

P O U P

A  
DF



GUIA DE ORIENTAÇÕES  
PARA A REDUÇÃO DO  
CONSUMO DE ÁGUA POTÁVEL  
NOS ÓRGÃOS DO GDF

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	3
1. POUPA DF.....	5
1.1. Diagnóstico .....	7
1.2. Detecção de vazamentos .....	8
1.3. Estudo de Alternativas e Plano de Intervenção .....	10
1.4. Aquisições .....	12
1.5. Serviços .....	13
1.6. Campanhas Educativas / Treinamento .....	14
1.7. Medição e Manutenção de Resultados .....	16
2. ANÁLISE DE VIABILIDADE .....	18
CONCLUSÃO.....	20
ANEXOS	

## INTRODUÇÃO

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), desde 2015 há 48 países que convivem com a ausência de quantidade suficiente de água para suprir a necessidade de suas populações, problema que atinge quase três bilhões de pessoas. Acredita-se que até 2030 a demanda por água doce no planeta deverá ser 40% maior do que a oferta, o que acirrará as disputas e conflitos pela garantia do abastecimento em quantidade satisfatória para o desenvolvimento das atividades rotineiras e para o crescimento econômico e social.

Alguns países que enfrentam esse cenário de escassez e conflitos buscaram alternativas e soluções inovadoras, com foco no uso racional e conservação da água. Merecem destaque: i) formulação de legislações específicas (inclusive com normas punitivas em casos extremos); ii) incentivo ao uso racional e fontes alternativas; e iii) programas de educação ambiental e sanitária para escolas, incluindo massivas campanhas educativas de sensibilização para o público.

O Brasil é considerado privilegiado em termos de disponibilidade hídrica: possui 12% de toda a água doce disponível para consumo no planeta. Porém não está isento de problemas com abastecimento. Entidades de gerenciamento de recursos hídricos vêm alertando para a diminuição da oferta de água. A gradativa redução nos índices pluviométricos em algumas regiões e a contaminação dos recursos hídricos por efluentes industriais, residenciais e cargas difusas, aliadas à alta demanda desvinculada do uso sustentável, resultaram em ondas difusas de crises de abastecimento, que têm se repetido com mais frequência e intensidade ao longo dos últimos anos.

Estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Sul e Bahia passaram, e alguns ainda passam, por problemas relacionados à crise hídrica e vêm buscando, por meio de políticas públicas e parcerias com setores privados e com a academia, soluções para a redução do consumo de água, especialmente do setor público.

O Distrito Federal não está imune aos problemas que ocorrem em macrorregiões do Brasil. A busca por soluções passa não apenas pela gestão da oferta, mas também pelo fortalecimento de políticas que incentivem a gestão da demanda. A crise hídrica que afetou a região entre 2016 e 2018 demonstrou que todas as categorias de consumo no DF precisam se readequar, evitando o desperdício de água por meio de diferentes estratégias, como o uso de equipamentos economizadores e a sensibilização voltada ao uso racional.

A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal - Adasa, após análise de estudos realizados a partir de experiências nacionais e legislações que instituíram programas voltados à redução do consumo de água em prédios públicos, apresentou ao GDF proposta de programa alinhado com as melhores práticas e procedimentos. O Anexo 1 apresenta os resultados de dois projetos pilotos, um realizado na própria Adasa e outro na sede do Transporte Urbano do Distrito Federal – DFTrans, por meio dos quais é possível atestar a efetividade de ações que promovam o uso racional da água.

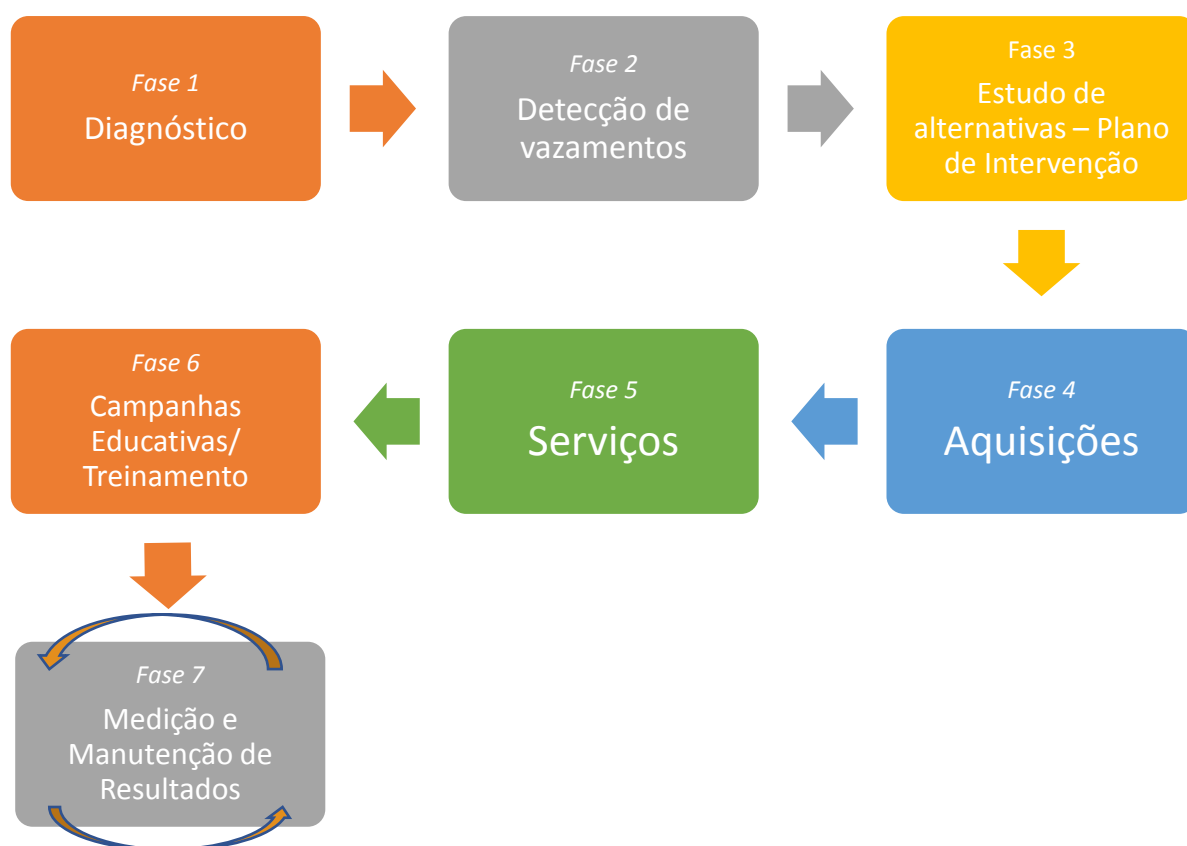
O *Guia de Orientações para redução do consumo de água em prédios* foi elaborado pela Adasa e constitui-se em ferramenta do Poupa DF para auxílio na elaboração do planejamento, execução, controle e monitoramento das etapas de necessárias para atingimento das metas de redução do consumo de água potável.

# 1. POUPA DF

Considerando o cenário da disponibilidade hídrica do Distrito Federal, diferentes experiências demonstram que, em curto prazo, medidas de gestão da demanda são mais efetivas, rápidas e econômicas quando comparadas com a alternativa de implantação de novo sistema produtor de água.

O POUPA DF é um programa criado pelo Decreto n.º 39.514, de 6 de dezembro de 2018, que objetiva a redução do consumo de água nos prédios públicos sob administração do GDF por meio de uma metodologia prática que conduz a resultados concretos.

Este guia de orientações apresenta, sequencialmente, as fases desejáveis num processo para redução do consumo de água em edificação pública, conforme o fluxo que segue abaixo:



A fase de **Diagnóstico** consiste na identificação das principais características do órgão, como: quantidade de servidores alocados na unidade predial, regime e turnos de trabalho, verificação preliminar de vazamentos e levantamento dos equipamentos hidráulicos existentes na edificação. Nesta fase, são mapeados os tipos, modelos e marcas dos equipamentos hidráulicos, as suas condições de funcionamento e o perfil do consumo de água dos usuários durante suas rotinas de trabalho.

Após o diagnóstico, passa-se à **Detecção de Vazamentos**, iniciada preliminarmente na fase anterior. Consiste em identificar problemas nas instalações hidráulicas prediais, apontando e quantificando os pontos de perdas. A caracterização dos vazamentos é realizada caso a caso, com ajuda de uma equipe especializada, e são classificados em visíveis e não visíveis. Também são mapeadas as ações de correção, com a coleta de informações que serão utilizadas nas próximas fases.

O **Estudo de Alternativas e Plano de Intervenção** usa as informações coletadas nas fases anteriores, organizadas logicamente, para a construção de um plano de intervenção que seja mais eficaz para lidar com o cenário observado. Nessa fase, definem-se ações prioritárias, estima-se o custo do investimento e o retorno previsto. Os valores monetários são convertidos em volume de água não desperdiçado. No estudo de alternativas, são abordadas as possibilidades de fontes alternativas e identificadas oportunidades de maior redução, mantendo a economia sustentável a médio e longo prazo. Por fim, estabelece-se cronograma de reparos e substituição de equipamentos, de forma a impactar o mínimo possível a rotina de realização das atividades do órgão público.

A fase de **Aquisições** é o momento em que se definem as especificações técnicas dos equipamentos e materiais necessários para realizar a intervenção focada em redução do consumo. Isso inclui a definição de quais itens serão comprados, como louças, chuveiros, torneiras, tubulações, entre outros. O objetivo é escolher as melhores alternativas, que atendam a demanda do órgão e permitam o menor consumo possível sem perda de qualidade. Identificam-se possíveis fornecedores e forma de contratação, com base na oferta dos melhores produtos para uso racional da água, conforme parâmetros definidos nacionalmente.

Após a aquisição, inicia-se a fase de **Serviços**, que consiste na troca de equipamentos, reparo de vazamentos e implantação de alternativas tecnológicas selecionadas nas fases anteriores. Para isso, utiliza-se o cronograma acordado na fase de elaboração do plano de intervenção, realizando ajustes conforme a necessidade.

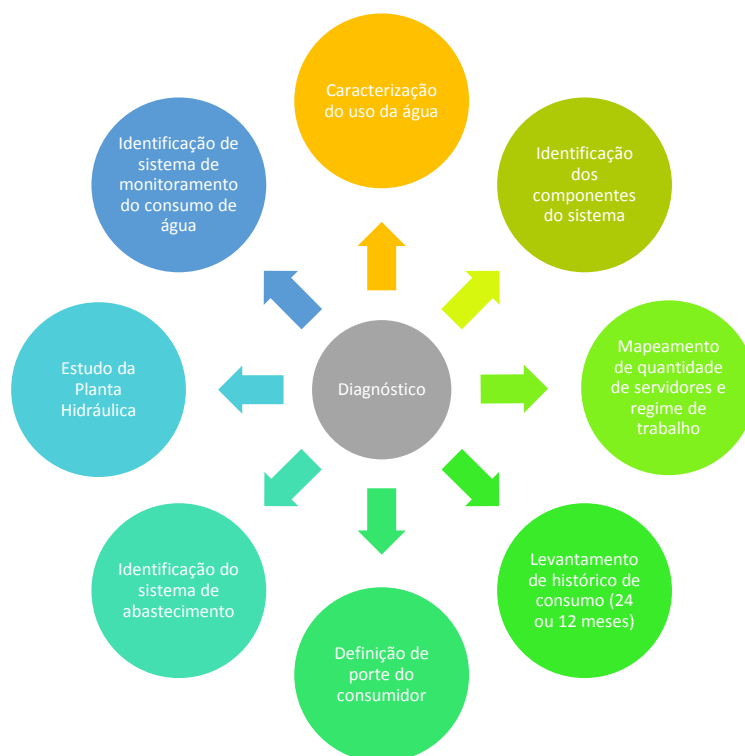
Apesar da posição no diagrama, **Campanhas Educativas e de Treinamento** devem ser realizadas durante todo processo de redução do consumo. Devem ser identificados dois grupos para as campanhas: os que serão sensibilizados para redução do consumo e os que serão capacitados para desenvolver atividades relativas às medidas adotadas. Serão alvo de campanhas educativas todos os que trabalham na instituição. Instâncias gestoras devem receber treinamento específico sobre suas atribuições de manutenção das diretrizes e o monitoramento da consecução dos objetivos. Equipes de serviços gerais e cozinha, por exemplo, também devem receber treinamento específico para executarem procedimentos que garantam a redução do consumo. Devem ser elaborados manuais, cartilhas e outros materiais de divulgação, disponibilizando-os nos canais de comunicação.

Com os equipamentos instalados em operação e os mecanismos de acompanhamento conhecidos pelos responsáveis capacitados, passa-se à **Medição e Manutenção de Resultados**. Os resultados alcançados são medidos com o objetivo de registrar e analisar a evolução dos indicadores nos meses subsequentes para a composição dos relatórios de acompanhamento.

O Anexo I traz os números de dois projetos pilotos de planos de redução do consumo de água, realizados nas sedes da Adasa e do DFTrans. O Anexo II apresenta lista com sugestão de equipamentos poupadores de água. Simulações de *payback* para investimentos em planos de redução do consumo em alguns órgãos do GDF podem ser encontradas no Anexo III. A imagem de uma parede hidráulica para fins de treinamento pode ser vista no Anexo IV. O Anexo V traz uma relação de parâmetros de referência para consumo eficiente.

## 1.1 - Diagnóstico

Ao selecionar um edifício para a implantação do programa de redução do consumo de água, o primeiro passo é realizar o diagnóstico da edificação. Isso envolve:



O diagnóstico consiste no mapeamento das características do uso de água no edifício, identificando os pontos de consumo, seus componentes e quais são as condições de funcionamento desses componentes. Nesse mapeamento são observados os pontos de infiltração em paredes, tetos e pisos, bem como são verificados, de forma preliminar, os vazamentos existentes na edificação.

Para realização dessas atividades, é mobilizada uma equipe técnica especializada. A equipe será responsável por preencher formulários e elaborar relatórios com informações relevantes. Esses subsídios embasarão o estudo de alternativas e a criação do plano de intervenção.

É importante que o diagnóstico registre:

- número de pessoas que trabalham no prédio e seus horários, incluindo os regimes de plantão;
- atividades que demandam uso de água;
- histórico da demanda nos últimos 12 ou 24 meses, com análise de sazonalidade;
- causas de eventuais aumentos significativos no consumo, tais como:
  - população flutuante inesperadamente grande; e
  - ausência de medições frequentes que garantam a precisão dos dados.

## Componentes do Sistema

São considerados componentes do sistema de abastecimento de água do edifício itens como bacias sanitárias (com caixa acoplada, com válvula ou caixa elevada), chuveiros ou duchas, mictórios (coletivo ou individual, com registro ou com válvula), torneiras (lavatórios, pia de cozinha ou de copa), registros de gavetas, filtros e bebedouros.

O diagnóstico também deve sinalizar o tipo de sistema de abastecimento que atende o edifício. Esse sistema pode ser misto, com água proveniente da rede pública e de poços, de caminhão-pipa ou de outras fontes alternativas. É preciso identificar tipo, quantidade e capacidade dos reservatórios que atendem o edifício (caso existam), bem como verificar as condições de operação da torneira de boia e o local de deságue do extravasor e da tubulação dos reservatórios (barriletes).

Deve-se solicitar ao setor de manutenção a planta hidráulica da unidade, a fim de conhecer as características físicas e funcionais dos equipamentos e do sistema hidráulico predial. Com essa informação, é possível identificar preliminarmente as possibilidades de vazamento e os pontos que merecem mais atenção.

No diagnóstico, deve-se verificar se há sistema de monitoramento do consumo de água no edifício e, em caso positivo, identificá-lo. Embora seja comum a não utilização desse mecanismo, ele é fundamental na busca pelo uso racional da água. Sua ausência deve ser registrada para que o Plano de Intervenção contemple sua implantação.

Ainda é importante verificar a cultura de utilização da água pela comunidade que acessa o edifício. Isso permitirá identificar os principais tópicos a se abordar em campanhas educativas e treinamentos. Grande parte da redução da demanda está relacionada ao fomento de novos hábitos que, combinados a alternativas tecnológicas mais eficientes, resultam na economia de água.

Algumas edificações antigas apresentam condições que dificultam as intervenções. Estruturas danificadas, material das tubulações, diminuição de seção por incrustação e outras situações podem requerer maiores reformas.

De posse dessas informações, é possível elaborar o relatório de diagnóstico do edifício, finalizando a primeira fase.

No mapeamento das características do consumo dos edifícios, não se pode esquecer da demanda de água da população fixa e também da população flutuante.

## 1.2 – Detecção de Vazamentos

A segunda fase é um aprofundamento das inspeções técnicas realizadas no diagnóstico. Com base nos dados levantados, a equipe técnica se debruça sobre dois objetivos específicos: a detecção de vazamentos visíveis e não visíveis e a análise da água fornecida pelo sistema, em suas dimensões química, física e bacteriológica.

A detecção de vazamentos verifica possíveis desperdícios em paredes, tubulações e equipamentos e componentes do sistema.





Serão indicativos de vazamentos os pontos de consumo que apresentem manchas de mofo nas paredes e azulejos soltos, por exemplo. Também devem ser inspecionados pisos e tetos. Vazamentos visíveis serão possivelmente encontrados nas tubulações expostas da edificação, nos engates flexíveis e nos registros de gaveta. Já os vazamentos não visíveis devem ser procurados com a ajuda de equipamentos como geofone eletrônico, hastes de escuta e de perfuração ou por meio de detecção por correlação de ruídos, evitando intervenções invasivas. Parte das perdas de água por vazamentos ocorre diretamente nos reservatórios que atendem a edificação. Nesse caso, pode-se adotar procedimentos para verificação, como o teste do hidrômetro.

Após a inspeção de vazamentos, deve-se calcular o índice de perdas da edificação, utilizado para simular o volume de água perdido por mês. Esses valores serão aplicados ao estudo de viabilidade do projeto para estabelecer o tempo médio de retorno financeiro da intervenção.

O quadro abaixo apresenta um modelo a ser aplicado na busca de vazamentos visíveis e não visíveis, estabelecendo os parâmetros para a verificação e base de cálculo dos índices de vazamento visível, do índice de perdas e das perdas diárias.

*Para realizar um teste de hidrômetro, é preciso manter aberto o registro do cavalete e fechar todas as torneiras de distribuição de água do edifício. No início do teste, são anotados os números registrados no visor do hidrômetro. Após uma hora, é feita nova anotação para verificar se os números se modificaram. Caso o número tenha mudado, é sinal de vazamento.*

Aparelho/Equipamento		Quantidade de peças com vazamento	Quantidade total de peças	Perda estimada	Volume total perdido
<b>Torneira pingando</b>	Gotejamento lento <sup>1</sup>			10 litros/dia	
	Médio <sup>2</sup>			20 litros/dia	
	Rápido <sup>3</sup>			32 litros/dia	
	Muito rápido <sup>4</sup>			Maior que 32 litros/dia	
	Filete 2mm			136 litros/dia	
	Filete 4mm			442 litros/dia	
<b>Torneira (de lavatórios, de pia, de uso geral)</b>	Vazamento no flexível			0,86 litros/dia	
<b>Mictórios</b>	Filetes visíveis			144 litros/dia	
	Vazamento no flexível			0,86 litros/dia	
	Vazamento no registro			0,86 litros/dia	
<b>Bacia sanitária com válvula de descarga</b>	Filetes visíveis			144 litros/dia	
	Vazamento no tubo de alimentação da louça			144 litros/dia	
	Válvula disparada quando acionada			40,8 litros/dia	
<b>Chuveiro</b>	Vazamento no registro			0,86 litros/dia	
	Vazamento no tubo de alimentação junto da parede			0,86 litros/dia	
<sup>1</sup> Lento: até 40 gotas/min; <sup>2</sup> Médio: entre 40 e 80 gotas/min; <sup>3</sup> Rápido: entre 80 e 120 gotas/min; <sup>4</sup> Muito rápido: acima de 120 gotas/min				Total perdido	

Fonte: [http://site.sabesp.com.br/uploads/file/clientes\\_servicos/tabela\\_vazamento.pdf](http://site.sabesp.com.br/uploads/file/clientes_servicos/tabela_vazamento.pdf) (acesso em 20/06/2018)

A análise físico-química e bacteriológica da água (padrão de potabilidade) deve ser realizada antes das intervenções na edificação, com coleta de amostras em três pontos distintos: saída do reservatório, torneira de cozinha (a critério) e torneira do banheiro (a critério). Após as intervenções, recomenda-se a realização de novas análises para efeitos de comparação. Esse teste de qualidade é importante para conhecer e sanar possíveis pontos de contaminação.

### 1.3 - Estudo de Alternativas e Plano de Intervenção

Esta fase do programa pode ser constituída pelas seguintes etapas:



O Estudo de Alternativas e Plano de Intervenção requer análise conjunta de informações coletadas nas duas fases anteriores, de forma a elaborar estratégia de ação que considere todas as peculiaridades do edifício.

A etapa de planejamento da intervenção é a mais longa, pois exige estudo detalhado das melhores alternativas para a situação específica. Isso permitirá economia de recursos financeiros e tempo, além de garantir os melhores resultados possíveis.

As ações devem se iniciar nos pontos crítico do sistema, onde há maior uso ou perda de água. Geralmente, uma das primeiras ações é a correção de vazamentos detectados, impactando diretamente na redução do consumo.

Outra prioridade é o mapa de substituição e adequação de equipamentos. Essa ação consiste no desenho sistemático de todas as intervenções que devem ser realizadas sobre os componentes do sistema, tais

---

*Um programa de redução do consumo de água deve priorizar intervenções menos invasivas tanto quanto possível!*

---

como: troca de bacias sanitárias, instalação de arejadores em pias, substituição de torneiras comuns por torneiras de fechamento automático ou instalação de válvula temporizada em mictórios.

Nem sempre será necessário trocar todos os equipamentos. Em certos casos, pequenas adequações e correções são suficientes para alcançar o patamar de redução almejado. O Estudo de Alternativas e Plano de Intervenção deve considerar a análise custo-benefício, calculada conforme índices apurados nas fases anteriores.

Por sua vez, o uso de fontes alternativas de abastecimento, como reúso de águas cinzas e aproveitamento de águas pluviais, é decisão que requer estudos específicos. O principal critério é a viabilidade financeira. Caso também haja viabilidade técnica e operacional, deve-se redigir capítulo específico no plano de intervenção, incluindo os custos inerentes às adaptações necessárias.

---

*Emprega-se reúso de água em hospitais para fins menos nobres da água utilizada por destiladores, equipamentos de hemodiálise, revelação de raio-x, como em torre de resfriamento e realização de hidroterapia, desde que se submeta esta água a tratamento.*

---

Nesta fase o programa já tem informações sobre a presença e o tipo de sistema de monitoramento do consumo de água do edifício. Caso exista, deve-se avaliar a necessidade de adequações. Caso contrário, analisam-se alternativas em mercado, considerando-se a viabilidade financeira. Esse mecanismo possibilita a manutenção a longo prazo dos benefícios obtidos. Caso a edificação não possua medição de consumo, deve-se planejar sua implementação setorializada.

Para o planejamento das campanhas educativas, devem-se definir os públicos a serem treinados e os tipos de capacitação específicos para cada público. Definem-se, ainda: roteiros de intervenção, quantidade de treinamento, conteúdos focados nas ações a serem executadas e o nível de investimento a ser realizado nos processos de conscientização sobre uso sustentável da água.

Os materiais didáticos utilizados nas campanhas devem ser elaborados ou adquiridos para cada público específico. Faz-se necessário também providenciar o registro dos treinamentos voltados para a operação de equipamentos, manutenção de sistemas e realização de tarefas rotineiras, durante os quais deve haver orientação para a correta aplicação de novos processos e rotinas mais sustentáveis.

Com todas as informações técnicas organizadas e sistematizadas, é possível definir o cronograma de ação de cada intervenção. A definição dos prazos deve ocorrer com a efetiva participação dos envolvidos no processo, assumindo suas atribuições no planejamento e na execução das ações.

O cronograma é elaborado de maneira a otimizar o tempo e evitar, tanto quanto possível, que as atividades impactem negativamente na rotina do órgão. Para isso, as etapas de realização dos procedimentos planejados são acordadas em detalhes com a administração do órgão público e são pensadas soluções caso a caso para lidar com dificuldades que venham a ser identificadas.

Essa fase encerra-se com a elaboração e a aprovação do orçamento para a intervenção prevista, conforme especificações elencadas nas etapas anteriores. O orçamento pode ser composto por:

- coordenação geral, planejamento e monitoramento (engenheiro civil como responsável técnico);
- equipe técnica (composta por técnicos de nível médio);
- canteiro de obra para conserto e reparos de vazamentos nos pontos de consumo e nas tubulações entre estes, incluindo a recomposição de pisos, paredes, teto, entre outros;
- serviços técnicos gerais, inspeção técnica *in loco* e confirmação de dados;
- medição de pressão e de detecção de vazamentos não visíveis;
- conserto de vazamentos entre o medidor e o reservatório ou troca do ramal em função do porte do vazamento ou das condições da tubulação;
- conserto e reparos no barrilete no reservatório;
- troca da coluna de alimentação da bacia sanitária quando a instalação é com válvula de fluxo;
- fornecimento dos equipamentos poupadores com a instalação, adequação e regulagem;
- implantação de sistema de reúso de água ou de aproveitamento de água da chuva, quando for o caso;
- campanha educacional de treinamento e capacitação;
- treinamento, por parte dos fabricantes de equipamentos e componentes hidráulicos, direcionado às pessoas lotadas na manutenção das instalações prediais.

Com a finalização do orçamento e conclusão do Estudo de Alternativas e Plano de Intervenção, é solicitada a aprovação formal do gestor do órgão e dá-se início então à quarta fase.

## 1.4 – Aquisições

A Fase de Aquisições constitui-se por 5 etapas sequenciais:



### Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade na Habitação

O PBQP-H, Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, é um instrumento do Governo Federal para cumprimento dos compromissos firmados pelo Brasil quando da assinatura da Carta de Istambul (Conferência do Habitat II/1996). A sua meta é organizar o setor da construção civil em torno de duas questões principais: a melhoria da qualidade do habitat e a modernização produtiva. A busca por esses objetivos envolve um conjunto de ações, entre as quais se destacam: avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras, melhoria da qualidade de materiais, formação e requalificação de mão-de-obra, normalização técnica, capacitação de laboratórios, avaliação de tecnologias inovadoras, informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos.

Dessa forma, espera-se o aumento da competitividade no setor, a melhoria da qualidade de produtos e serviços, a redução de custos e a otimização do uso dos recursos públicos. O objetivo, a longo prazo, é criar um ambiente de isonomia competitiva, que propicie soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do déficit habitacional no país, atendendo, em especial, a produção habitacional de interesse social.

Saiba mais em: <http://pbqp-h.cidades.gov.br/>

As especificações dos equipamentos economizadores são definidas em função das necessidades identificadas em cada edificação, obtidas no Diagnóstico e detalhadas no Estudo de Alternativas. Esses equipamentos estão diretamente relacionados às atividades que demandam uso de água e à avaliação técnica e econômica das soluções propostas. Levam-se em consideração também as condições físicas das instalações do sistema hidráulico do prédio, otimizando o uso de recursos, buscando a melhor alternativa a médio e longo prazo.

Na especificação de louças e metais sanitários, devem ser levadas em conta as seguintes questões: tipo de uso (coletivo ou individual); necessidade de itens de segurança antivandalismo; pressão hidráulica disponível nos pontos de utilização (alta ou baixa); conforto, atividade e higienização; facilidade de instalação e de manutenção.

A vazão e o volume excessivos são as variáveis mais comprometedoras de um sistema hidráulico predial. Por isso, os limites para vazões máximas têm a função de equilibrar o desempenho do sistema como um todo. Sua análise é sensível nos pontos mais frágeis do sistema e que exigem mais atenção dos mecanismos de gestão.

O Anexo II deste guia traz uma lista com sugestões de dispositivos a serem utilizados. Para sua elaboração foi levada em consideração a seleção de itens facilitadores da redução do consumo por ponto de utilização de água geralmente encontrados em prédios da Administração Pública. Outros itens podem ser adicionados conforme a necessidade identificada no diagnóstico.

Nesta fase devem-se selecionar os fornecedores habilitados para venda de equipamentos certificados que sejam necessários para realizar a intervenção. Existem vários fabricantes no mercado que operam tecnologias inovadoras capazes de promover a redução do consumo de água. **A qualidade do material será garantida com a exigência de que os fabricantes sejam participantes do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade na Habitação – PBQP-H, do Governo Federal.**

Além dessa comprovação, os itens de consumo deverão obedecer a especificações técnicas definidas para cada produto, devendo estar em conformidade com as seguintes normas da **Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT): 13.713, 15.097, 15.491 e 15.857.**

Preferencialmente, as aquisições devem ser feitas para conjuntos de intervenções similares, tendo em vista a obtenção de preços diferenciados para a aquisição de grandes quantidades de materiais. Deve-se atentar para o adequado armazenamento do material, de forma a garantir a preservação de suas características originais e disponibilidade futura sem avarias ou defeitos.

É importante que o cronograma geral das operações considere os períodos de aquisição dos materiais, tendo em vista o regime licitatório da Administração Pública, que possui prazos previstos em lei. Desconsiderar esse fator no planejamento poderá afetar o adequado andamento dos trabalhos.

O Plano de Aquisições deve ser elaborado de forma a servir como um guia permanente para consulta pelos funcionários da repartição pública. É igualmente importante verificar a pertinência de se contratarem os serviços de instalação dos equipamentos conjuntamente ao seu fornecimento, levando em consideração o princípio da economicidade, importante critério de aquisição no setor público.

Uma vez realizada a compra dos materiais e definida a logística de armazenamento e distribuição entre as unidades contempladas, começa a fase de Serviços.

## 1.5 – Serviços

A fase de Serviços diz respeito à execução das atividades planejadas. Contempla troca de equipamentos, reparo de vazamentos e implantação de alternativas tecnológicas selecionadas nas anteriormente. A figura abaixo resume as etapas desta fase:



Inicialmente, devem ser verificados os ajustes necessários ao cronograma de intervenções, considerando o fluxo de atividades sazonais. Em seguida, definem-se as etapas de execução dos serviços. Isso inclui a definição sobre a execução em uma etapa ou a divisão dos serviços em lotes, em função da rotina do órgão ou entidade. Em caso de parcelamento, caso os serviços sejam realizados por empresa contratada, as etapas devem ser realizadas *pari passu* com a previsão contratual, conciliando a agenda da Administração Pública às possibilidades previstas no ajuste com a empresa.

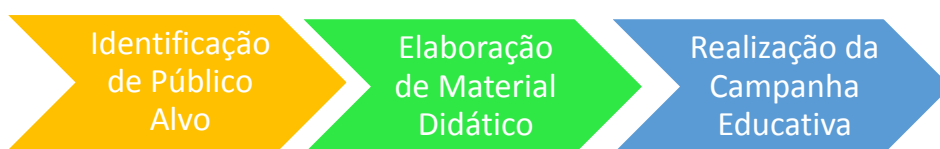
Havendo acordo sobre as etapas de execução dos serviços, inicia-se a instalação do canteiro de obras, quando for o caso, de acordo com os serviços a serem executados. Nessa etapa, estão incluídas as modificações do canteiro em função da necessidade dos serviços, prevendo sempre a alocação dos materiais, ferramentas e equipamentos da maneira adequada e em conformidade com a legislação pertinente, possibilitando também adequado espaço e condições de trabalho para a mão-de-obra selecionada para a prestação dos serviços.

Encerradas as atividades planejadas para a edificação, realizam-se testes nos equipamentos instalados e adequações necessárias em função dos resultados obtidos.

## 1.6 – Campanhas Educativas e Treinamentos

Um dos pilares do sucesso de um programa de redução do consumo é a mudança de hábitos. Campanhas de sensibilização são fundamentais para garantir que os resultados da instalação dos novos equipamentos sejam potencializados e, conseqüentemente, facilitem o atingimento e sustentabilidade das metas de redução de consumo.

Para tanto, devem-se realizar **Campanhas Educativas e Treinamentos**. As etapas da fase 6 estão identificadas na figura abaixo:



Na fase diagnóstica, já foram selecionados os diversos grupos a serem alcançados pela campanha. Com base nessas informações, devem ser pensadas as ações específicas que seriam mais efetivas para promover a sensibilização e a adoção de novos hábitos para utilização da água.

Serão alvo de campanhas educativas todos que trabalham na edificação pública. As instâncias gestoras devem receber treinamento específico sobre suas atribuições, bem como instruções sobre o monitoramento dos objetivos almejados. Tais instâncias devem estar à frente do processo de mobilização contínua dos servidores, estimulando a manutenção dos novos hábitos. Devem ser alvo de treinamento específico também as equipes de serviços gerais e de cozinha, que devem estar aptas a executar procedimentos que garantam a redução do consumo.

Palestras, cursos, manuais de operação e manutenção de equipamentos possibilitam melhor compreensão sobre o desenvolvimento das atividades para melhoria do uso da água no ambiente de trabalho. As ações das campanhas educativas também podem ser informativas, com cartazes, folders,

revistas e adesivos ilustrativos nos pontos de consumo. Essa iniciativa facilita o acesso contínuo a conhecimentos sobre redução do desperdício em atividades rotineiras realizadas no expediente.

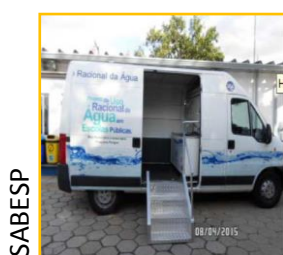
Neste processo construtivo, é considerada a realidade de cada ator envolvido, discutindo temas como recursos hídricos, ciclo da água, tratamento, abastecimento, entre outros. São incentivadas trocas de experiências e reflexão sobre o uso racional da água, possibilitando a compreensão da interdependência entre aspectos naturais, sociais, econômicos, políticos e culturais.

Para cada uma dessas atividades, deve-se avaliar a necessidade de elaboração de material didático, que, na medida do possível, deve ser construído de forma conjunta e cooperativa, durante o período de execução do programa. Manuais de utilização de equipamentos e apropriação de rotinas de operação e manutenção são essenciais para treinar equipes de manutenção, principais responsáveis por garantir o pleno cuidado com os novos dispositivos implantados e a solução de problemas simplificados que possam vir a afetar a sustentabilidade dos resultados obtidos.

O curso de pesquisa de vazamentos é um exemplo de ação voltada para as equipes de manutenção. Esse treinamento trata do funcionamento das instalações hidráulicas prediais de água e esgoto, indicando pontos suscetíveis a vazamentos, mecanismos de boia da caixa d'água e procedimentos de instalação dos tipos de equipamentos economizadores de água.

Os instrutores explicam as várias formas de teste para detecção de vazamentos, apresentando novas tecnologias, indicando cuidados a serem adotados na manutenção das soluções implantadas, além de reforçar as vantagens da sua utilização e o porquê da necessidade de reduzir o consumo de água. Para facilitação do aprendizado, pode ser usada no curso uma parede hidráulica comparativa de equipamentos convencionais e economizadores de água (Anexo IV).

Uma opção interessante para treinamento de equipes envolvidas com a manutenção dos resultados obtidos é o curso de operação e manutenção de equipamentos, ministrado por seus fabricantes. O objetivo é instruir técnicos e responsáveis pela manutenção do sistema hidráulico predial acerca da aplicabilidade dos dispositivos poupadores, procedimentos de instalação, regulagem e cuidados para garantia da vida útil, conforme indicação dos fabricantes.



As unidades móveis são um bom exemplo de recurso para promoção de informações e fortalecimento de novos hábitos de consumo da água junto a servidores e outros grupos de interesse. O veículo é equipado com bancada de testes e equipamentos, possibilitando:

- esclarecer mecanismos para evitar o desperdício de água por descaso ou por vazamento;
- sensibilizar, por meio de vídeos e material impresso ou digital, sobre o uso da água nas atividades diárias, distribuindo informações úteis sobre boas práticas para economia em residências ou em locais de trabalho;
- instruir sobre testes de detecção de vazamentos nas instalações e equipamentos hidráulicos sanitários;
- apresentar equipamentos poupadores existentes.

As campanhas educativas, que podem ocorrer simultaneamente com as outras fases desde o início do programa, devem ser um processo permanente, possibilitando o aprendizado individual e coletivo, com vistas à obtenção e manutenção dos resultados almejados.

## 1.7 – Medição e Manutenção de Resultados

Finalmente, chega-se à **Medição e Manutenção de Resultados**. Nessa fase todos os mecanismos de acompanhamento já foram adequadamente transmitidos e os responsáveis, capacitados. Os equipamentos necessários já estão instalados e sua operação é conhecida por aqueles que possuem a atribuição de acompanhá-la.

Com as ferramentas definidas e o sistema de monitoramento implantado, inicia-se a medição dos resultados alcançados, objetivando registrar e analisar a evolução dos indicadores ao longo dos meses subsequentes ao início dos trabalhos do Programa.

A execução dessa fase depende da existência de sistemas de monitoramento do consumo de água, que acompanham continuamente os registros de utilização de água nos prédios públicos atendidos pelo Programa. Esse sistema é um componente essencial para manutenção dos resultados, porque permite à Administração manter uma base comparativa do tipo “ANTES x DEPOIS”, a qual pode auxiliar o gestor a decidir sobre intervenções que tenham o objetivo de manter o consumo do prédio sempre dentro da meta estabelecida pelo Programa.

Uma das alternativas para implantar sistema de monitoramento é utilizar ferramentas on-line, por meio de telemedição ou telemetria. Essa é uma solução de gestão para monitoramento completo do sistema de abastecimento, também adequada para instalações hidráulicas prediais. Há modelos que permitem a leitura do consumo à distância e em tempo real, utilizando smartphone. Essa facilidade resulta na eliminação da necessidade da leitura dos medidores em campo e permite a identificação imediata das anomalias do sistema, de forma a agilizar a implementação das intervenções corretivas.

Para acompanhar o comportamento do consumo em cada unidade predial analisada, são utilizados indicadores de consumo. Esse parâmetro viabiliza o estabelecimento de meta de redução de consumo em prédios com características semelhantes e é fundamental para a gestão do consumo da água.

Os indicadores de consumo podem variar de acordo com a tipologia do edifício e por categoria de consumo, e podem ser descritos por meio de uma unidade *per capita*, adaptado ao contexto ao qual está vinculado. Por exemplo, quando se está analisando o consumo de água em presídios, adota-se a medida “L/preso/dia”. Da mesma forma, quando a análise é para escolas, a medida ideal seria “L/aluno/dia”, assim como em prédios de escritórios administrativos, a medida seria expressa em “L/servidor/dia”, e assim por diante.

Para o cálculo do Indicador de consumo *per capita* (IC), utiliza-se a seguinte fórmula:

$$\text{IC} = \frac{\text{Média do consumo dos últimos 6, 12 ou 24 meses (m}^3\text{) x 1000 L}}{30 \text{ dias x população total}}$$

$$\text{IC} = \text{L} / \text{pessoa} / \text{dia}$$



Com base nesses resultados, é estabelecida a linha base da medição, ou seja, o resultado desta equação para o momento anterior ao início do Programa. Esse número possibilita realizar as medições futuras e comparar se a queda no consumo atingiu a meta prevista e sua manutenção ao longo do tempo.

---

*Indicador de Consumo (IC) é a relação entre o volume de água consumido em um determinado período (série histórica de consumo de 6, 12 ou 24 meses) e o número de agentes consumidores nesse mesmo período.*

---

Para que isso aconteça, após a implantação de todas as ações de redução de consumo de água, deverá haver um comprometimento dos gestores responsáveis pela manutenção e sustentabilidade do Programa em manter o registro da evolução desses indicadores. A conservação de água em edifícios públicos requer gestão permanente da quantidade e da qualidade da água utilizada nas atividades diárias, da eficiência do sistema hidráulico predial e da manutenção de indicadores de consumo compatíveis com as categorias de uso da edificação.

No estado de São Paulo, a implantação de programa de redução do consumo de água obteve alguns resultados de indicadores de consumo, como demonstrado na tabela abaixo. Eles podem ser adotados como valores de referência para fase de gerenciamento permanente, após a conclusão das intervenções previstas. Esses indicadores apontam a tendência do consumo a longo prazo.

Natureza	Per/Capita Unidade	Consumo
<b>Escola</b>	Litros/aluno/dia	6 a 15
<b>Entrepasto</b>	Litros/usuário/dia	27
<b>Prédio Administrativo</b>	Litros/funcionário/dia	32 a 35
<b>Creche</b>	Litros/criança/dia	40 a 30
<b>Cozinha</b>	Litros/refeição/dia	23 a 16

Fonte: Sabesp

O conhecimento do indicador de consumo viabiliza o estabelecimento de uma meta de redução de consumo tendo por referência outros sistemas com as mesmas características. O estabelecimento de uma meta de redução de consumo é fundamental para a gestão da água.

A fase de manutenção, após a implantação do Programa, é contínua. Com base nos relatórios elaborados na fase de medição de resultados, são verificados os possíveis problemas e são identificadas as suas causas prováveis. Os resultados das medições do IC compõem o relatório de progresso mensal do programa, que deve sair de forma automática do sistema de monitoramento.

Com os relatórios comparativos, parte-se para a escolha de soluções que permitam a retomada da queda do consumo e a manutenção desse patamar a médio e longo prazo, quando necessário. Deve-se analisar a necessidade de adotar medidas corretivas para manter o nível de consumo dentro das metas estipuladas. Essas ações podem ser técnicas, como a resolução de vazamentos identificados ou problemas em componentes específicos do sistema, mas também podem sinalizar a necessidade de atualizar os cursos de formação e os materiais didáticos e manuais de treinamento e sensibilização dos usuários do sistema sobre a necessidade de manter reduzido o consumo de água.

A fase de Medição e Manutenção de Resultados é cíclica e deve se repetir continuamente para garantir a continuidade dos resultados. Essa verificação permanente deve estar definida e orientada no plano de intervenção para que seja incorporada às obrigações da Administração Pública, de forma que ela não deixe de ocorrer após a finalização dos serviços contratados pelo Programa.

## 2. ANÁLISE DE VIABILIDADE

Conforme mencionado anteriormente, a experiência prévia na busca de soluções para enfrentamento da crise hídrica demonstrou que alternativas de redução de demanda são mais econômicas e efetivas para geração de resultados em curto prazo se comparadas à expansão de sistemas de abastecimento ou captação em fontes mais distantes.

Para que se analise a viabilidade econômica das medidas de redução da demanda de água, pode-se realizar o cálculo do *Payback*, que expressa o tempo de retorno desde o investimento inicial até o momento em que o valor

---

*Payback significa “tempo de retorno” e é um indicador utilizado para calcular o período de retorno de investimento em um projeto.*

---

acumulado em virtude da redução da fatura de água torna-se igual ao valor investido. O Anexo III traz algumas simulações de *Payback* em diferentes órgãos. A fórmula para o cálculo é a seguinte:

$$PB = \frac{VI}{RC}$$

Onde:

- PB = *Payback*
- VI = Valor do Investimento
- RC = Redução da Conta

➤  $RC = VC1 - VC2$   
(VC1 = Valor de Conta 1; VC2 = Valor de Conta 2)

O Valor do Investimento (VI) é obtido pela soma dos valores investidos em mão de obra, aquisição de equipamentos, treinamento, campanhas de conscientização, entre outros custos que se fizerem necessários para a implantação do Programa.

A variável Redução da Conta (RC) equivale à diferença entre a conta de água anterior à implantação do Programa (VC1) e a conta posterior à implantação (VC2). VC1 contempla a média do consumo (em metros cúbicos) num determinado período multiplicada pela tarifa de água, sendo o resultado acrescido de 100% em função da tarifa de esgoto (nas simulações apresentadas na tabela do Anexo III, o período estipulado para o cálculo da média é de 1 ano). VC2 deve ser calculada da mesma forma, sendo que o consumo a ser considerado equivale à média utilizada no cômputo de VC1 com a sugestão de redução em 20%.

Também é possível utilizar outro indicador para mensurar o potencial resultado da intervenção: Impacto de Redução no Consumo. Ele pode ser utilizado quando a alternativa escolhida pelo Plano de Intervenção optar pela troca de todos os equipamentos convencionais por economizadores além da realização das correções necessárias ao sistema. O cálculo se dá pela fórmula a seguir:

$$IR(\%) = \frac{Va(m^3) - Vd(m^3) \times 100}{Va(m^3)}$$

Onde:

- IR: Impacto de redução (%)
- Va: Volume médio antes das intervenções (m³)
- Vd: Volume médio depois das intervenções (m³)

Obs.: Tanto “Va” quanto “Vd” equivalem à soma dos volumes da série histórica do período (3, 6 ou 12 meses) dividido pelo número de meses.

Para medir a capacidade de entrega de resultados do Programa, o indicador mais adequado é o de Impacto de Redução no Consumo Per Capita Diário, porque considera a relação entre dois dados importantes, quais sejam, o consumo registrado e a população usuária:

$$IRCPC(\%) = \frac{(CP1 - CP2) \times 100}{CP1}$$

Onde:

- IRCPC: Impacto de Redução no Consumo Per Capita
- CP1: Consumo per capita diário antes da intervenção do Programa
- CP2: Consumo per capita diário depois da intervenção do Programa

Obs.: O cálculo do CP1 e do CP2 é feito utilizando os dados de Va e Vd da fórmula anterior (Va para o cálculo do CP1 e Vd para CP2), com o volume médio sendo dividido por 30 (nº de dias do mês) e posteriormente pelo número de pessoas que trabalham no órgão ou instituição.

## CONCLUSÃO

Quando se trata de um programa de redução de consumo de água, há a exigência de empreendimento de esforços para que venha a se efetivar de fato e, principalmente, para que obtenha sucesso. Há o trabalho da mobilização de pessoas, não só para coordenar ou executar como também para aderir aos novos hábitos de consumo. Recursos materiais e financeiros devem ser adquiridos, com maior ou menor quantidade a depender das intervenções físicas identificadas para adequação da edificação. E após a implantação, seguem-se os esforços para a manutenção e continuidade do programa, com vistas à perenidade dos resultados alcançados.

Em suma, a implantação dessas ações pode trazer os seguintes benefícios:

- aumento da quantidade de usuários atendidos com mesma oferta de água;
- economia de recursos financeiros;
- redução do pico de demanda por meio da otimização dos equipamentos poupadores e tubulações;
- diminuição dos efluentes gerados;
- sensibilização dos usuários sobre a importância da adoção de novos comportamentos sustentáveis;
- projeção da imagem da organização como ambientalmente responsável.

Convém salientar que iniciativas para a redução do consumo de água mostram que a Administração Pública também empreende esforços, dentro de sua estrutura, na busca por uma gestão da demanda. O segmento de entidades públicas, no Distrito Federal, ocupa o 3º lugar no consumo de água potável. A diminuição da demanda pelo segmento, além de contribuir para a preservação de nossos mananciais, servirá de exemplo para que a população como um todo siga na mesma direção.

# ANEXOS

## ANEXO I

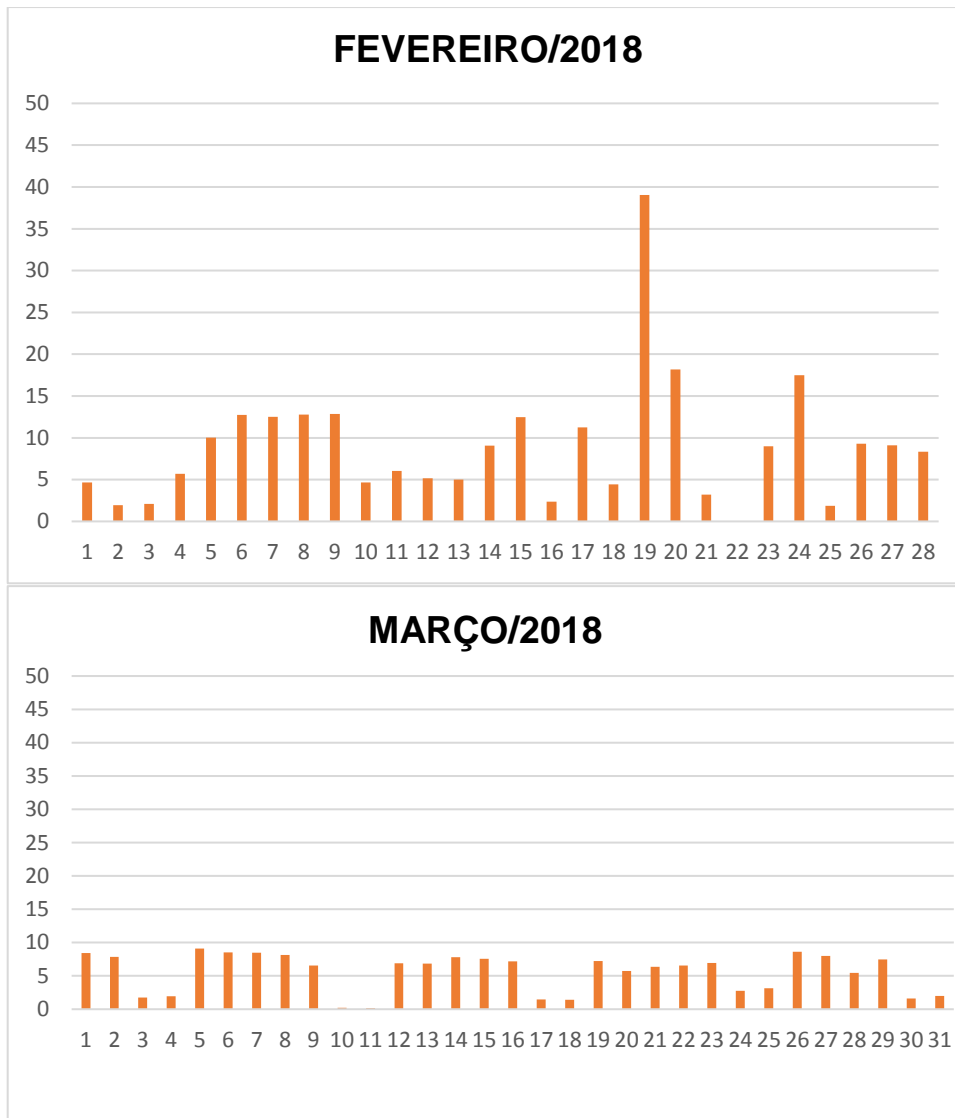
### **PROJETO PILOTO DE PROGRAMA DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NA ADASA**

Em 2017 foi iniciado, na sede da Adasa, projeto piloto realizado em virtude da contratação por esta agência de consultoria para definição de Diagnóstico de Viabilidade e Metodologia para Implantação de Programa de Redução de Consumo de Água em Prédios Públicos do Governo do Distrito Federal. Inicialmente foi implantado sistema de medição de consumo on-line (hidrômetro pulsado equipado com sensor M-BUS e equipamento de telemetria). Posteriormente efetuou-se um levantamento na edificação, identificando 1 reservatório, extensão da rede de distribuição de aproximadamente 10 metros e material da tubulação predominantemente de PVC. A pressão na entrada da edificação é 35 mca (metros de coluna d'água). Em seguida foi realizada troca de equipamentos hidrossanitários e serviço de verificação de vazamentos, conforme lista abaixo:

- pesquisa de vazamento no ramal de alimentação do reservatório e derivações;
- pesquisa de vazamento na rede de distribuição do reservatório aos pontos de consumo;
- teste de estanqueidade no reservatório;
- troca de 3 torneiras de cozinha (mesa) por torneiras bica móvel com arejador de 6 litros por minuto;
- troca de 1 torneira de cozinha (parede) por torneira de bica móvel com arejador de 6 litros por minuto;
- troca de 24 torneiras de lavatório (mesa) por torneiras de fechamento automático com arejador de 6 litros por minuto.

Em março de 2018 foi concluído o projeto piloto e numa primeira avaliação, por meio do sistema de medição on-line, nos períodos de 08/02/2018 a 28/02/2018 (antes das intervenções) e de 08/03/2018 a 28/03/2018 (após as intervenções), constatou-se que a média de consumo diária de água sofreu uma redução de aproximadamente 50% (1º período = 10,07 m<sup>3</sup> por dia; 2º período = 5,75 m<sup>3</sup> por dia).

Portanto o consumo per capita ficou em 17,96 litros/servidor/dia, atendendo aos valores de referências para prédios administrativos, conforme tabela “Parâmetros de Referência para Consumo Eficiente de Água” (Anexo V). Os resultados podem ser visualizados nos gráficos dos meses de fevereiro e março de 2018 apresentados a seguir:



Faz-se necessário destacar também a importância do monitoramento do consumo, por meio dos equipamentos de telemetria instalados, que possibilitam à Adasa possuir sua própria plataforma de gerenciamento e comunicação de dados, gerando a garantia e a confiabilidade da gestão de dados.

# **PROJETO PILOTO DE PROGRAMA DE REDUÇÃO DO CONSUMO DE** **ÁGUA NO DFTRANS**

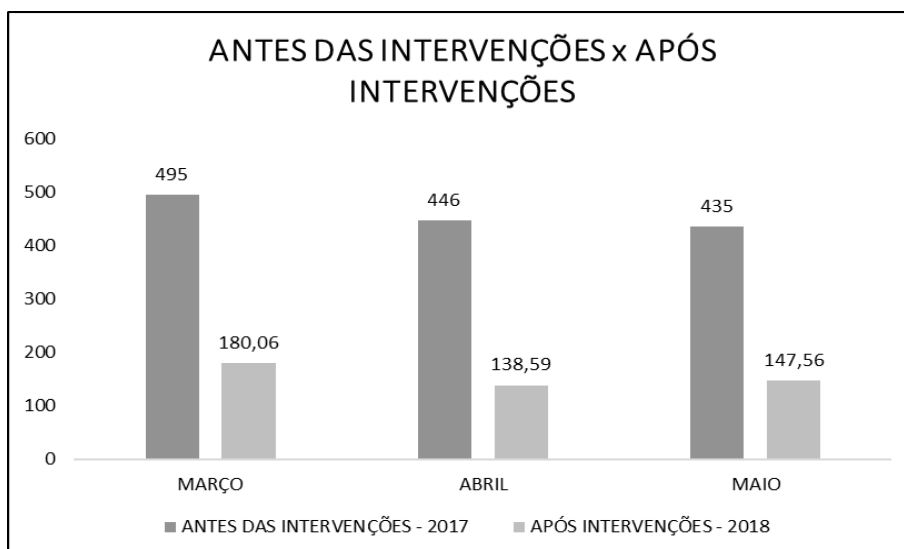
Assim como na Adasa, foi implantado em 2017 na sede do DFTrans – Transporte Urbano do DF um projeto piloto, iniciado com a instalação de sistema de medição de consumo on-line, seguido de um levantamento das instalações da edificação. Foram identificados 3 reservatórios, rede de distribuição de extensão de aproximadamente 150 metros e material da tubulação predominantemente em PVC. A pressão na entrada da edificação é 35 mca (metros de coluna d'água).

As intervenções de adequação na sede do órgão ocorreram entre 05/03/2018 e 14/03/2018, conforme relação a seguir:

- pesquisa de vazamento no ramal de alimentação dos reservatórios e derivações;
- pesquisa de vazamento na rede de distribuição dos reservatórios aos pontos de consumo;
- teste de estanqueidade nos reservatórios;
- instalação de tubulações de 15, 25, 32 e 50 mm;
- reparo no ramal de distribuição;
- troca de 4 válvulas de descarga por válvula que permite a regulagem para 6 litros por descarga;
- instalação de 33 acabamentos antivandalismo em válvulas de descarga;
- troca de 29 reparos de válvula de descarga;
- troca de 5 torneiras de cozinha (mesa) por torneiras com bica móvel com arejador de 6 litros por minuto;
- troca de 35 torneiras de lavatório (mesa) por torneiras de fechamento automático com arejador de 6 litros por minuto;
- troca de 3 torneiras de lavatório (parede) por torneiras com fechamento automático com arejador de 6 litros por minuto e sistema antivandalismo;
- troca de 4 bacias sanitárias por bacias do tipo “volume de descarga reduzida”;
- instalação de assento em bacia sanitária;
- instalação de 8 restritores de vazão para torneira;
- troca de 4 registros de mictório por válvula de fechamento automático para mictório;
- troca de 1 torneira de uso geral por torneira de acionamento restrito;
- troca de 3 registros de gaveta.

Para avaliação dos resultados obtidos com o projeto piloto, foi realizada uma comparação, por meio do sistema de medição de consumo por telemetria, entre os três meses posteriores às intervenções na edificação e o mesmo período no ano anterior, conforme gráfico que se segue:





*Os números do gráfico representam o consumo do órgão em m<sup>3</sup>*

Os dados expressos no gráfico demonstram que houve uma redução significativa do consumo de água após as intervenções realizadas. No comparativo, foi registrado no mês de março de 2018 uma redução de consumo de 63% em relação a março de 2017, no mês de abril 69% e no mês de maio 66%. Tais resultados mostram que intervenções voltadas para o uso racional da água possibilitam a diminuição da demanda pelo recurso hídrico, além de trazer benefícios financeiros para a Administração Pública com a diminuição do valor da fatura de água.

## ANEXO II

### LISTA DE EQUIPAMENTOS ECONOMIZADORES DE ÁGUA

PONTO DE USO	EQUIPAMENTO
Pia de cozinha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arejador vazão constante (6 L/min)</li> <li>- Arejador AP/BP</li> <li>- Arejador AP/BP jato spray ultraeconômico – para cozinha o ultra econômico tem vazão constante de 51/min, recomenda-se utilizar em pressões acima de 10 m.c.a.</li> <li>- Registro regulador de vazão</li> <li>- Torneira com sensor (de presença) - torneira de fechamento automático (ciclo entre 5 a 8 segundos)</li> </ul>
Lavatório	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arejador AP jato spray ultraeconômico (vazão 1,81/min) – recomenda-se utilizar em pressões acima de 10 m.c.a.</li> <li>- Torneira de fechamento automático com registro integrado, ciclo de 5 a 8 segundos AP/BP</li> <li>- Torneira de fechamento automático tipo ciclo fixo AP/BP antivandalismo</li> <li>- Torneira de fechamento automático com registro integrado, ciclo de 5 a 8 segundos AP/BP antivandalismo</li> <li>- Torneira eletrônica de mesa ou parede com sensor a pilha ou elétrica 110/220V, AP/BP</li> <li>- Registro regulador de vazão</li> </ul>
Mictório	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mictório com sensor a pilha ou elétrico 110/220 V</li> <li>- Válvula temporizada - válvula de mictório de fechamento automático e registro integrado com ciclo entre 5 a 8 segundos AP/BP</li> <li>- Válvula temporizada - válvula de mictório de fechamento automático com vazão constante 61/min AP/BP</li> <li>- Válvula temporizada – válvula de mictório de fechamento automático tipo ciclo fixo AP/BP</li> <li>- Válvula temporizada – válvula mictória de fechamento automático e registro com ciclo entre 5 a 8 segundos AP/BP antivandalismo</li> <li>- Divisória hidráulica para mictório de acionamento com o pé (ciclo de 6 segundos)</li> </ul>
Chuveiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Válvula de fechamento automático para chuveiro elétrico ou sistema com misturador</li> <li>- Válvula de fechamento automático para chuveiro elétrico ou aquecedor de acumulação antivandalismo</li> <li>- Regulador de vazão para duchas e chuveiros</li> <li>- Chuveiro com vazão constante 81/min – recomenda-se utilizar em pressões acima de 10 m.c.a.</li> </ul>
Bacia Sanitária	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Válvula de descarga com ciclo fixo e registro integrado (deve ser acoplada a uma bacia VDR), com volume de descarga de 6 litros por acionamento</li> <li>- Válvula de descarga com registro integrado e sensor (de presença), com volume de descarga de 6 Litros por acionamento</li> <li>- Válvula antivandalismo com duplo acionamento (consumo 3 /6 L/ acionamento)</li> <li>- Bacia VDR com caixa acoplada dual (consumo 3/6 L/acionamento)</li> <li>- Bacia VDR com caixa acoplada de 6 litros por descarga</li> </ul>
Área Externa e de Serviços	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Torneiras com acionamento restrito</li> <li>- Torneira com regulador de fluxo e vazão constante de 6 litros por minuto, instalada internamente na rosca de entrada da torneira com a tubulação</li> </ul>

**AP – Alta Pressão    BP – Baixa Pressão**

Fonte: Levantamento realizado junto a diversos fornecedores

## ANEXO III

### SIMULAÇÃO DE *PAYBACK* (TEMPO DE RETORNO DO INVESTIMENTO) EM ALGUNS ÓRGÃOS DO GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL (ANO REFERÊNCIA: 2016)

ÓRGÃO/ INSTITUIÇÃO	CONSUMO 2016 (1)	CONSUMO (m³/mês)(2)		VALOR DA FATURA MENSAL (R\$)		VALOR DO INVESTIMENTO (R\$)(3)	REDUÇÃO DA CONTA (R\$)	PAYBACK (meses) (4)
	(m³/ano)	CA	CD	VC1	VC2	VI	RC	VI/RC
HOSPITAL	162.718	13.560	10.848	335.377,00	268.282,00	750.000,00	67.095,00	11
ESCOLA DE ENSINO FUND. I	16.485	1.374	1.099	16.947,00	13.546,00	62.000,00	3.401,00	18
ESCOLA DE ENSINO FUND. II	19.503	1.625	1.300	20.052,00	16.032,00	60.000,00	4.020,00	15
ESCOLA DE ENSINO MÉDIO	17.122	1.427	1.1141	17.603,00	14.065,00	60.000,00	3.538,00	17
ESCOLA PARA ATIV. EXTRA- CURRICULARES	39.410	3.284	2.627	40.574,00	32.447,00	85.000,00	8.127,00	10
QUARTEL (CORPORAÇÃO MILITAR)	28.795	2.400	1.920	29.639,00	23.701,00	47.000,00	5.938,00	8
SEDE ADMINISTRATIVA DE ÓRGÃO DISTRITAL	3.339	278	223	3.390,00	2.833,00	8.000,00	557,00	14

(1) Os dados sobre o consumo de 2016 foram fornecidos pela Caesb. Foram omitidos os nomes dos respectivos órgãos.

(2) Considerou-se o percentual de 20% para simular a redução do consumo.

(3) Os valores são estimativas de investimento em função da tipologia da edificação.

(4) O prazo do *payback*, como exposto na tabela, trata-se de uma relação entre valor do investimento e valor de redução na fatura de água.

#### LEGENDA:

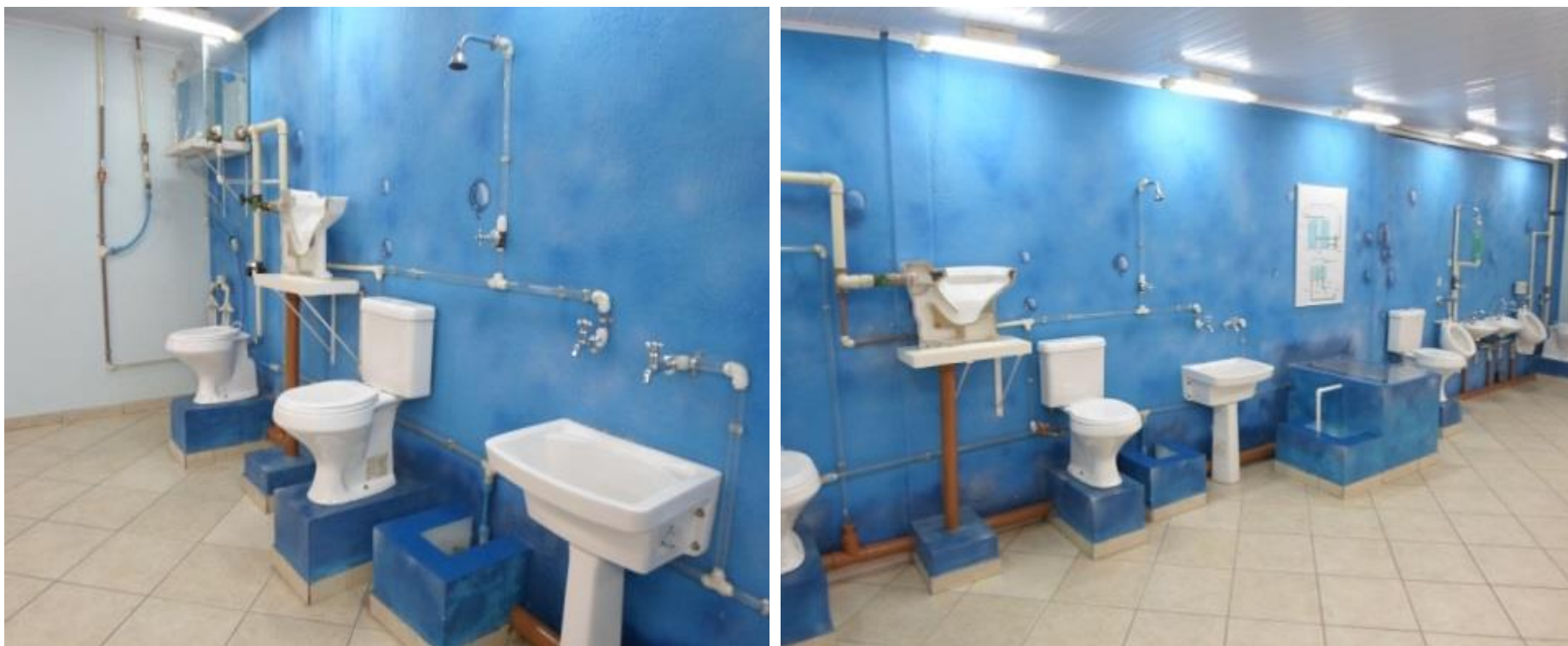
CA – Consumo de água antes da implantação do programa de redução do consumo

CD – Consumo de água depois da implantação do programa (Redução de consumo de 20%)

VC1 – Valor da conta d'água antes da implantação do programa

VC2 – Valor da conta d'água depois da implantação do programa

**ANEXO IV**  
**PAREDE HIDRÁULICA PARA UTILIZAÇÃO EM CURSO SOBRE VAZAMENTOS**



*Fonte: Sabesp*

## ANEXO V

### PARÂMETROS DE REFERÊNCIA PARA CONSUMO EFICIENTE DE ÁGUA

Natureza	Consumo	Unidade
Escolas de Ensino Fundamental e Ensino Médio	50	L/aluno/dia
Prédios Administrativos	50	L/servidor/dia
Prédios Hospitalares s/ lavanderia	500	L/leito/dia
Prédios Hospitalares c/ lavanderia	750	L/leito/dia
Prédios com alojamentos provisórios s/ cozinha e sem lavanderia	120	L/pessoa/dia
Quartéis militares	150	L/militar/dia
Prédios Penitenciários	200	L/preso/dia
Restaurantes	25	L/refeição/dia
Creches Públicas	50	L/pessoa/dia
Parque com banheiros	30	L/visitante/dia
Residências populares	120 a 150	L/per capita/dia
Garagem	25	L/veículo/dia
Piscinas Públicas	30 a 50	L/usuário/dia

Fonte: MACINTYRE, A. J. *Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias*. 1982