

PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE ÁGUA EM PRÉDIOS PÚBLICOS EM RECIFE-PE

*José Mickael Silvestre dos Santos**
Luiz Gustavo Costa Ferreira Nunes
Simone Rosa da Silva

DOI: <https://doi.org/10.23901/1679-4605.2021v17p155-172>

RESUMO

Relata-se neste artigo o acompanhamento do monitoramento do consumo da água potável em alguns prédios públicos de caráter administrativo do estado de Pernambuco, evidenciando-se boas práticas e buscando-se evitar problemas relativos à conservação de água potável. O projeto de extensão foi iniciado em março de 2018 pelo grupo de pesquisa e extensão em recursos hídricos da Universidade de Pernambuco – AquaPOLI – em parceria com a Secretaria de Administração – tendo como principal finalidade a conservação de água potável nos prédios públicos administrativos. O projeto contou com a cooperação dos gestores de água capacitados de cada prédio. Em reuniões com esses gestores, o Grupo AquaPOLI debateu problemas e suas soluções, e os incentivou a utilizarem a Planilha de Monitoramento do Consumo de Água (PMCA) como ferramenta de controle do consumo de água potável. Criteriosamente escolhidos, analisaram-se nove prédios públicos, aos quais foram feitas visitas a fim de identificar suas características físicas, a atuação de seu gestor de água e a verificação do consumo de água potável. Dessa forma, verificaram-se algumas dificuldades no monitoramento do consumo da água por parte dos gestores, mas, também, com o passar do tempo, uma melhor atuação dos gestores, que se capacitaram a tomar medidas necessárias diante de alguma anomalia no consumo de água, evitando-se, com a utilização eficiente da PMCA, o desperdício de pelo menos 50 m³/mês de água potável em um único prédio. Ao lado de tudo isso, houve também a realização de campanhas educativas a fim de minimizar o consumo de água no prédio.

Palavras-chave: Conservação de água potável. Gestores de água. Monitoramento de consumo de água.

WATER CONSERVATION PROGRAMS IN PUBLIC BUILDINGS OF RECIFE-PE

ABSTRACT

This article reports the monitoring of drinking water consumption in some public administration buildings in the state of Pernambuco, highlighting good practices that seek to avoid problems related to the conservation of drinking water. The extension project was started in March 2018 by the water resources research and extension group (AquaPOLI) at the University of Pernambuco, in partnership with the city Administration Department, with the main purpose of conserving drinking water in public administration buildings. The project was assisted by trained water managers in each building. In meetings with these

* Graduando em Bacharelado de engenharia civil pela Universidade de Pernambuco. Contato: jose_mickael@hotmail.com

managers, the AquaPOLI group discussed problems and their solutions, and encouraged them to use the Water Consumption Monitoring Worksheet (PMCA) as a tool to control drinking water consumption. Nine carefully selected public buildings were analyzed, to which visits were made in order to evaluate their physical characteristics, the performance of the water manager, and the consumption of drinking water. Some difficulties were identified in the monitoring of water consumption by the managers, whose performance improved over time, with the ability to implement the necessary measures when faced with any anomaly in water consumption. The effective use of the PMCA avoided wasting at least 50 m³/month of potable water in a single building. In addition to these activities, educational campaigns were also conducted in order to minimize water consumption in the buildings.

Keywords: Conservation of drinking water. Water managers. Monitoring of water consumption.

PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN DE AGUA EN EDIFICIOS PÚBLICOS RECIFE-PE

RESUMEN

Este artículo relata el monitoreo del consumo de agua potable en algunos edificios de la administración pública del estado de Pernambuco, destacando buenas prácticas y buscando evitar problemas relacionados con la conservación del agua potable. El proyecto de extensión fue iniciado en marzo de 2018 por el grupo de investigación y extensión en recursos hídricos de la Universidad de Pernambuco – AquaPOLI – en colaboración con el Departamento de Administración – con el objetivo principal de conservar agua potable en edificios públicos administrativos. El proyecto contó con la colaboración de gestores de agua capacitados en cada edificio. En reuniones con estos gerentes, el Grupo AquaPOLI discutió los problemas y sus soluciones, y los animó a utilizar la Hoja de Monitoreo del Consumo de Agua (PMCA) como una herramienta para controlar el consumo de agua potable. Seleccionados cuidadosamente, se analizaron nueve edificios públicos, a los cuales se realizaron visitas con el fin de identificar sus características físicas, el desempeño de su gestor de agua y la verificación del consumo de agua potable. De esta forma, hubo algunas dificultades en el seguimiento del consumo de agua por parte de los gestores, pero también, con el tiempo, un mejor desempeño de los gestores, que pudieron tomar las medidas necesarias ante cualquier anomalía en el consumo de agua, evitando el despilfarro de al menos 50 m³/mes de agua potable en un solo edificio como resultado del uso eficiente del PMCA. Además de todo esto, también se realizaron campañas educativas con el fin de minimizar el consumo de agua en el edificio.

Palabras clave: Conservación del agua potable. Administradores de agua. Monitoreo del consumo de agua.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países no mundo com maior potencial com relação aos recursos hídricos, chegando a ter em seu território aproximadamente 11% da água mundial e 50%

da América Latina. Em contraponto, essa quantidade de água não é bem distribuída pelo território brasileiro, tendo em vista que, se a região amazônica, por exemplo, apresenta um dos maiores volumes de água, ela acolhe, no entanto, apenas 8% da população nacional ([RICHTER et al., 2013](#)). A partir de 1950, com o aumento do uso da água nas cidades, também houve crescimento da urbanização e aumento do consumo *per capita* em muitas regiões. No Brasil, esse crescente aumento populacional tornou as reservas hídricas mais escassas nas grandes áreas urbanas em razão da má gestão dos recursos hídricos.

Segundo [Ghisi \(2006\)](#), considerando a taxa de crescimento populacional observada entre 1991 e 2000, as reservas hídricas no Brasil diminuirão drasticamente nos próximos 100 anos. As Regiões Nordeste e Sudeste são as mais afetadas, com recursos hídricos abaixo de 1.000 m³ *per capita* por ano, índice considerado baixo pelo [United Nations Environment Programme \(UNEP, 2002\)](#). De acordo com a Tabela 1, pode-se observar a distribuição de recursos hídricos no Brasil.

Tabela 1. Distribuição dos recursos hídricos no Brasil.

| Região | Densidade demográfica (Hab/km ²) | Concentração dos recursos hídricos do país |
|--------------|--|--|
| Norte | 4,12 | 68,5% |
| Nordeste | 34,15 | 3,3% |
| Centro-oeste | 8,75 | 15,7% |
| Sudeste | 86,92 | 6% |
| Sul | 48,58 | 6,5% |

Fonte: IBGE / ANA (2010).

[Oliveira \(2013\)](#) cita que o emprego da água pode ser mais eficiente em qualquer atividade intersetorial na qual ela é utilizada, mas, para tanto, torna-se necessário a participação ativa dos usuários e um arraigado sentido de igualdade social. A ideia do uso racional dos recursos hídricos deve fazer parte do comportamento dos consumidores, sendo essencial para o desenvolvimento sustentável e como garantia do suprimento deste recurso para as gerações futuras.

Um aspecto bastante discutido atualmente é qual o melhor gerenciamento da água potável disponível utilizando-se vários programas e projetos de redução do consumo da água nos diversos setores das cidades. Dentre esses setores, é interessante destacar, conforme [Silva \(2018\)](#), os prédios públicos de caráter administrativo, que se caracterizam, em geral, por ter uma grande circulação de pessoas e população (servidores) fixa com expediente padrão durante a semana, o que gera grande consumo de água. Apesar de haver populações significativas, geralmente os responsáveis pela administração dos prédios públicos pouco estimulam, por meio de campanhas educativas, os servidores e visitantes a utilizarem boas práticas no consumo de água. Além disso, a maioria dos prédios possui instalações e equipamentos hidráulicos não economizadores de água e dificuldades no processo de compras desses mesmos equipamentos.

De acordo com [Hespanhol e Gonçalves \(2004\)](#), a conservação de água pode ser definida como as práticas, técnicas e tecnologias que propiciam a melhoria da eficiência do seu uso. Dessa forma, conservar água significa atuar de maneira sistêmica na demanda e na oferta de água. Assim, as iniciativas de racionalização do uso e de reuso

de água se constituem em elementos fundamentais em qualquer iniciativa de conservação.

Destacam-se duas ações de conservação de água com relação aos aspectos deste artigo. A primeira ação de conservação tem com relação a parte técnica da substituição/manutenção dos equipamentos hidrossanitários presentes no local por equipamentos mais modernos e econômicos. Já a segunda ação de conservação baseia-se em ações sociais para com a população do prédio.

[Silva \(2018\)](#) verificou a eficácia da substituição dos equipamentos hidrossanitários tradicionais por economizadores no Palácio do Governador do Estado de Pernambuco, prédio público de destaque na cidade do Recife. Os resultados apresentaram uma redução no consumo de água potável de até 40%. Além da substituição, foram simulados a implantação de captação de águas pluviais e o aproveitamento da água gerada pelos aparelhos condicionadores de ar indicando um potencial de reaproveitamento de 1220 litros por mês, aproximadamente.

Voltados para o âmbito social, [Dolnicar, Hurlimann e Grun \(2012\)](#) levantam situações hipotéticas com relação ao uso da água para verificar as principais opiniões da população australiana. Das conclusões, pôde-se verificar que a população é mais eficiente na redução do consumo de água quando são expostas as consequências pessoais negativas em relação a elas, como, por exemplo, potenciais crises hídricas, com consequente insuficiência no abastecimento na cidade, que atingiriam não só os prédios públicos, mas, também, as residências como um todo. Pelas comparações, o estudo revela que os entrevistados menos instruídos e que não têm acesso a material de divulgação de economia de água acabam desperdiçando mais água potável.

Ações de conservação de água em Pernambuco

A responsabilidade social na economia de água potável em prédios públicos tem sido cada vez mais assumida não só pela utilização de novos equipamentos e técnicas economizadoras, mas, também, na parte judicial que envolve um conjunto de leis e decretos que beneficiem a melhor gestão o consumo de água potável. Toda a parte que envolve a gestão e monitoramento do consumo de água desenvolvida pela Secretaria de Administração é norteadada por normas vigentes no Estado de Pernambuco, dispostos na Tabela 2.

Tabela 2. Normas vigentes para conservação de água (cont.).

| | |
|---|---|
| DECRETO Nº 40.903, DE 18 DE JULHO DE 2014 | O Decreto nº 40.903/13 (PERNAMBUCO, 2013) dispõe sobre a gestão e a racionalização do consumo de água no âmbito do Poder Executivo Estadual e de suas entidades vinculadas que estabelece normas que devem ser aplicadas aos órgãos da Administração Direta, aos Fundos, às Fundações, às Autarquias, e às Empresas Públicas e Sociedades de Economia Mista dependentes do Tesouro Estadual - aquelas que recebem recursos para cobrir despesas de custeio. |
| Portaria SAD nº 1.716, de 12 de julho de 2014 e atualizações. | A Portaria dispõe sobre a função de gestor de água, requisitos mínimos, e certificação. |

Tabela 2. Normas vigentes para conservação de água (term.).

| | |
|--|---|
| Resolução Normativa ARPE 085/2013, de 08 de outubro de 2013. | Esta resolução estabelece as condições relacionadas ao segmento comercial referente aos serviços públicos de distribuição de água e de esgotamento sanitário. |
| Convênio de Cooperação Técnica nº 002/17. | O termo de cooperação técnica celebrado entre o Estado de Pernambuco, por intermédio da Secretaria da Administração (SAD) e da Universidade de Pernambuco (UPE) com a interveniência da Escola Politécnica de Pernambuco (EPP/UPE), objetiva o desenvolvimento de ações de eficiência hídrica, projetos de pesquisa e desenvolvimento e programas educacionais em conservação de água no âmbito da administração pública direta e indireta do poder executivo estadual. |

Fonte: PERNAMBUCO ([2014a](#); [2014b](#); [2017](#)) e ARPE ([2013](#)).

Em Pernambuco, é de competência da Secretaria de Administração coordenar projetos e ações relativas à gestão e ao consumo racional de água nos prédios públicos dos órgãos e entidades indicados no decreto, realizar acordo de cooperação técnica com a companhia responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado de Pernambuco, promover a formação e o desenvolvimento de servidores para atuarem como gestores de água, manter permanente controle e identificar oportunidades de ganhos de eficiência no uso consciente da água, etc.

Estudos de conservação de água potável em prédios públicos

Atualmente, alguns estudos buscaram, de forma eficiente, reduzir e manter um controle no consumo de água potável na esfera pública. Dentre eles, pode-se citar o estudo de [Silva \(2018\)](#) que analisa a viabilidade técnica e a implantação de medidas de economia no consumo de água potável nos prédios públicos administrativos no Recife, no estado de Pernambuco; e [Nunes \(2018\)](#), que focou na conservação de água em escolas públicas da Região Metropolitana do Recife (RMR) verificando os índices de consumo de água nas edificações.

O presente artigo utiliza os indicadores de consumo de água de referência expostos nos trabalhos de [Silva \(2018\)](#) e [Nunes \(2018\)](#), de forma a contribuir com a conservação da água potável nos prédios públicos estudados por meio da Planilha de Monitoramento do Consumo de Água (PMCA). Sendo a planilha desenvolvida pela equipe do grupo de extensão e pesquisa de recursos hídricos da UPE (AquaPOLI).

A PMCA é uma planilha interativa que deve ser alimentada com os dados diários de leitura do hidrômetro com o objetivo de fornecer para o usuário uma análise quantitativa e qualitativa de forma funcional o consumo de água potável no prédio quer diariamente, quer mensalmente, e se o consumo atende ao teto estipulado pela planilha. Os principais utilizadores da planilha são os gestores de água, indicados pelos dirigentes dos órgãos para coordenar as ações de eficiência hídrica. A planilha foi adaptada de uma ferramenta semelhante feita pela TECLIM (Rede de Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos), grupo de pesquisa da Universidade Federal da Bahia.

Realiza-se periodicamente uma capacitação dos gestores de água, já tendo sido formadas três turmas desde o início do projeto em 2017 e da realização deste estudo. O

curso tem como objetivo não só ensinar os gestores a utilizarem a PMCA, mas, também, capacitá-los para que exerçam atividades relacionadas aos serviços de água e a realizarem com eficiência as ações relativas à gestão desses serviços, ensinando-os sobre a legislação e levando-os a melhor interpretar e reconhecer ajustes em documentos da área e, principalmente, a conseguir monitorar o consumo de água de maneira a estarem aptos ao desempenho da função de gestor de água nos órgãos e entidades estaduais.

A estrutura da PMCA está apresentada na Figura 1.

Figura 1. Estrutura da PMCA.

| CONTROLE DIÁRIO DO CONSUMO DE ÁGUA | | | | | | | DADOS GERADOS | | OCORRÊNCIAS | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|------------------------------|------------|-----------------------|----------------------------|------------|-----------------------------------|-----------|--------------------|--------------------------|------------|------------|--|--|
| PRÉDIO | NOME DO PRÉDIO | | | | FUNÇÃO NA FINAL DE SEMANA? | | MÊS/ANO | MAIO/2018 | | Dia | Ocorrência | Observação | | |
| POPULAÇÃO EFETIVA (total de usuários) | 1900 | Faixa de consumo (L/hab/dia) | | 10 | Sim | | CONSUMO MENSAL (L) | 224 | 1 | Vazamentos | | | | |
| CONSUMO PREVISTO DIA (M³) | 19 | CONSUMO PREVISTO MÊS (M³) | 570 | Número de dias no mês | 31 | | | | 2 | | | | | |
| 01/05/2018 | 02/05/2018 | 03/05/2018 | 04/05/2018 | 05/05/2018 | 06/05/2018 | 07/05/2018 | CONSUMO MENSAL ACIMA DO PERMITIDO | 0 | 3 | Teve Evento no Auditorio | Palestras | | | |
| TERÇA | QUARTA | QUINTA | SEXTA | SÁBADO | DOMINGO | SEGUNDA | | | 4 | | | | | |
| 22713 | 22728 | 22731 | 22750 | 22762 | 22762 | 22767 | | | 5 | | | | | |
| 15 | 3 | 19 | 12 | 0 | 5 | | | | 6 | | | | | |
| 08/05/2018 | 09/05/2018 | 10/05/2018 | 11/05/2018 | 12/05/2018 | 13/05/2018 | 14/05/2018 | | | REDUÇÃO DE CONSUMO | | 7 | | | |
| TERÇA | QUARTA | QUINTA | SEXTA | SÁBADO | DOMINGO | SEGUNDA | | | | | 8 | | | |
| 22778 | 22787 | 22797 | 22816 | 22824 | 22824 | 22836 | | | | | 9 | | | |
| 11 | 9 | 10 | 19 | 8 | 0 | 12 | 10 | | | | | | | |
| | | | | | | | 11 | | | | | | | |
| | | | | | | | 12 | | | | | | | |
| | | | | | | | 13 | | | | | | | |
| | | | | | | | 14 | | | | | | | |
| | | | | | | | 15 | | | | | | | |
| | | | | | | | 16 | | | | | | | |
| | | | | | | | 17 | | | | | | | |
| | | | | | | | 18 | | | | | | | |
| | | | | | | | 19 | | | | | | | |
| | | | | | | | 20 | | | | | | | |

Fonte: Os Autores.

Primeiramente, o utilizador, no caso o gestor de água, informa a população efetiva do prédio, a quantidade de dias do mês referido e se há expediente nos fins de semana. Dessa forma, a planilha fornece uma previsão do consumo diário (m³) e o consumo mensal (m³). Preferencialmente deve ser lido e anotado diariamente e no mesmo horário o volume medido no hidrômetro e inseri-lo na PMCA. É importante destacar que, no caso de mais hidrômetros e/ou fontes alternativas de água na mesma edificação, devem ser avaliadas as particularidades do consumo para os valores da PMCA não serem sub ou superestimados.

Feito isso, a planilha calcula o volume consumido a cada dia do mês e informa se o valor está em excesso ou dentro do esperado para aquele prédio, comparado ao valor previsto, sendo mostrada a cor verde para consumo dentro do limite e vermelho para consumos excessivos. Depois de informados os dados, o gestor deve informar o motivo de pelo qual houve o eventual consumo elevado de água potável no respectivo dia ou período do mês. Caso não possua justificativas para o consumo elevado, inspeções nas instalações hidrossanitárias devem ser realizadas em busca de eventuais vazamentos.

A figura do gestor de água

Para que ocorra um melhor monitoramento do uso e água potável eficiente no prédio público é desejável que haja uma pessoa específica capacitada na condução de ações de fiscalização e monitoramento do consumo de água potável na edificação. Dessa forma, insere-se a figura do gestor de água, que seria um servidor indicado pelos

dirigentes do órgão responsável por coordenar as ações de eficiência hídrica, devidamente capacitado pela Secretaria de Administração.

Conforme a Portaria SAD nº 1.716/14, o gestor de água deve apresentar características como ser uma figura social de boa reputação, apresentando proatividade, liderança e resiliência. Deve ainda conhecer a legislação vigente relativa à área de sua especialidade. E, por último, mas não menos importante, ser capacitado no curso de gestores de água oferecido periodicamente pela Secretaria de Administração.

Dessa forma, torna-se inevitável a atuação conjunta de membros do grupo e gestores de água para que ambas as partes façam o monitoramento correto do consumo de água da edificação utilizando diversos métodos de monitoramento, atrelados a ferramentas computacionais para acompanhamento diário do volume de água potável consumido, o que auxilia na identificação de anomalias no volume consumido e na busca de suas causas, além do desenvolvimento de campanhas de conscientização. Vale ressaltar que não é especialmente necessário que o gestor de água faça a medição diária do consumo de água potável, podendo ser essa tarefa delegada a algum funcionário do prédio, mas é fundamental que o gestor acompanhe o monitoramento.

Logo, o presente artigo objetiva acompanhar e supervisionar o Programa de Conservação de água em prédios públicos administrativos do Estado de Pernambuco.

MÉTODO

A metodologia utilizada foi baseada em [Gonçalves et al. \(1999\)](#) e, principalmente, em [Silva \(2018\)](#), que também focou nas informações a respeito do consumo e utilização de água potável em diversos prédios públicos administrativos do Recife, utilizando-se de visitas e questionários para levantamento de dados necessários para geração de indicadores. Entretanto, ao contrário do objetivo da autora acima, que foca no viés técnico, o presente artigo tem como objetivo fatores sociais.

A metodologia utilizada dividiu-se em seleção dos prédios, levantamento de informações, análise crítica e busca por soluções. Primeiramente foram identificadas informações necessárias sobre os potenciais prédios administrativos a serem considerados, bem como participações em palestras e reuniões com membros da SAD. Logo após, foram feitas visitas aos prédios selecionados, onde houve contato com os gestores de água sobre o monitoramento do consumo de água, aplicação de questionários, levantamento de características físicas da edificação. Dentre outros objetivos, as visitas também serviram de incentivo a campanhas de conscientização por meio de material gráfico impresso entregue aos gestores.

E, por fim, feito o levantamento de campo com a ajuda dos gestores, forneceram-se dados mensais de consumo, para observar-se (a) onde houve anomalias com valores de consumo de água em excesso ou quando houve economia, e, também, (b) como o gestor de água identificou o foco das anomalias e o tempo decorrido para a correção do problema.

Seleção dos prédios públicos

A partir dos 30 prédios analisados na pesquisa de [Silva \(2018\)](#), nove prédios para o estudo foram escolhidos pela SAD em conjunto com o grupo AquaPOLI. Buscou-se selecionar prédios públicos com as mais diversas características para uma maior diversidade dos resultados. Os seguintes aspectos foram levados em consideração:

- 1) Tempo de existência da edificação;
- 2) Engajamento dos gestores de água ao projeto;
- 3) Fácil acesso em relação à Escola Politécnica de Pernambuco (POLI) para agilizar as visitas necessárias;
- 4) Preferência por gestores que tenham feito o curso de gestor de água oferecido pela Secretaria de Administração (SAD).

Visita aos prédios públicos administrativos selecionados

Realizou-se uma visita a cada prédio selecionado a partir de agosto de 2018 com objetivo de obter informações dos gestores de água, sendo-lhes aplicados os questionários adequados. Durante as visitas foram registradas novas informações do consumo de água potável, bem como características gerais dos prédios e intervenções no consumo de água do prédio.

Das informações verificadas de imediato na visita aos prédios, observou-se a quantidade de material de divulgação de campanhas de conscientização do uso racional da água (cartazes, panfletos, cronogramas, etc.). Além de poucos prédios apresentarem o material de divulgação, os que apresentavam, muitas vezes, estavam danificados.

Aplicação de questionário aos gestores de água

O questionário aplicado aos gestores de água na primeira visita foi dividido em duas partes como se apresenta nas Figuras 2, 3 e 4:

- 1) A primeira parte foi baseada em [Silva \(2018\)](#) e diz respeito à atualização do cadastro dos prédios. Foram coletados dados com relação à parte física da edificação: tempo de existência, vazamentos aparentes, reformas, estado e funcionalidade dos equipamentos hidrossanitários, etc.
- 2) Na segunda parte, foram atribuídas questões qualitativas baseadas na representação do gestor e dos focos de consumo de água. Dessa forma, destacaram-se perguntas sobre a participação no curso de gestor de água, suas opiniões a respeito da conservação do prédio e a importância do projeto na conservação da água potável no prédio e a introdução e manutenção de campanhas de conscientização na edificação.

Tendo em vista que o estudo visa a propor formas de realizar o consumo consciente de água através de atitudes dos gestores de água, o questionário apresenta na maior parte uma perspectiva qualitativa.

Levantamento e análise dos dados dos questionários e de consumo de água

Feitas as visitas, foram coletados, junto aos gestores de água, os consumos de água mensais e diários contidos na PMCA ou por meio de planilhas particulares com os registros de contas de água mensais, quando o gestor não utilizava a PMCA.

Em seguida, através por intermédio de análises próprias e dos dados informados pelos gestores de água, observaram-se os consumos de acordo com o valor real ocorrido e a previsão estimada na PMCA do mês ou dia. Assim, houve comparações entre os

períodos de agosto até dezembro de 2018 para saber se ocorreu aumento ou redução no consumo de água.

Além de identificar as causas das anomalias encontradas com auxílio do monitoramento, elas foram associadas às iniciativas dos gestores de água, observando os impactos das ações no resultado do consumo de água nos meses posteriores ao incidente, destacando-se situações referentes à quantidade de anomalias observadas, identificação do(s) foco(s), estimativa de perda de água, tempo de reparo, regularização do consumo de água, etc.

O levantamento também buscou analisar a parte social, visando ao comportamento não só do gestor de água, mas também de toda a população fixa e flutuante do prédio. Dessa forma, foram analisadas se eram praticadas campanhas de conscientização e se a população tinha em mente o seu papel de utilização consciente dos equipamentos hidrossanitários e economia de água potável.

RESULTADOS

Foram analisados nove prédios públicos administrativos por meio dos dados levantados nas visitas às edificações. As informações mostradas na Tabela 2 e Tabela 3 apresentam caráter quantitativo com relação à população do prédio e frequências de abastecimento e qualitativo com relação a função principal da edificação, tipo de população, etc.

Tabela 3. Características das edificações estudadas.

| PRÉDIO | FINALIDADE DA EDIFICAÇÃO | BAIRRO | POPULAÇÃO PREDOMINANTE | POPULAÇÃO | PRINCIPAL DESTINAÇÃO DA ÁGUA POTÁVEL |
|----------|--------------------------------|---------------|------------------------|-----------|--------------------------------------|
| PRÉDIO 1 | ADMINISTRATIVO | PINA | FIXA | 743 | SERVIDORES |
| PRÉDIO 2 | ADMINISTRATIVO | MADALENA | FIXA | 65 | SERVIDORES |
| PRÉDIO 3 | EDUCACIONAL | MADALENA | FIXA | 1900 | ESTUDANTES/SERVIDORES |
| PRÉDIO 4 | ADMINISTRATIVO | SANTO ANTÔNIO | FLUTUANTE | VARIÁVEL | JARDIM/SERVIDORES |
| PRÉDIO 5 | ADMINISTRATIVO/ EDUCACIONAL | BOA VISTA | FLUTUANTE | VARIÁVEL | PÚBLICO FLUTUANTE |
| PRÉDIO 6 | ADMINISTRATIVO | DERBY | NÃO INFORMADO | - | SERVIDORES |
| PRÉDIO 7 | ADMINISTRATIVO | SANTO ANTÔNIO | FIXA | 140 | SERVIDORES |
| PRÉDIO 8 | EDUCACIONAL | MADALENA | FIXA | 3850 | ESTUDANTES/SERVIDORES |
| PRÉDIO 9 | ADMINISTRATIVO | SANTO ANTÔNIO | FIXA | 130 | SERVIDORES |

Fonte: Os Autores.

De acordo com a Tabela 2, pode-se observar que, apesar de todos os prédios serem públicos administrativos, eles apresentam características e finalidades bastante diversas. Um dos aspectos relevantes tem relação com a principal destinação da água potável no prédio que, apesar de se apresentar na maioria das vezes ligada ao uso humano dos servidores, em alguns casos é bastante destinada à população flutuante ou para a rega de jardim.

Tabela 4. Características físicas do prédio e papel do gestor de água.

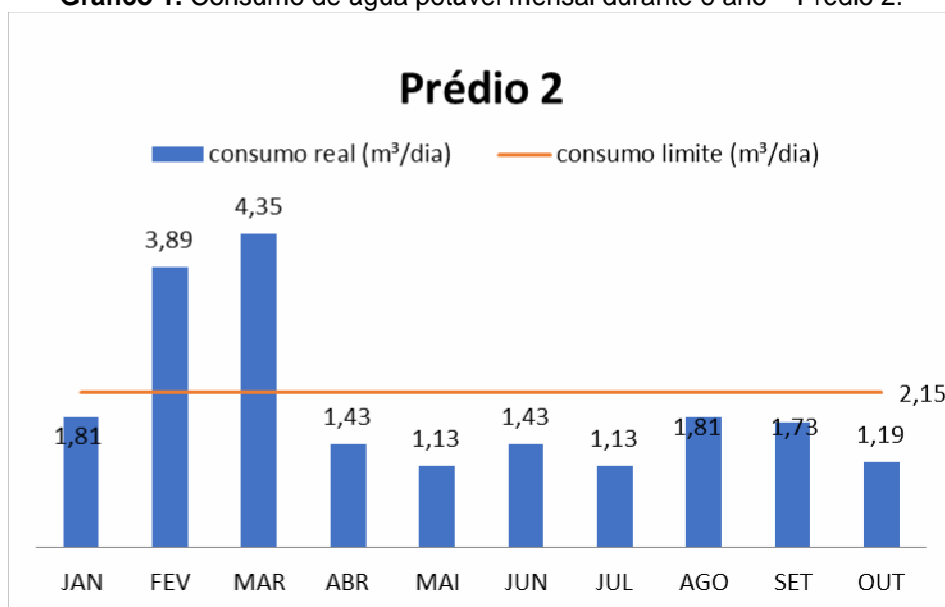
| PRÉDIO | APRESENTA OU VAZAMENTOS RECENTES | FREQUÊNCIA DE TROCA DE EQ. HIDROSSANITÁRIO DANIFICADO | APRESENTA EQ. HIDROSSANITÁRIO ECONOMIZADOR | FREQUÊNCIA DE ABASTECIMENTO (SEMANAL) | UTILIZA A PMCA? | APRESENTA CAMPANHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO |
|----------|----------------------------------|---|--|---------------------------------------|-----------------|--|
| PRÉDIO 1 | SIM | RAPIDAMENTE | SIM | 7 | NÃO | SIM |
| PRÉDIO 2 | SIM | RAPIDAMENTE | SIM | * | NÃO | NÃO |
| PRÉDIO 3 | SIM | DEMORADO | SIM | 7 | SIM | SIM |
| PRÉDIO 4 | NÃO | RAPIDAMENTE | SIM | 7 | NÃO | NÃO |
| PRÉDIO 5 | SIM | RAPIDAMENTE | SIM | 7 | NÃO | SIM |
| PRÉDIO 6 | NÃO | RAPIDAMENTE | NÃO | 7 | NÃO | NÃO |
| PRÉDIO 7 | NÃO | RAPIDAMENTE | NÃO | * | NÃO | NÃO |
| PRÉDIO 8 | NÃO | DEMORADO | NÃO | 7 | SIM | SIM |
| PRÉDIO 9 | NÃO | RAPIDAMENTE | NÃO | 3 | NÃO | SIM |

Fonte: Os Autores.

Conforme a Tabela 3, a maioria dos prédios apresentam frequência constante de abastecimento de água potável, com exceção do Prédio 7 e do Prédio 2. Quanto ao Prédio 7, ele utiliza caminhões pipas para o abastecimento em razão de uma vazão que não atende a necessidade da edificação. Quanto ao Prédio 2, ele apresentava o consumo regular, mas no decorrer do mês de novembro houve falta de água potável no prédio em razão de problemas de fornecimento da concessionária local. A manutenção corretiva se mostrou eficiente na maioria dos prédios, sendo trocados em poucos dias após solicitado pelo gestor, salvo no Prédio 4 e Prédio 8, que, por questões de verba destinada, apresentam maior lentidão na troca dos equipamentos, num tempo que varia entre dias ou até meses.

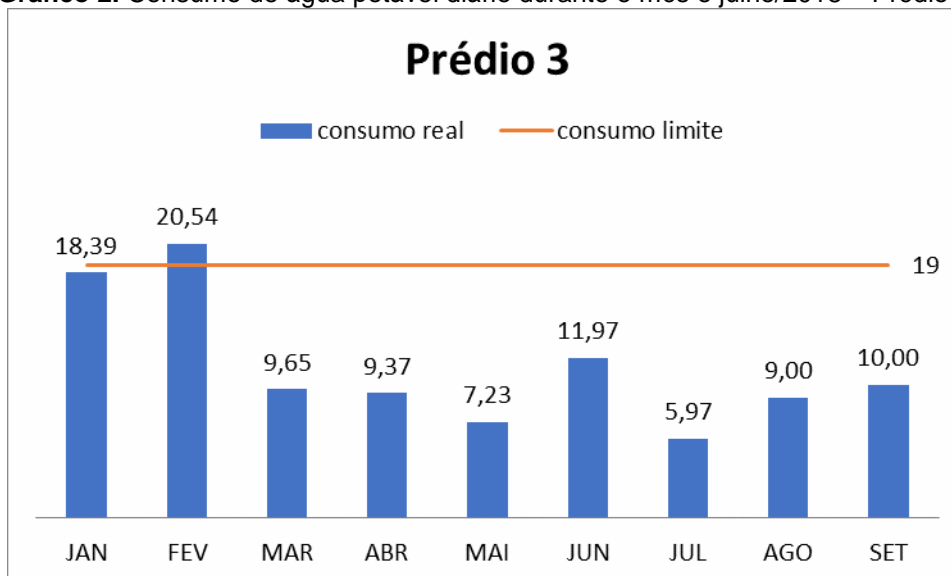
Ainda podemos perceber que a pequena quantidade de gestores que utilizam a PMCA é uma questão bastante preocupante, já que apenas dois dos nove gestores utilizavam a planilha até o momento da visita ao prédio. A maioria dos prédios utilizam tabelas com as anotações mensais dos valores encontrados na conta de água potável. Por meio desses fatos, pôde-se destacar a importância da PMCA em casos de vazamentos não visíveis, como se evidencia nos dados de consumo dos gráficos 1 e 2, destacando-se esses casos em razão da intensidade dos vazamentos e do período de tempo necessário para o conserto em cada caso.

Gráfico 1. Consumo de água potável mensal durante o ano – Prédio 2.



Fonte: Os Autores.

Gráfico 2. Consumo de água potável diário durante o mês e julho/2018 – Prédio 3.



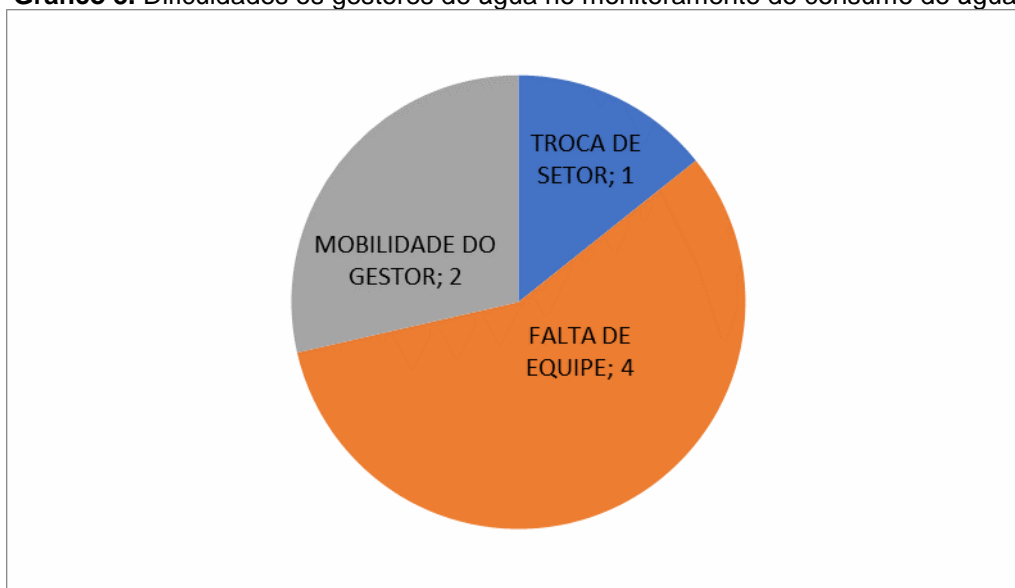
Fonte: Os Autores.

De acordo com o Gráfico 1, o Prédio 2, que não utiliza a PMCA, apresentou vazamentos não visíveis no mês de fevereiro. Estes vazamentos só foram detectados em consequência do aumento considerável no volume de água potável consumido notado somente após a verificação da conta de mensal de água. Portanto, desde o início do vazamento até seu conserto, passou-se um mês, o que causou um desperdício de cerca de 60 m³ de água potável. Esse cálculo considera 30 dias de vazamento e a média entre os consumos dos meses de fevereiro/2018 e março/2018 (4,12 m³/dia) relativa ao teto do consumo mostrado no gráfico 1 (2,15 m³/dia). Já no Gráfico 2, pode-se notar que, no Prédio 3, que utiliza a PMCA, ocorreu aumento atípico no consumo de água do mês de fevereiro de 2018. Como a PMCA acompanha os volumes diários consumidos, pôde-se

detectar um vazamento em poucos dias. Foram necessários cerca de 5 dias, apenas, para normalizar a situação, evitando-se uma possível perda de, aproximadamente, 50 m³/mês de água potável, se o acompanhamento do consumo de água tivesse sido através de contas de água mensais e o vazamento não tivesse sido identificado rapidamente.

Como a maioria dos gestores de água entrevistados não utilizam a PMCA, foram levantados os principais motivos da dificuldade do monitoramento por meio da planilha, e os resultados estão no Gráfico 3.

Gráfico 3. Dificuldades os gestores de água no monitoramento do consumo de água.

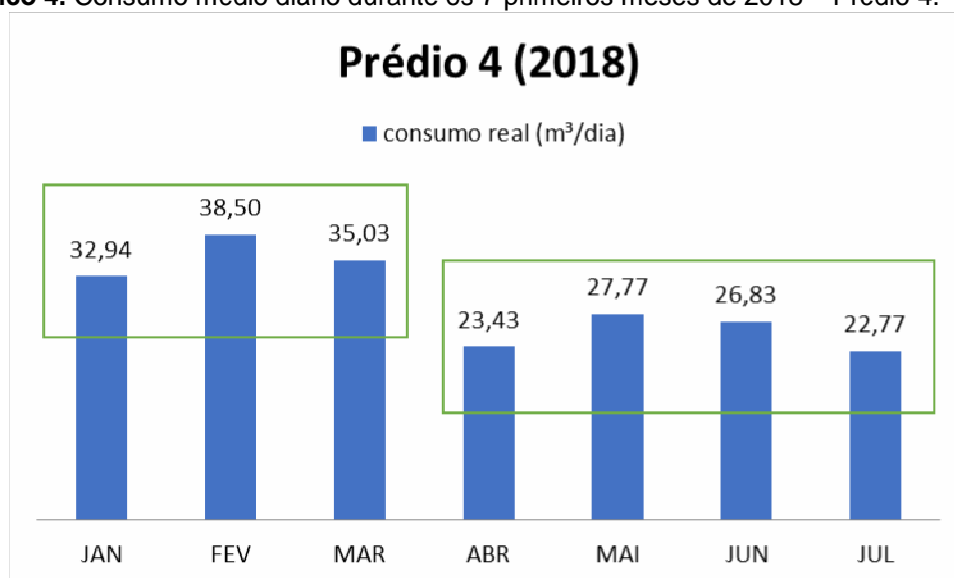


Fonte: Os Autores.

Por meio do Gráfico 3, pôde-se observar que a maior dificuldade na utilização da PMCA deveu-se a três fatores: (i) à falta de equipe para fazer o processo de leitura dos hidrômetros e anotação dos dados; (ii) a mobilidade do gestor de água que atua em mais de um prédio, não havendo tempo hábil para fazer a gestão de água no prédio selecionado; e (iii) a troca de setor do gestor de água, como o cargo de gestor de água sendo atribuído a outro responsável, o que veio a dificultar a continuidade do acompanhamento do monitoramento no prédio. Vale ressaltar que alguns prédios apresentaram mais de um tipo de dificuldade. Finalmente, de acordo com o Gráfico 3, mesmo com as dificuldades citadas, nenhum gestor demonstrou dificuldades no uso da PMCA em si, mas, sim, na logística do levantamento dos dados.

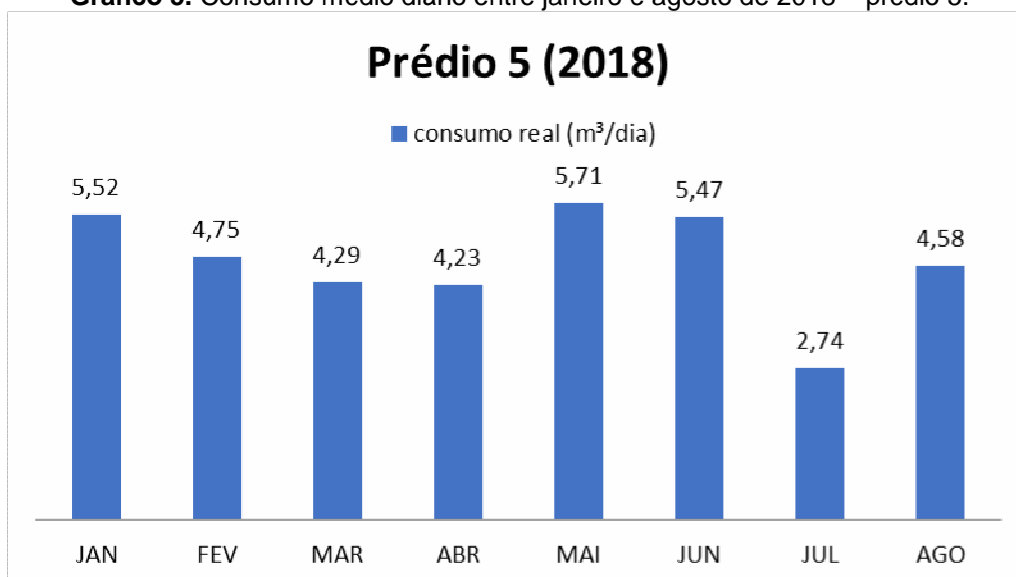
Além disso, outro importante aspecto a ser destacado dá-se com relação à análise do volume consumido de água potável. Apesar de os prédios públicos apresentarem um padrão no seu funcionamento, de fato, há diversas finalidades entre eles e como dividem e são destinados os recursos hídricos em cada setor da edificação. Dessa forma, como existem particularidades em cada prédio público, torna-se mais delicado encontrar um volume de consumo ideal que possa gerar economia. Pode-se citar, nesse caso, o Prédio 4 e o Prédio 5, que apresentam particularidades bastante relevantes:

Gráfico 4. Consumo médio diário durante os 7 primeiros meses de 2018 – Prédio 4.



Fonte: Os Autores.

Gráfico 5. Consumo médio diário entre janeiro e agosto de 2018 – prédio 5.



Fonte: Os Autores.

É notável que, tanto o Gráfico 4 quanto o Gráfico 5 não apresentam consumo limite de referência de água potável para o mês (em m³/dia). Isso ocorre porque, no caso do Prédio 4, a maior parte do volume de água potável gasto é destinado à rega de jardim que se apresenta numa área considerável do terreno. Dessa forma, como a PMCA atribui um consumo limite de referência com base na quantidade de usuários existentes diariamente no local, acaba havendo dificuldade em estimar um consumo de referência para a atual configuração da PMCA em razão dos usos não humanos (rega de jardim). Soma-se ainda o fator climático, ou seja, o período chuvoso da cidade do Recife, que começa por volta do mês de abril e se encerra em agosto, e como se pode observar no gráfico, há dois padrões de consumo de água potável: de janeiro até março com um valor mais elevado

(por volta de 35 m³/dia), enquanto de março a julho apresenta uma redução considerável no consumo (por volta de 25m³/dia).

De acordo com [Silva \(2018\)](#), que estudou uma forma de viabilizar a reutilização de água para os diversos fins no Prédio 4, principalmente para a rega de jardim, foi notada a diferença de consumo nos períodos de menor e maior volume de chuva, identificando-se que há uma diferença de 33,28% entre os consumos entre nesses períodos, onde os meses com menor volume precipitado apresentam maiores valores consumos. A média de consumo no período chuvoso é de, aproximadamente, 1102,93 m³, enquanto no período seco a média de consumo representa 735,83 m³.

Uma das principais formas de economia proposta foi através do armazenamento da água condensada dos aparelhos de ar-condicionado na edificação gerando um volume de água anual, segundo [Silva \(2018\)](#), de 321,6 m³ de água. Considerando o valor da tarifa de água potável cobrado pela concessionária local, para consumo público superior a 10 m³ de R\$8,91 por m³, segundo a resolução n° 131 ([ARPE, 2018](#)), geraria uma economia de R\$2.865,46/ano.

Já no Prédio 5, nota-se bastante oscilação nos consumos, o que se deve em razão de o Prédio apresentar uma população flutuante bastante considerável, já que oferece cursos de capacitação durante o ano todo, podendo ser observado o alto consumo de água potável no mês de maio (5,71 m³/dia) e o baixo consumo no mês de julho (2,74 m³/dia).

Por conseguinte, apesar de se tornar difícil encontrar um valor para o consumo de referência, o acompanhamento diário pela PMCA ajuda o gestor e água a ter controle mais preciso do consumo de água, tendo em vista que, com os dados diários de consumo de água adquiridos, o gestor pode verificar se houve grandes discrepâncias de valores entre os dias e atribuir, por conta própria, valores de referência no consumo de água do seu prédio.

Verificação das campanhas de conscientização

O comportamento e as ações dos gestores de água são essenciais para a economia de água potável no prédio. Além do monitoramento do consumo de água potável, é essencial o incentivo a campanhas de conscientização a fim de levar a mensagem da importância da economia de água para servidores e visitantes.

De acordo com [Stewart et al. \(2013\)](#), a atitude do usuário é de extrema importância quando o consumo de água está ligado a equipamentos hidrossanitários que precisam ser acionados para atividades específicas. Por isso, são necessárias campanhas educativas focadas no público alvo local para que os mesmos possam absorver a mensagem passada. Por exemplo, poderiam afixar-se cartazes com valores de consumo de água na utilização do equipamento hidrossanitário, gerando sensibilidade e estimulando a redução de comportamentos inadequados ao utilizar o aparelho ou evitando o uso repetitivo desnecessário por parte do usuário.

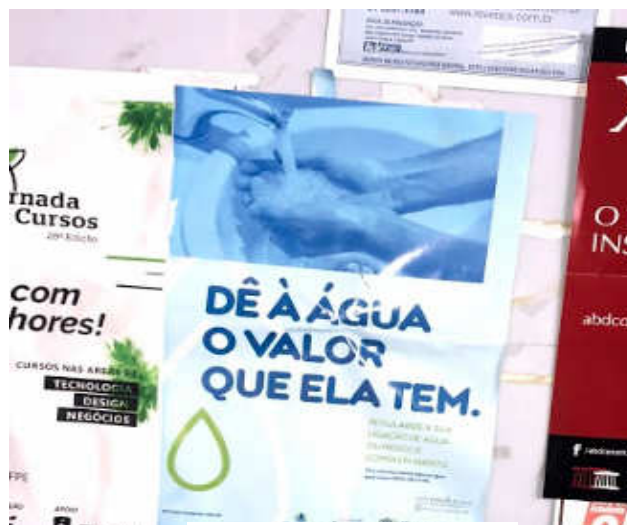
Assim, analisou-se nas visitas aos prédios se havia material de divulgação nos diversos setores das edificações, como está apresentado nas Figuras 5, 6, 7 e 8. Localizam-se principalmente nas entradas principais, onde há maior visibilidade, e nos banheiros, onde ocorre o maior índice de consumo.

Figura 5. Prédio 1.



Fonte: Os Autores.

Figura 6: Prédio 3.



Fonte: Os Autores.

Figura 7. Prédio 5.



Fonte: Os Autores.

Figura 8:. Prédio 9.9



Fonte: Os Autores.

Os Prédios 1, 5 e 9 apresentavam material de divulgação somente nos banheiros, enquanto os Prédios 2 e 8 o apresentavam em diversas áreas da edificação (banheiros, halls, corredores, etc.). Já os Prédios 2, 7 e 8 não apresentavam nenhum tipo de material de divulgação. Portanto, na visita aos prédios, foram levados panfletos e cartazes para serem entregues e expostos nas áreas de fácil visualização. Porém, em particular, houve dificuldade na colagem do material de divulgação no Prédio 4, por causa das condições e diretrizes a esse respeito no local, dado ser proibida a colagem de cartazes na maioria dos casos. Além disso, não se encontram em nenhum prédio cartazes de divulgação do monitoramento do consumo de água, sendo estes entregues nas visitas pelos membros do AquaPOLI. Esse tipo de material é de grande importância, pois nele são registrados os consumos mensais de água potável em local visível para todos os servidores dos prédios terem acesso, o que garante não apenas uma maior

transparência, mas, também, um incentivo para que todos os servidores se sintam responsáveis pelo consumo de água e atuem juntos na conservação de água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de toda análise e conhecimento adquirido, pôde-se verificar que o estudo de acompanhamento dos gestores de água com relação ao monitoramento do consumo de água potável, apesar de estar em fase inicial, apresentou resultados importantes e identificou situações onde pode haver melhora, tanto por parte da utilização da PMCA como pela importância da atuação do gestor de água no processo.

Um aspecto relevante observado na entrevista com os gestores de água deu-se em relação às dificuldades no acompanhamento do consumo de água potável no prédio. Apesar de a maioria dos gestores de água apresentar interesse no projeto, alegam condições desfavoráveis como a falta de uma equipe para fazer a leitura diária do hidrômetro, prestação de serviço em diversos prédios limitando o tempo na edificação observada e a eventual troca de setores.

Além disso, verificou-se que a PMCA é fundamental no processo de monitoramento do consumo de água. Como foi visto, um dos prédios que utiliza a PMCA conseguiu reduzir o tempo de identificação e conserto de vazamentos e anormalidades graças ao acompanhamento diário, enquanto os que não realizam diariamente o acompanhamento podem apresentar demora no processo de identificação e conserto de anomalias.

Finalmente, mesmo que a utilização da PMCA seja de grande importância para o acompanhamento de água potável na edificação, a planilha ainda deve ser implementada. Afinal, apesar de apresentar os consumos de água potável de forma direta e facilitada, os parâmetros da PMCA para estimar o consumo ideal de água potável na edificação ainda se limitam, essencialmente, na quantidade de pessoas que trabalham no prédio diariamente. Em alguns casos, porém, a utilização de água potável para outros fins que não seja servir a população regular do prédio é bastante relevante, como ocorre na rega de grandes áreas de jardim, população flutuante intensa, utilização da água por edificação vizinha, etc. Dessa forma, é de extrema importância, para os gestores de água e para o projeto, que haja uma relação de cooperação entre ambos para que o projeto possa atender da melhor forma seu propósito de otimizar o monitoramento do consumo gerando economia água potável no local, assim como os gestores devem deixar informados os membros do projeto sobre possíveis acontecimentos, dúvidas e dificuldades que se possam sanar e o projeto se desenvolver-se cada vez mais.

SUBMETIDO EM: 02/12/2019.

ACEITO EM: 01/06/2021.

REFERÊNCIAS

[ARPE](#). (AGÊNCIA DE REGULAÇÃO DE PERNAMBUCO). **Resolução nº 085, de 08 de outubro de 2013**. Estabelece as condições relacionadas ao segmento comercial referente aos serviços públicos de contribuição de água e de esgotamento sanitário. Recife, 2013. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://servicos.compesa.com.br/wp->

content/uploads/2016/02/resolucao_comercial_085_de_08_de_outubro_de_2013.pdf. Acesso em: 18 jul. 2022.

[DOLNICAR, S.; HURLIMANN, A.; GRÜN, B.](#) Water conservation behavior in Australia. **Journal of Environmental Management**, Amsterdam, v. 105, p. 44-52, 2012.

[GHISI, E.](#) Potential for potable water savings by using rainwater in the residential sector of Brazil. **Building and Environment**, Amsterdam, v. 41, n. 11, p. 1544-1550, 2006.

[GONÇALVES, L. H. et al.](#) Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios. **Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP**, São Paulo, 1999.

[HESPANHOL, I.; GONÇALVES, O. M. \(Coord\).](#) **Conservação e reúso de água**: manual de Orientações para o Setor Industrial. São Paulo: FIESP; CIESP, 2004. v. 1. 92 p.

[NUNES, L. G. C. F.](#) **Plano de conservação de água**: escolas públicas estaduais da Cidade do Recife. 2018. 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, 2018.

[OLIVEIRA, F. R. G. de.](#) **Consumo de água e percepção dos usuários para o uso racional da água em escolas estaduais de Minas Gerais**. 2013. 193 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2013.

[PERNAMBUCO.](#) Decreto nº 40.903, de 18 de julho de 2014. Dispõe sobre a gestão e racionalização do consumo de água no âmbito do Poder Executivo Estadual e de suas entidades vinculadas. **Diário Oficial do Estado**: Pernambuco, p. 4, 19 jul. 2014a.

[PERNAMBUCO.](#) Portaria SAD nº 1.716, de 10 de julho de 2014. Atualiza a Portaria 1.045 de 2013: regulamenta os requisitos mínimos de qualificação relativos ao exercício da função de gestor nas especialidades de água. **Diário Oficial do Estado**: Pernambuco, n. 125, 11 jul. 2014b.

[PERNAMBUCO.](#) Termo de Cooperação Técnica nº 002/2017 que entre si celebram o Estado de Pernambuco, através da Secretaria de Administração | SAD e a Universidade de Pernambuco | UPE com a interveniência da Escola Politécnica de Pernambuco | EPP/UPE. Recife, 2017.

[RICHTER, B. D. et al.](#) Tapped out: how can cities secure their water future? **Water Policy**, London, v. 15, n. 3, p. 335-363, 2013. Disponível em: <https://iwaponline.com/wp/article/15/3/335/31209/Tapped-out-how-can-cities-secure-their-water>. Acesso em: 20 jul. 2022.

[SILVA, A. F. A.](#) **Análise de viabilidade técnica e econômica de medidas de conservação da água em prédios públicos administrativos do estado de Pernambuco**. 2018a. 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, 2018.

[SILVA, S. R. et al.](#) **Conservação de água em prédios públicos no município do Recife.** [Recife]: **EDUPE**, 2018. Disponível em: <https://www.edupe.upe.br/index.php/catalogo/livros/engenharias/conservacao-de-agua-em-predios-publicos-no-municipio-do-recife-vol-2-predios-publicos-administrativos>. Acesso em: 20 jul. 2022.

[SILVA, T. L.](#) **Alternativas de redução do consumo de água potável no palácio do governo de Pernambuco.** 2018b. 84 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco, Recife, 2018.

[STEWART, R. A.; WILLIS, R. M.; PANUWATWANICH, K.; SAHIN, O.](#) Showering behaviour al response to alarming visual display monitors: Longitudinal mixed method study. **Behaviour & Information Technology**, Abingdon, v. 32, n. 7, p. 696-711, 2013.

[UNEP - United Nations Environment Programme.](#) **Global Environment Outlook 3: past, present and future perspectives.** United Kingdon: Earthscan, 2002.