá-lo afeta a quantidade de água consumida. Nesses casos, o consumidor é estimulado a reduzir os maus comportamentos e usar dispositivos de consumo de recursos de forma mais eficiente para obter maior economia e mudar para hábitos de consumo sustentáveis.

Para avaliar a percepção dos usuários quanto ao uso racional da água, Ywashima et al. (2006) estabeleceram o Índice de Percepção dos Usuários

quanto ao uso racional da água (IU) que, conforme Melo et al. (2014), tem como princípio avaliar o grau de envolvimento dos usuários com relação ao uso racional da água e o nível de compreensão dos mesmos quanto à preservação dos recursos hídricos. O IU pode ser determinado a partir da aplicação de questionários, entrevistas e observações que tratam das atitudes dos usuários na utilização da água.

A percepção dos usuários quanto ao uso racional foi estudada por diversos pesquisadores, para diversas tipologias prediais. Kammers e Ghisi (2006), Santos (2010), Lima (2015) e Moura e Silva (2016) aplicaram questionários a fim de definir o perfil do usuário da água de prédios públicos administrativos localizados em Santa Catarina, Bahia, Distrito Federal e Pernambuco, respectivamente. Nos referidos estudos foram verificados a frequência de uso dos equipamentos hidrossanitários, tal como o tempo de uso a cada acionamento das torneiras realizado pelo usuário. Santos (2010) e Moura e Silva (2016) questionaram ainda aos usuários sobre atitude a ser tomada frente a uma situação de desperdício e ambos constataram que a população masculina toma uma solução de forma mais rápida em relação a este tipo de problema, informando aos responsáveis pela manutenção do prédio a existência de vazamento.

Moura (2015), visando reduzir o consumo de água em um prédio público administrativo de Pernambuco, realizou uma campanha de sensibilização e um monitoramento participativo, através da fixação de Tabela de monitoramento, cartazes e adesivos, e uma palestra para os funcionários, ambos sobre a temática da conservação e uso racional da água. A ação engajou os funcionários e reduziu o Indicador de consumo de água do prédio em 17,5%.

Silva, Pessoa e Silva (2017) realizaram um estudo de caso em um prédio administrativo no Município de Recife, em que determinaram o Índice de Percepção dos Usuários. E, verificaram que para a execução de atividades de higiene pessoal que consomem água, o IU foi igual a 84,24%. Para atividades de Limpeza e Preparação

de Alimentos, os IU's foram iguais a 67% e 56%, respectivamente. No geral, o IU para o prédio analisado foi igual a 79,69%, e que, apesar de não ser um IU baixo, o prédio mostrou potencial para melhora no comportamento dos seus usuários, principalmente nas atividades de limpeza e preparação de alimentos, o que pode ser atingido com ações como campanhas educativas e de conscientização e palestras sobre o tema.

Elementos metodológicos da pesquisa

Seleção dos prédios a serem estudados

Por meio da Secretaria de Administração do Estado de Pernambuco foram identificados os prédios ocupados pelas sedes dos órgãos integrantes da administração. Inicialmente foram identificados 51 prédios públicos que abrigam 63 sedes de entidades administrativas. Nesses prédios foi realizado um levantamento cadastral, no ano de 2016, que consistiu no preenchimento de uma ficha de cadastro, que reuniu os dados coletados referentes aos perfis físico e operacional dos prédios.

Dos prédios identificados inicialmente, foram eliminados do estudo aqueles que, após as visitas e após a análise do histórico de consumo de água: não se apresentam como prédios de tipologia administrativa; compartilham a estrutura física do prédio com outro órgão que não possui tipologia administrativa; compartilham a estrutura física do prédio com outro órgão que não pertence à administração do Estado de Pernambuco; e/ou possuem fonte de abastecimento de água não monitorada, como poço artesiano sem hidrômetro. Desta forma, 31 prédios públicos administrativos seguiram sendo objetos de estudo deste trabalho. Cada um desses prédios recebeu aleatoriamente um código numérico, sendo nomeados daqui em diante pelo código recebido.

Análise do comportamento dos usuários

A fim de analisar os hábitos dos usuários na utilização dos aparelhos sanitários e a sua

percepção em relação ao uso racional da água, questionários foram aplicados aos usuários dos prédios selecionados. Os questionários aplicados foram adaptados de Ywashima et al. (2006), Santos (2010), Moura e Silva (2016), Nunes et al. (2018), Soares, Nunes e Silva (2016) e Silva, Pessoa e Silva (2017).

Sendo assim, foram desenvolvidos quatro questionários, conforme as atividades consumidoras de água praticadas na edificação, sendo eles:

Questionário Tipo A: investiga as práticas de higiene pessoal, aplicados a todos os usuários da edificação;

Questionário Tipo B: voltado para usuários que executam atividades de limpeza de banheiros, salas, copas, refeitório e área externa;

Questionário Tipo C: voltado para usuários que executam atividades consumidoras de água em refeitórios e restaurantes na preparação dos alimentos;

Questionário Tipo D: voltado para usuários que executam a rega do jardim.

O número de questionários a serem aplicados, variou conforme o tipo de questionário. O questionário Tipo A, por ser aplicável a qualquer funcionário do prédio, foi aplicado a uma amostra que representou a população total da edificação, calculada a partir de Barbeta (2003), conforme equação 01.

$$Q = \frac{\text{N}^\circ \text{ Total de Funcionários} \times \text{No}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Funcionários} + \text{No}} \quad [\text{Eq. 01}]$$

Sendo:

Q = número de questionários

$$\text{No} = \frac{1}{e^2}$$

e= Erro (%)

Os questionários Tipo B, Tipo C e Tipo D, por serem restritos aos funcionários que usam a água em atividades consumidoras de água específicas, foram aplicados a uma amostra relacionada ao número de funcionários responsáveis por essas atividades, nos prédios em que essas atividades são praticadas. A amostra foi

obtida com base no critério desenvolvido por Ywashima et al. (2006), no qual, para um número superior a 5 funcionários responsáveis pela execução dessas atividades consumidoras de água, devem ser aplicados 3 questionários. O baixo número de questionários aplicados do Tipo B, Tipo C e Tipo D se dá pelo fato de que os funcionários responsáveis por essas atividades serem funcionários de empresas terceirizadas, que seguem determinado procedimento recomendado pela empresa para executar suas respectivas atividades, fazendo com que não haja maiores divergências às respostas dadas, não sendo necessário ser aplicado a um número maior de usuários de água nesses tipos de atividade.

Índice de Percepção dos Usuários quanto ao uso racional da água

O Índice de Percepção dos Usuários quanto ao uso racional da água (IU) foi obtido, a partir de uma adaptação da metodologia proposta por Ywashima et al. (2006) e aplicada por Nunes et al. (2018) e Soares, Nunes e Silva (2016), para obtenção do IU em prédios públicos escolares. E já aplicada por Silva, Pessoa e Silva (2017) para a obtenção do IU em um prédio público administrativo.

A partir do questionário aplicado, as ações descritas nas alternativas de cada questão receberam uma pontuação, em que, as ações que refletem hábitos inadequados de consumo, atribuiu-se pontuação ZERO, e para as ações que refletem a melhor e menor uso da água, atribuiu-se pontuação UM. Quando alguma ação não for praticada pelo usuário, a pontuação atribuída foi UM, visto que a água para tal atividade não está sendo utilizada. A pontuação máxima a ser obtida por uma questão será igual ao número de pessoas que responderam o respectivo questionário.

O Índice de Percepção quanto ao uso racional da água para cada atividade consumidora (Higiene Pessoal - IUHP, Limpeza – IUL, Preparação de Alimentos - IUPA e Rega de Jardim – IURJ), em porcentagem, foi obtida pela razão entre a pontuação obtida no questionário e a pontuação

máxima que as respostas do respectivo questionário poderiam atingir, multiplicado por cem, conforme mostra a equação 02.

$$IU_{\text{ATIVIDADE}} = \frac{P}{P_m} \times 100\% \quad [\text{Eq. 02}]$$

Onde:

$IU_{\text{ATIVIDADE}}$ = Índice de Percepção dos usuários para cada atividade (%);

P = Número de pontos obtidos na aplicação

do questionário;

P_m = Número máximo de pontos do questionário.

As Tabelas 01, 02, 03 e 04 apresentam as pontuações atribuídas às respostas de cada questão do questionário do Tipo A, B, C e D, respectivamente.

Tabela 01

Pontuação atribuída às ações do Questionário Tipo A

QUESTIONÁRIO TIPO A – Atividades de Higiene Pessoal	Pontuação Atribuída
1) Como você lava as mãos?	
Com a torneira aberta enquanto ensaboa	0
Com a torneira fechada enquanto ensaboa	1
Não lavo as mãos	1
2) Como você escova os dentes no banheiro do ambiente de trabalho?	
Com a torneira aberta enquanto escova	0
Com a torneira fechada enquanto escova	1
Não escovo os dentes	1
3) Como você toma banho no banheiro do ambiente de trabalho?	
Com o chuveiro aberto enquanto ensaboa	0
Com o chuveiro fechado enquanto ensaboa	1
Não tomo banho	1
4) Você trocaria as torneiras do seu prédio por outras de outro modelo?	
Sim, porque nas torneiras atuais sai pouca água	0
Sim, porque nas torneiras atuais sai muita água	1
Não trocaria	0
5) Você trocaria as bacias sanitárias do seu prédio por outras de outro modelo?	
Sim, porque nas bacias atuais sai pouca água para efetuar a descarga	0
Sim, porque nas bacias atuais sai muita água para efetuar a descarga	1
Não trocaria	0
6) Quando você encontra um chuveiro ou uma torneira indevidamente aberta, o que você faz?	
Nunca encontrei torneira/chuveiro aberto indevidamente	1
Fecho	1
Deixo aberto	0
7) Quando você encontra um equipamento quebrado o que você faz?	
Nunca encontrei equipamento quebrado neste prédio	1
Comunico a direção ou algum responsável	1
Não faço nada porque existe um funcionário exclusivo para verificar isso	0

Fonte: Adaptado de Ywashima et al. (2006), Nunes et al. (2018), Soares, Nunes e Silva (2016) e Silva, Pessoa e Silva (2017).

Tabela 02

Pontuação atribuída às ações do Questionário Tipo B

QUESTIONÁRIO Tipo B – Atividades de Limpeza	Pontuação Atribuída
1) Como é realizada a limpeza do piso dos banheiros?	
Com mangueira e pano/rodo	0

Com balde e pano/rodo	1
Apenas Vassoura	1
2) Como é realizada a limpeza do piso das salas e corredores internos?	
Com mangueira e pano/rodo	0
Com balde e pano/rodo	1
Apenas Vassoura	1
3) Como é realizada a limpeza da área externa?	
Com mangueira e pano/rodo	0
Com balde e pano/rodo	1
Apenas Vassoura	1

Fonte: Adaptado de Ywashima et al. (2006), Nunes et al. (2018), Soares, Nunes e Silva (2016) e Silva, Pessoa e Silva (2017).

Tabela 03

Pontuação atribuída às ações do Questionário Tipo C

QUESTIONÁRIO TIPO C – Atividades de Preparação de Alimentos*	Pontuação Atribuída
1) Como são lavadas as frutas e hortaliças?	
Com a torneira sempre aberta	0
Com água reservada em um recipiente	1
2) Como é feito o descongelamento da carne?	
Em água corrente	0
Imergindo a carne em água reservada em um recipiente	1
3) Como são lavadas as louças?	
Ensaboar com a torneira aberta	0
Ensaboar com a torneira fechada	1

Fonte: Adaptado de Ywashima et al. (2006), Nunes et al. (2018), Soares, Nunes e Silva (2016) e Silva, Pessoa e Silva (2017).

Nota: *Aplicado apenas nos prédios que possuem refeitório ou restaurante em suas instalações.

Tabela 04

Pontuação atribuída às ações do Questionário Tipo D

QUESTIONÁRIO TIPO D – Atividades de Rega de Jardim*	Pontuação Atribuída
1) Como é realizada a rega do jardim?	
Com mangueira	0
Com regador	1
Com aspersor	1

Fonte: Adaptado de Ywashima et al. (2006), Nunes et al. (2018), Soares, Nunes e Silva (2016) e Silva, Pessoa e Silva (2017).

Nota: *Aplicado apenas nos prédios que possuem área de jardim.

Para determinar o IU Total de cada prédio, o IU de cada atividade foi multiplicado pelo fator de consumo da respectiva atividade. Este fator foi determinado em função da distribuição típica do consumo em cada atividade consumidora de água em prédios públicos administrativos. Desta forma, com base nos únicos trabalhos realizados no Brasil e encontrado na literatura que calcularam os usos finais da água em prédios públicos administrativos, realizados por Kammers e Ghisi (2006) e Lima (2015), considerou-se os fatores de consumo médios para as atividades consumidoras

de água analisadas, conforme mostra a Tabela 05.

Tabela 05

Fator de Consumo para as atividades consumidoras de água dos prédios públicos administrativos

Atividade consumidora de água	Fator de Consumo
Higiene Pessoal	0,83
Limpeza	0,03
Preparação de Alimentos	0,05
Rega de Jardins	0,01

Fonte: Elaborado com base em Kammers e Ghisi (2006) e Lima (2015)

Em função das atividades consumidoras de

água atípicas de prédios públicos administrativos não terem sido consideradas neste trabalho, os fatores de consumo apresentados no Tabela 05 foram corrigidos por meio de uma redistribuição ponderada (Ywashima et al., 2006), por meio da Equação 03, a fim de obter um fator de consumo máximo igual a 1,00.

$$\text{FatorConsCor} = \frac{\text{Fator de consumo da atividade}}{\text{Somatória dos fatores de consumo}} \quad [\text{Eq. 03}]$$

Com isso, após a correção dos fatores de consumo, o IU total de cada prédio foi obtido por meio do somatório dos IU de cada atividade multiplicados pelos respectivos fatores de correção corrigidos. Sendo importante ressaltar que os IU a serem considerados em cada prédio dependerão das atividades consumidoras de água existentes de cada prédio, conforme mostra a Tabela 06.

Tabela 06

Fatores de Consumo corrigidos para as atividades consumidoras de água dos prédios públicos administrativos

Atividades consumidoras de água existentes	Fator de Correção			
	IU _{HP}	IU _L	IU _{PA}	IU _{RJ}
Higiene Pessoal Limpeza Preparação de Alimentos Rega de Jardim	0,902	0,033	0,054	0,011
Higiene Pessoal Limpeza Preparação de Alimentos	0,912	0,033	0,055	-
Higiene Pessoal Limpeza Rega de Jardim	0,954	0,034	-	0,012
Higiene Pessoal Limpeza	0,965	0,035	-	-

Fonte: Elaborado com base em Ywashima et al. (2006)

Apresentação e discussão dos resultados

Caracterização do uso da água nos prédios selecionados

Os 31 prédios selecionados se localizam na capital do Estado de Pernambuco, na cidade do Recife, sendo distribuídos por 17 bairros do município. Cabe informar que, 20 desses prédios são edificações de propriedade do Estado e o

restante edificações alugadas para uso da Administração do Estado. Os prédios funcionam em um expediente de 8h por dia, com exceção dos Prédios 07 e 30 que funcionam 6h por dia e do Prédio 31 que funciona 12h por dia.

As visitas possibilitaram verificar quais atividades fazem uso da água em cada prédio. Observou-se que em todos os prédios havia a realização de atividades de higiene pessoal nos banheiros e limpeza de pisos. Apesar de 26 dos prédios analisados possuírem área de jardim, apenas 14 desses prédios afirmaram efetuar a rega do jardim com água potável. Seis prédios possuem restaurantes ou lanchonetes em suas dependências, fazendo o uso da água também para fins de preparação de alimentos. Outros quatro prédios ainda, mostraram utilizar água para outros fins, como ensaios e experimentos em pequenos laboratórios e limpeza de fachada. Não foi identificada atividade consumidora de água referente a lavagem de veículos nos prédios analisados.

Em relação ao sistema hidrossanitário dos prédios, foram identificados nas dependências dos prédios 2.848 pontos de consumo de água, distribuídos entre torneiras, bebedouros, bacias sanitárias, chuveiros e mictórios. Os equipamentos hidrossanitários com maior incidência nos prédios foram as torneiras de acionamento convencional e a bacia sanitária com descarga do tipo caixa acoplada de acionamento simples. As torneiras de acionamento convencional se apresentaram em todos os prédios e representam 83% do total de torneiras, enquanto que as torneiras de acionamento hidromecânico que economizam mais água, representaram apenas 17%. Em relação aos bebedouros, que fazem uso de água proveniente da concessionária de água, foram identificadas apenas 11 unidades, sendo 7 no Prédio 14 e 4 no Prédio 21.

As bacias sanitárias apresentam com três tipos de descarga: Válvula de descarga, Caixa Acoplada de acionamento simples e Caixa acoplada de acionamento duplo. O número de bacias com descarga do tipo válvula foi bastante reduzido comparado ao número de bacias

sanitárias com descarga do tipo caixa acoplada de acionamento simples, mostrando que os gestores dos prédios têm substituído as válvulas de descarga devido ao seu alto consumo de água. Contudo, bacias sanitárias com descarga do tipo caixa acoplada de acionamento duplo ainda foram pouco encontradas nos prédios públicos administrativos, havendo apenas 3 prédios em que elas se apresentam em número superior ao da caixa acoplada de acionamento simples.

Em relação à existência de campanhas educativas, 12 dos 31 prédios afirmaram realizar ações educativas voltadas ao uso racional da água através de cartazes ou adesivos nas dependências do prédio, envio de e-mails, palestras ou publicação na intranet do órgão. A Figura 01 apresenta algumas campanhas educativas por meio de adesivo e cartazes identificadas nos prédios.



Figura 01

Campanhas educativas por meio de adesivo e cartazes

Fonte: Acervo dos autores

Análise do comportamento dos usuários quanto ao uso racional da água

A fim de analisar o comportamento dos usuários quanto ao uso racional da água foram aplicados quatro tipos de questionários, no período de 10/03 a 19/04 do ano de 2017. No total foram preenchidos 2262 questionários, o que representou 18,7% da população total dos prédios. Dos 2262 questionários aplicados, 2076 foram do questionário tipo A e foram aplicados em todos os prédios analisados. Os questionários do Tipo A admitiram para cada prédio um erro amostral de 10%, exceto para os Prédios 02 e 14, que resultaram num erro amostral de 13,7% e 13,81%, respectivamente, em função da quantidade elevada de funcionários que trabalham externamente ao prédio.

Para avaliar o uso da água nas atividades de limpeza, foram aplicados 93 questionários do Tipo B, sendo aplicados 3 questionários em cada um dos 31 prédios. Os questionários do Tipo C, que trata do uso da água durante a preparação de alimentos, foram aplicados 3 questionários para

cada um dos 6 prédios que possuem copa ou restaurantes em que hajam preparação de alimentos, totalizando 18 questionários aplicados. E em relação aos questionários do tipo D foram aplicados 75 questionários, sendo 3 questionários em cada um dos 25 prédios que possuem área de jardim.

Os questionários foram aplicados de forma aleatória visando distribuir, sempre que possível, o mesmo número de questionários para homens e mulheres presentes em cada prédio. As mulheres apresentaram maior percentual de participação na pesquisa, respondendo 1296 questionários, o que representou 57% dos questionários aplicados, sendo 1229 do questionário Tipo A. Enquanto que os homens responderam 966 questionários, o que representou 43% dos questionários aplicados, sendo 847 questionários do Tipo A.

O Tabela 07 apresenta um resumo dos resultados percentuais, por gênero, da percepção dos usuários que preencheram os questionários quanto ao uso da água e a conservação da água.

Conforme a população entrevistada, que afirmou já ter visto desperdício de água em algum

equipamento hidrossanitário, o maior percentual de desperdício ocorre nas torneiras (75% para os homens e 75% para as mulheres) e nas bacias sanitárias (56% para os homens e 63% para as mulheres) por estarem quebradas, tal como observou-se na análise das patologias nos equipamentos hidrossanitários. Em relação aos mictórios, apenas 31% dos homens responderam também observar água sendo desperdiçada neste equipamento.

Quanto à postura adotada diante de equipamentos hidrossanitários quebrados, tal como nos estudos realizado por Moura (2015) e por Santos (2010) em prédios públicos administrativos, tanto os homens (85%) como as mulheres (90%), em sua maioria, realizam a prática que é mais recomendável para conservação de água perante desperdício de água, que é a comunicação do problema à diretoria ou à algum responsável. O resultado indica que a reparação de

danos nos equipamentos presentes nos banheiros masculinos pode levar um pouco de mais tempo para ser iniciada do que nos banheiros femininos, principalmente nos prédios em que a manutenção dos equipamentos é do tipo corretiva.

Para a pergunta auto-avaliativa sobre a preocupação dos usuários quanto a conservação da água nos prédios, os homens julgaram se preocupar com uma nota média de 8,4 e as mulheres com uma nota média de 8,3. Apesar de compreenderem valores dentro do esperado, próximo das notas obtidas por Moura (2015), as notas dadas pelas mulheres se mostraram um pouco incoerentes em relação a postura adotada por elas diante de equipamentos quebrados ou abertos indevidamente, quando elas se mostraram mais preocupadas em tomar atitudes que visam cessar o desperdício de água, do que a população masculina da amostra.

Tabela 07

Percentuais da percepção dos usuários em relação ao uso e conservação da água		
Pergunta do questionário	Homens	Mulheres
Já viu algum ponto de consumo de água no prédio quebrado ou com aberto indevidamente?		
Sim	46%	43%
Não	54%	57%
Postura adotada diante de um equipamento hidrossanitário aberto indevidamente		
Fecha	99%	99,8%
Deixa aberto	1%	0,2%
Postura adotada diante de um equipamento hidrossanitário quebrado		
Comunica à direção ou chama algum responsável	85%	90%
Não faz nada porque existe um funcionário especializado para isso	15%	10%
De 1 a 10, o quanto se preocupa com a conservação da água no prédio?		
Nota média calculada:	8,4	8,3
Para você qual a importância da conservação da água?		
Redução de custos, apenas	15%	17%
Meio Ambiente, apenas	7%	3%
Redução de custos e Meio Ambiente	77%	80%
Não acho importante	1%	0%
Qual dessas medidas você julga a mais importante para reduzir o consumo de água?		
Substituir os equipamentos atuais por equipamentos economizadores	32%	33%
Intensificar conscientização dos funcionários, com palestras e cartazes	44%	42%
Melhoria na manutenção das instalações hidráulicas	21%	21%
Não acredita que sejam necessárias tais medidas	3%	4%

Fonte: Dados da pesquisa.

No que se refere à importância da conservação da água nos prédios públicos, diferentemente do que foi obtido no estudo realizado por Santos (2010), quando os usuários

que afirmaram que a conservação da água é mais importante apenas para a conservação do meio ambiente, neste trabalho mais da metade dos usuários afirmaram que a conservação da água é

importante tanto pela redução de custos com o consumo de água como pela preservação do meio ambiente, resultado semelhante ao que foi obtido por Moura (2015). Essa evolução do pensamento, também é constatada atualmente na construção civil, em que o uso racional da água não é visto apenas como promoção da educação, mas sim no fomento à gestão integrada, ao gerenciamento equilibrado entre a oferta e a demanda e à inovação tecnológica (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – CBIC, 2014).

Em relação às medidas para redução do consumo de água, o percentual de escolha de cada medida para ambos os gêneros foi semelhante, sendo a medida referente à intensificação da conscientização dos funcionários, com palestras e cartazes foi considerada a mais importante, com cerca de 40% de preferência. Apenas 3% dos homens e 4% das mulheres opinaram não acreditar que medidas para redução do consumo de água sejam necessárias. Tais resultados ocorreram de forma oposta aos resultados obtidos por Santos (2010) na Bahia, em que os usuários julgaram como medida mais importante a substituição de equipamentos, e semelhante aos resultados obtidos por Moura (2015), em que os usuários também julgaram a intensificação da conscientização dos funcionários como medida mais importante.

A aplicação dos questionários aos usuários também permitiu obter os dados sobre a frequência e o tempo de uso dos equipamentos hidrossanitários em cada prédio. As torneiras foram os equipamentos com maior frequência de uso, atingindo uma média de 5,7 vezes/dia. O prédio que obteve a maior frequência de uso das torneiras foi o Prédio 05 com uma média de utilização de 6,8 vezes/dia. Em relação ao tempo médio de utilização das torneiras, os Prédios 03 e 07 obtiveram média acima de 10 segundos por utilização, sendo os prédios com maior tempo médio entre os 31 prédios analisados. O tempo médio de utilização das torneiras foi de 8,6 s/vez.

Sobre o uso das bacias sanitárias, esse equipamento se apresentou como o segundo mais

utilizado, apresentando uma frequência média de uso de 3,3 vezes/dia. O Prédio 08 apresentou-se como o prédio de maior média de frequência de uso para esse equipamento, com uma média de 4,2 vezes/dia. Nos prédios que apresentam mictório, a média de frequência de uso deste equipamento pela população masculina dos prédios foi de 2,3 vezes/dia, sendo o Prédio 18 com maior frequência de uso.

Em relação ao uso dos chuveiros nos prédios analisados, apesar de todos os 31 prédios possuírem ao menos um chuveiro em suas dependências, apenas 4% dos usuários entrevistados afirmou utilizar este equipamento. A frequência média de utilização dos chuveiros para amostra foi de 0,05 vez/dia. O tempo de utilização dos chuveiros foi de 5 minutos para 74% dos usuários que fazem uso desse equipamento, 10 minutos para 19%, 15 minutos para 5% e mais de 15 minutos para 2% dos usuários.

Sobre o uso de bebedouros do tipo purificador de água, o número de usuários que utilizam esse ponto de consumo de água foi de 173 funcionários, o que representou 8% da amostra, e a média de frequência de utilização do bebedouro nos prédios que os possuem foi de 1,5 vezes/dia.

Comparando os dados obtidos sobre frequência do uso das torneiras, com dados existentes na literatura de trabalhos realizados também em prédios públicos administrativos, observou-se que a frequência de acionamento da descarga das bacias sanitárias dos prédios analisados neste trabalho foi superior à dos prédios catarinenses analisados por Kammers e Ghisi (2006) e Santos (2010), e inferior ao prédio analisado por Moura e Silva (2016). Sobre a frequência de uso dos mictórios os prédios analisados se apresentaram com uma frequência mediana em relação as demais pesquisas. A frequência do uso dos chuveiros dos prédios analisados foi inferior em relação aos valores identificados na literatura, enquanto que a frequência do uso das torneiras foi a maior entre as pesquisas comparadas.

Em relação ao tempo de uso das torneiras e chuveiros, os prédios analisados apresentaram

tempo superior apenas aos tempos médios do prédio do Tribunal de Contas da União do Distrito Federal analisado por Lima (2015), sendo inferior

aos tempos das demais pesquisas. A Tabela 08 apresenta um resumo dos dados obtidos neste trabalho e os dados encontrados na literatura.

Tabela 08
Comparação de dados sobre o uso da água com valores encontrados na literatura

Dados sobre o uso da água	Kammers e Ghisi (2006)	Santos (2010)	Lima (2015)	Moura e Silva (2016)	Este trabalho
Frequência de uso das torneiras (nº de vezes/dia)	5,3	2 a 3	3,7	3,7 (Homem) 5,1 (Mulher)	5,7
Frequência de acionamento da descarga das bacias sanitárias (nº de vezes/dia)	2,8	2 a 3	3,3	3,6 (Mulher)	3,3
Frequência de uso dos mictórios (nº de vezes/dia)	3,1	-	1,6	-	2,3
Frequência de uso dos chuveiros (nº de vezes/dia)	0,115	-	0,122	0,064	0,050
Tempo de uso das torneiras (segundo)	13,88	Maior que 20	6,18	12,40 (Mulher) 13,20 (Homem)	8,60
Tempo de uso dos chuveiros (minuto)	0,755	-	0,159	0,320	0,260

Fonte: Dados da pesquisa

Índice de Percepção dos usuários quanto ao uso racional da água

O Índice de percepção dos usuários quanto ao uso racional da água total dos prédios variou de 69 a 77%, resultando em um índice médio igual a 72,79%. O índice de percepção dos usuários para a atividade de Higiene Pessoal dos prédios compreendeu valores entre 68 e 79%. Ao qual, observou-se que 77% dos usuários entrevistados fecham a torneira durante a lavagem das mãos e que mais de 90% dos usuários que escovam os dentes no ambiente de trabalho, realizam a escovação mantendo a torneira fechada. Assim como, 99% dos usuários que utilizam o chuveiro do ambiente de trabalho, afirmaram se ensaboar com o chuveiro fechado.

Em relação à percepção dos usuários quanto a uma possível substituição de equipamentos hidrossanitários que visasse reduzir o consumo de água dos prédios, apenas 27% afirmaram que substituiriam as torneiras porque as torneiras atuais gastam muita água e 19% afirmaram que substituiriam as bacias sanitárias porque as bacias sanitárias atuais gastam muita água. Em relação aos equipamentos hidrossanitários quebrados ou abertos indevidamente, 99% dos usuários

afirmaram fechar o equipamento, visando cessar o desperdício, e 90% afirmaram comunicar à direção ou chamar algum responsável para reparar o defeito.

O índice de percepção dos usuários da atividade de Rega de Jardim obteve menor média entre as atividades consumidoras de água analisadas, motivada pela utilização de mangueira para realizar a rega em 13 prédios, que é caracterizada como um uso irracional da água. Uma vez que, o uso de mangueira não limita o volume utilizado pelo usuário, podendo causar uso excessivo e desperdícios. Nos 9 prédios que possuem área de jardim, mas não realizam a rega, tiveram o Índice de Percepção para esta atividade desconsiderado.

Em contrapartida, o Índice de Percepção dos usuários da atividade de Limpeza obteve a maior média entre as atividades analisadas, atingindo 91,58%. A principal forma de realizar esta atividade foi a utilização de balde e rodo/pano, caracterizado por limitar o uso da água pelo volume do balde, trazendo assim, redução no consumo de água.

Sobre o Índice de Percepção dos usuários da atividade de Preparação de Alimentos, os prédios que praticam essa atividade em copas e

restaurantes apresentaram um índice médio de 55,56%. Nesta atividade, observou-se que a maioria dos usuários realizam a lavagem de frutas e hortaliças sempre com a torneira aberta durante todo o processo, o que provoca desperdícios e não se caracteriza um uso racional da água. Enquanto que, durante a lavagem das louças, as louças são ensaboadas com a torneira fechada e durante o descongelamento da carne, a carne é colocada em um recipiente com água, se caracterizando essas como ações que promovem o uso racional da água e evitam a utilização da água em excesso.

A Tabela 09 apresenta os valores dos índices de percepção dos usuários por atividade e total de cada prédio. Permite observar também que nem todas as campanhas educativas aplicadas apresentaram boa influência no Índice de Percepção dos Usuários dos prédios. Uma vez que, os Prédios 04 e 28 que possuem campanhas educativas se mostram como os prédios com os

menores índices. Por outro lado, a campanha realizada nos Prédios 05, 09, 12 e 31 destacaram os índices desses prédios, sendo esses os prédios que apresentaram os maiores índices, principalmente no índice relacionado à atividade de higiene pessoal.

Tabela 09

Índice de Percepção dos usuários quanto ao uso racional da água

Prédio	IU_{HP}	IU_L	IU_{PA}	IU_{RJ}	IU_{TOTAL}
Prédio 01	73%	67%	-	0%	72%
Prédio 02	74%	100%	67%	0%	73%
Prédio 03	74%	100%	-	0%	74%
Prédio 04	68%	100%	-	-	69%
Prédio 05	76%	83%	-	0%	76%
Prédio 06	73%	100%	-	-	74%
Prédio 07	71%	100%	-	0%	71%
Prédio 08	71%	100%	-	100%	72%
Prédio 09	74%	100%	-	-	75%
Prédio 10	72%	78%	-	-	72%
Prédio 11	71%	100%	-	-	72%
Prédio 12	74%	100%	-	-	75%
Prédio 13	73%	100%	-	-	74%
Prédio 14	74%	100%	-	-	75%
Prédio 15	72%	100%	-	-	73%
Prédio 16	73%	67%	67%	-	73%
Prédio 17	74%	100%	-	-	75%
Prédio 18	70%	100%	-	0%	70%
Prédio 19	71%	67%	-	0%	70%
Prédio 20	77%	100%	-	0%	77%
Prédio 21	72%	67%	67%	0%	71%
Prédio 22	72%	100%	33%	-	71%
Prédio 24	71%	67%	-	0%	70%
Prédio 25	72%	100%	-	-	73%
Prédio 26	74%	100%	-	0%	74%

Prédio 27	71%	89%	-	-	72%
Prédio 28	70%	89%	-	0%	69%
Prédio 29	79%	100%	33%	0%	77%
Prédio 30	71%	100%	67%	67%	71%
Prédio 31	75%	67%	-	-	75%
Prédio 32	70%	100%	-	100%	72%
Média	72,67%	91,58%	55,56%	16,67%	72,79%

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerações Finais

A caracterização do consumo de água dos prédios, obtida a partir das visitas realizadas e do levantamento cadastral dos prédios, permitiu conhecer o sistema hidrossanitário e as instalações das edificações, assim como as características sobre o funcionamento, as atividades consumidoras de água de cada prédio.

A aplicação dos questionários sobre o uso da água permitiu a realização de uma análise sobre o comportamento dos usuários quanto ao uso racional da água. A partir das respostas dadas

Além disso, devido a mais de 60% dos prédios não possuir nenhum tipo de campanha educativa, a aplicação delas por meio de palestras, cartazes e adesivos, acompanhadas da fiscalização dos gestores durante o uso da água pelos usuários, para que sejam de fato eficientes, podem tornar o comportamento dos usuários quanto ao uso da água mais racional. Além disso, as campanhas educativas podem trazer redução ao consumo de água a exemplo da redução de 17,5% obtida por Moura (2015) em um prédio público no estado de Pernambuco.

O setor público deve ser estimulado a criar cadernos de orientação, campanhas educativas constantes, tornar o acompanhamento do consumo de água uma atividade corriqueira não apenas para o setor responsável pelo pagamento das faturas, mas para todos os usuários. Todos esses itens devem compor um plano de conservação de água a fim de nortear as ações nos prédios públicos administrativos.

Por fim, destaca-se que o estudo possui algumas limitações, contudo espera-se que os

pelos usuários pode se concluir que apesar de mais da metade dos usuários realizarem boas práticas de conservação da água nas atividades de higiene pessoal, a preocupação dos usuários com a conservação da água dentro dos prédios públicos pode ser melhorada e assim refletir uma maior redução do consumo de água dos prédios. Nas atividades consumidoras de água referentes à preparação de alimentos e à rega de jardim é necessário que haja uma padronização nos procedimentos realizados ou ainda uma fiscalização no uso da água durante essas atividades, a fim de evitar desperdícios.

resultados obtidos possam contribuir no fomento de ações concretas de conscientização dos funcionários e no desenvolvimento de novas pesquisas sobre o uso da água nos prédios públicos administrativos. O estudo aqui apresentado pode servir como parâmetro para todos os demais prédios públicos administrativos do país, independente da sua esfera política, a fim de conscientizar usuários e promover a preservação da água.

Referências

- Beal, C. D.; Stewart, R. A.; Gardner, J.; Spinks, A. (2013). Mind or machine? Examining the drivers of residential water end-use efficiency. *Journal of the Australian Water Association*, v. 40, n. 3, pp. 66–70.
- CBIC. (2014). *Desenvolvimento com Sustentabilidade*. 53p.
- Dolnicar, S.; Hurlimann, A.; Grün, B. (2012). Water conservation behavior in Australia. *Journal of environmental management*, v. 105, pp. 44–52.

- Haque, M. M.; Egodawatta, P.; Rahman, A.; & Goonetilleke, A. (2015). Assessing the significance of climate and community factors on urban water demand. *International Journal of Sustainable Built Environment* 4, 222-230.
- Kammers, P. C; Ghisi, E. (2006). Usos finais de água em edifícios públicos em Florianópolis, SC. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 6, n. 1, pp. 75-90.
- Lima, M. A. (2015). Gestão de água em edifícios públicos administrativos: Recomendações baseadas em estudo de caso no TCU. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 220p.
- Melo, N. A.; Salla, M. R.; Oliveira, F. R. G.; Frasson, V. M. (2014). Consumo de água e percepção dos usuários sobre o uso racional de água em escolas estaduais do triângulo mineiro. *Ciência & Engenharia*, v. 23, n. 2, p. 01-09.
- Mini, C.; Hogue, T. S.; & Pincetl, S. (2014). The effectiveness of water conservation measures on summer residential water in Los Angeles, California. *Resources, Conservation and Recycling*, 94, 136-145.
- Moura, M. R. F.; Silva, S. R. (2016). Avaliação da percepção dos usuários para o uso racional e sustentável da água em prédio público administrativo do Município de Recife – PE. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 5, n. 2, pp. 165-174.
- Nunes, L. G. C. F.; Soares, A. E. P.; Silva, J. K.; Silva, S. R. (2018). Rational water use indicators for public schools in Recife, Brazil. *Water Science and Technology – Water Supply*. v. 18, p. ws2018068.
- Nunes, S. S. (2000). Estudo da conservação de água em edifícios localizados no campus da Universidade Estadual de Campinas. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 145p.
- Perren, K.; & Yang, L. (2015). Psychosocial and behavioural factors associated with intention to save water around the home: A Greek case study. *Procedia Engineering*, 119, p. 1447-1454.
- Santiago, V. R. B. (2016). Barreiras para a implementação do programa de racionalização do consumo de água em prédios públicos administrativos do estado da Bahia. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica.
- Santos, L. C. A. (2010). Gestão da água em edificações públicas: a experiência no prédio da Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, Salvador, 122p.
- Agência Nacional de Água (ANA); Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP); Sindicato das Indústrias da Construção Civil (SINDUSCON-SP). (2005). *Conservação e reúso da água em edificações*. São Paulo: Prol Editora Gráfica, 151p.
- Silva, A. F. A.; Pessoa, A. D. S.; Silva, S. R. (2017). Avaliação do Índice de Percepção dos usuários quanto ao uso racional da água em um prédio público administrativo de Recife-PE. *Revista Científica ANAP Brasil*, v. 10, n. 19, 2017, p. 1-14.
- Soares, A. E. P.; Nunes, L. G. C. F.; Silva, S. R. (2016). Percepção dos Usuários para o Uso Racional da Água em Escolas Públicas de Recife-PE. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 12, n. 6, pp. 107-117.
- Stewart, R. A.; Willis, R. M.; Panuwatwanich, K.; Sahin, O. (2013). Showering behaviour al response to alarming visual display monitors: Longitudinal mixed method study. *Behaviour & Information Technology*, v. 32, n. 7, pp. 695–711.
- Webb, T. (2007). Towards sustainable water futures in western Sydney. In: *The pipeline: a symposium - New directions in cultural research on water*. Sydney: University of Western Sydney, 49p.
- Ywashima, L.; Ilha, M. S. O.; Craveiro, S. G.; Gonçalves, O. M. (2006). Método para avaliação

da percepção dos usuários para o uso racional da água em escolas. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 9., 2006, Florianópolis. Anais... Florianópolis, pp. 3480-3489.