



**A medição individualizada de água como instrumento de redução do  
consumo em edifícios residenciais**

*The individual water metering as an instrument for reducing consumption in  
residential buildings*

*La medición individualizada de agua como instrumento de reducción del  
consumo en edificios residenciales*

**Micaella Raíssa Falcão de Moura**

Doutoranda em Recursos hídricos, UFPE, Brasil  
micaellaraissa@hotmail.com

**Simone Rosa da Silva**

Professora Doutora, UPE, Brasil  
simonerosa@poli.br



## RESUMO

A industrialização e o crescimento demográfico, aliados ao mau uso da água potável, são alguns dos fatores que evidenciam um aumento significativo do consumo de água. Tal fato sugere uma procura urgente por alternativas que visem a redução de desperdícios, tendo em vista a carência de disponibilidades hídricas e a dificuldade de se encontrar novas reservas. A medição individualizada de água em apartamentos é uma das alternativas que contribui com a redução do desperdício domiciliar, além de ser uma questão de igualdade entre os condôminos. O sistema consiste na instalação de hidrômetros em cada apartamento do edifício, e facilita a identificação de vazamentos e rompimentos que podem existir no sistema hidráulico predial. A presente pesquisa busca realizar uma análise estatística dos dados e quantificação da redução do consumo de água após a adoção da medição individualizada. Para isso, foram selecionados dois prédios situados na cidade do Recife que sofreram transição do sistema global de medição para a individualização da água no ano de 2011. A partir dos registros de consumo de água nos meses após a individualização, pôde-se observar a redução dos consumos e das contas de água nos dois edifícios estudados. Desta forma, concluiu-se que a implantação do sistema de medição individualizada nas edificações existentes possibilita que cada usuário tenha maior controle sobre seu consumo, o que induz a uma postura de uso racional da água.

**Palavras-chave:** Medição individualizada de água. Redução de desperdícios. Consumo de água.

## ABSTRACT

The industrialization and demographic growth, associated with the wrong use of drinking water, are some factors that show a significant raise of water consumption. These facts suggest an urgent search for alternatives that aim waste reduction, given the lack of water availability and the difficulty of finding new water reserves. The individual water metering in apartments is one alternative that contributes with reduction of home water waste; moreover it is a matter of equality between condominium members. This system consists on the installation of hydrometers in each apartment of the building, which facilitates the identification of leaks and disruptions that can exist in the hydraulic systems in buildings. This research aims to make a statistical analysis of the data and reduction quantification of water consumption after the individual water measurement implementation. For this case study were selected two buildings in Recife city that changed from the global water measurement system to the individual water metering system in 2011. Through the water consumption records relative to the months that succeeded the water individualization it was able to observe an effective water consumption reduction and a water bill reduction of the apartments in the two buildings studied. It can be concluded that the individual water metering implementation in the existing buildings enables each user to have a better control of their water consumption, which induces to a rational water use behavior.

**Keywords:** Individual water metering. Waste reduction. Water consumption.

## RESUMEN

La industrialización y el crecimiento demográfico, aliados al mal uso del agua potable, son algunos de los factores que evidencian un aumento significativo del consumo de agua. Este hecho sugiere una demanda urgente por alternativas que apunte a la reducción de desperdicios, teniendo en cuenta la carencia de disponibilidades hídricas y la dificultad de encontrar nuevas reservas. La medición individualizada de agua en apartamentos es una de las alternativas que contribuye a la reducción del desperdicio domiciliar, además de ser una cuestión de igualdad entre los condóminos. El sistema consiste en la instalación de hidrómetros en cada apartamento del edificio, y facilita la identificación de fugas y roturas que pueden existir en el sistema hidráulico predial. La presente investigación busca realizar un análisis estadístico de los datos y cuantificación de la reducción del consumo de agua después de la adopción de la medición individualizada. Para ello, se seleccionaron dos edificios situados en la ciudad de Recife que sufrieron transición del sistema global de medición para la individualización del agua en el año 2011. A partir de los registros de consumo de agua en los meses después de la individualización, se pudo observar la reducción de los consumos y de las cuentas de agua en los dos edificios estudiados. De esta forma, se concluyó que la implantación del sistema de medición individualizada en las edificaciones existentes posibilita que cada usuario tenga mayor control sobre su consumo, lo que induce a una postura de uso racional del agua.

**Palabras clave:** Medición individualizada de agua. Reducción de desperdicios. Consumo de agua.



## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Coelho e Maynard (1999), o aumento da população e o conseqüente aumento do consumo urbano caminham numa velocidade maior que a capacidade de descobrir novas reservas ou formas de abastecimentos de água. Com o intuito de reverter a situação atual, são lançadas campanhas e novas tecnologias ambientais visando ampliar as ofertas hídricas e promover a redução do consumo por meio do uso racional.

A conservação de água pode ser definida como um conjunto de práticas, técnicas e tecnologias que propiciam a melhoria da eficiência do seu uso, incidindo de maneira sistêmica sobre a demanda e a oferta de água (GONÇALVES; ALVES; ZANELLA, 2006). Nos grandes centros urbanos, a busca por edificações mais sustentáveis e econômicas contribuiu para mudanças de postura de projetistas e da sociedade em geral, elevando o potencial para aplicação de técnicas inovadoras que buscam otimizar o sistema de gestão de água e minimizar desperdícios (CARVALHAES; MEIRELLES, 2015).

Conforme Yamada (2001), a medição individualizada ou setorizada em edifícios se enquadra como sendo uma ação indireta de intervenção para economia deste recurso. Coelho (2007) acrescenta que tal medição consiste na instalação de um hidrômetro em cada unidade habitacional, de modo que seja possível medir o seu consumo com a finalidade de emitir contas individuais.

Babbitt *et al.* (1973) apontaram que os responsáveis pelos serviços de água concordam que sua medição reduz seu consumo e desperdício. Entretanto, no sistema tradicionalmente utilizado para a medição de água nos edifícios multifamiliares, a cobrança dos serviços é efetuada pelo consumo médio obtido através do rateio do volume registrado no hidrômetro do ramal predial.

Nessa perspectiva, a adoção do sistema de medição individual de água em todas as novas edificações multifamiliares e sua implantação nas edificações existentes possibilita que cada usuário tenha maior controle sobre seu consumo. A medição individualizada de água apresenta-se, portanto, como uma das ações tecnológicas que contribui para a preservação dos recursos hídricos, motivando financeiramente o usuário a evitar desperdícios e, por conseguinte, reduzir o consumo de água.

O presente artigo buscou avaliar a eficiência de implementação do sistema de medição setorizada de água como mecanismo de redução do consumo em edifícios residenciais. Para tal, foram realizados estudos de caso em edificações na cidade de Recife-PE e avaliados aspectos relevantes à implementação do sistema.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a redução do consumo de água após a implantação do sistema de medição individualizada em edifícios residenciais da Região Metropolitana do Recife.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a medição individualizada de água e os edifícios residenciais que utilizam este sistema;
- Analisar o consumo mensal de água nos condomínios antes e após a implantação do sistema de medição individualizada;



- Identificar os principais benefícios gerados com a mudança do sistema de medição tradicional para um sistema de medição individualizada em edifícios;
- Avaliar a viabilidade econômica do sistema de medição individualizada adotado por condomínios na cidade do Recife;

## 2. A MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA DE ÁGUA EM APARTAMENTOS

### 2.1 CONCEITO

Segundo Tomaz (1999), o sistema de medição individualizada (SMI) consiste no uso de medidores individuais para abastecimento e cobrança da água em apartamentos, *trailers* e condomínios. Coelho e Maynard (1999) acrescentam que neste tipo de sistema a conta de água/esgotos será estabelecida para cada apartamento pela concessionária dos serviços, baseando-se no consumo registrado no hidrômetro individual somado ao volume referente ao rateado do consumo comum do edifício.

Desta forma, no sistema individual de medição, o usuário irá arcar com as despesas relativas ao seu próprio consumo, registrado no hidrômetro individual do apartamento. Coelho e Maynard (1999) salientam ainda que a instalação de hidrômetros nos apartamentos dos prédios multifamiliares consiste na aplicação do conceito de justiça, pois permite que cada usuário pague sua conta de água proporcionalmente ao que consumiu. Sendo assim, o sistema se apresenta como uma ação tecnológica de conservação do uso da água, contribuindo com a redução do consumo e dos desperdícios de água nos edifícios.

### 2.2 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA NO BRASIL E LEGISLAÇÃO

Tendo em vista o contínuo processo de escassez da água potável, o conceito de sustentabilidade no ambiente construído ganha força, e os SMI sustentam os três quesitos deste conceito: econômico, social e ambiental (LIMA *et al.*, 2016). Nesse sentido, a busca por critérios mais justos de medição do consumo de água tem incentivado a aprovação de projetos de lei que dispõem sobre a obrigatoriedade da individualização da medição de água em edifícios.

A lei nº 8.078 de 1990 estabelece o Código de Defesa do Consumidor, que assegura que a instalação de hidrômetros em apartamentos constitui-se na forma mais racional e simples de garantir os direitos do cidadão, o que não ocorre no sistema global de medição.

De acordo com Tomaz (1999), as primeiras experiências no Brasil relacionadas à medição individualizada em apartamentos foram realizadas no município de Guarulhos, no estado de São Paulo.

Pernambuco, no entanto, é o estado brasileiro pioneiro a adotar em larga escala o processo de quantificação de conta de água com a medição individualizada por apartamento, sendo este sistema implantado a partir do ano de 1994. Segundo a Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), de 1994 ao ano de 2012, mais de 70.424 hidrômetros foram instalados em 3.837 edifícios / condomínios do estado (COMPESA, 2012). Em junho de 2004, a Lei de Nº 12.609 instituiu a obrigatoriedade da instalação de hidrômetros individuais nos edifícios em todo o estado de Pernambuco. Porém, para efetivar junto à COMPESA a medição individualizada em prédios antigos e novos, de acordo com a norma, é necessário que a implementação do sistema seja aprovada pela maioria dos moradores do edifício, ou seja, 50% (cinquenta por cento) + 1 (um) do total de condôminos (COMPESA, 2010).



Desta forma, nota-se a importância de conscientizar os usuários sobre a eficiência do sistema de medição individualizada de água, a fim de que esta medida e demais políticas públicas de conservação da água possam ser, de fato, efetivadas.

A tabela 1 mostra leis municipais sobre medição individualizada existentes nas capitais brasileiras:

**Tabela 1-** Leis municipais sobre a medição individualizada de água nas capitais brasileiras

Cidade/ Estado	Lei Municipal	Cidade/ Estado	Lei Municipal
Aracaju/SE	2879/ 2000	Natal/RN	0238/2006
Brasília/DF	3557/2005	Palmas/TO	1245/2003
Campo Grande/MS	4463/2007	Porto Alegre/RS	10506/2008
Cuiabá/MT	5449/2011	Recife/PE	16759/2002
Curitiba/PR	10785/2003	Rio de Janeiro/RJ	112/2011
Fortaleza/CE	9009/2005	São Luís/MA	4154/2003
Goiânia/GO	8435/2006	São Paulo/SP	14018/2005
João Pessoa/PB	10423/2004	Teresina/PI	3033/2001
Maceió/AL	5821/2009	Vitória/ES	4587/1999

(Atualizado de: Oliveira e Libânio, 2007)

### 2.3 PRINCIPAIS VANTAGENS DA INDIVIDUALIZAÇÃO DA ÁGUA

Coelho e Maynard (1999) abordam as vantagens da medição individualizada de água da seguinte forma:

- **Do ponto de vista do consumidor:**

O consumidor passa a pagar proporcionalmente ao que consome, e não pagará pelo desperdício alheio, o que contribui para uma conscientização e redução do consumo de água. A individualização também permite que os vazamentos internos nos apartamentos sejam identificados mais facilmente.

- **Do ponto de vista da concessionária:**

A instalação de hidrômetros individuais nos edifícios tende a reduzir a inadimplência nos condomínios, pois somente é cortada a água dos maus pagadores e, na prática, estes passam a se tornar bons pagadores. Outro benefício é a redução do número de reclamações de consumo, refletindo-se numa melhor imagem perante à população.

- **Do ponto de vista dos construtores:**

Para os construtores, as principais vantagens estão relacionadas à economia nas instalações hidráulicas em projetos elaborados especificamente para o sistema individual de medição de água. Há ainda maior facilidade de venda dos apartamentos que possuem o sistema, pois ele permite a proteção dos interesses econômicos dos consumidores.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 SELEÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS

Inicialmente foram realizadas visitas à empresa fornecedora do serviço de instalação da medição individualizada de água, e em seguida procedeu-se a seleção dos prédios situados na Região Metropolitana do Recife. Os edifícios selecionados sofreram modificação do sistema global de medição para a individualização da água no ano de 2011, e serão chamados neste estudo de “Edifício A” e “Edifício B”.

Optou-se por edifícios que se diferenciavam quanto ao tipo de instalação. Desta forma, no “Edifício A”, não foram necessárias modificações nas instalações prediais, pois estas já ofereciam uma infraestrutura para posterior instalação da medição individualizada. Entretanto, no “Edifício B” foram executadas modificações a fim de permitir a instalação do SMI.

O “Edifício A” está localizado na Estrada de Belém, no bairro de Campo Grande, Recife-PE. Este condomínio possui dois blocos, com 15 pavimentos cada, e cada andar é formado por quatro apartamentos com cerca de 70 m<sup>2</sup>, compostos de 3 quartos, sendo uma suíte, e um banheiro social. A implantação do sistema de medição individualizada neste prédio foi iniciada no mês de junho de 2011, não sendo necessária a realização de obras dentro dos apartamentos, apenas pequenos ajustes no hall social.

O “Edifício B” está localizado na Rua Padre Bernardino Pessoa, no bairro de Boa viagem, Recife-PE. Este condomínio possui apenas um bloco com 8 pavimentos, e cada andar é formado por 3 apartamentos com cerca de 100 m<sup>2</sup>, compostos de 3 quartos, sendo uma suíte, um banheiro social e um banheiro de serviço. A finalização da implantação do sistema e início da medição individualizada neste edifício foi iniciada no mês de novembro de 2011.

Por se tratar de um prédio mais antigo, foram realizadas intervenções nas unidades habitacionais do “Edifício B”, pois não havia infraestrutura para recebimento do SMI neste condomínio. As figuras 1, 2, 3 e 4 indicam as características citadas referentes aos dois edifícios.



Figura 1- Edifício A



Figura 2- Localização hidrômetros Edf A



Figura 3- Edifício B



Figura 4- Localização hidrômetros Edf B



### 3.2 COLETA DE DADOS: CONSUMO DE ÁGUA

Para obtenção de dados de consumo de água nos prédios selecionados foram consultadas duas fontes. Com a empresa responsável pela instalação dos SMI nos edifícios obteve-se o histórico de consumo dos hidrômetros individuais referente ao ano de 2012 e a alguns meses de 2013 em cada apartamento dos dois edifícios estudados.

A empresa realiza a leitura dos hidrômetros individuais por meio de telemetria. Desta forma, para se efetuar a leitura de cada apartamento, utilizam-se hidrômetros pré-equipados para Telemetria, adicionando-se o Izar CP, componente eletrônico responsável pela captura do consumo e envio das informações por rádio frequência para um computador de mão (tipo *palmtop*).

Junto à COMPESA obteve-se o histórico de consumo para os anos anteriores à adoção do sistema de medição individualizada nos dois prédios estudados.

### 3.3 COLETA DE DADOS: VIABILIDADE ECONÔMICA

Quanto aos custos envolvidos, primeiro foram obtidos os gastos mensais com água e esgoto de cada edifício e os gastos por apartamento após a individualização da água. O segundo aspecto financeiro levado em consideração para realização da pesquisa foi o gasto que cada unidade habitacional teve para implementar o SMI no seu edifício.

Verificou-se a viabilidade econômica da adoção da medição individual de água nestes prédios. Para tal, foi feita uma avaliação do tempo de retorno do investimento à medida que se diminuem os custos mensais com água e esgoto após a implantação do sistema.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ANÁLISE DOS CONSUMOS MENSAIS DE ÁGUA- EDIFÍCIO A

A análise do impacto da implantação do SMI no comportamento dos consumos mensais de água do Edifício A baseou-se nos seguintes aspectos: Comparação do consumo total nos dois blocos após a individualização e Avaliação do consumo médio dos apartamentos após a individualização. Para comparação do consumo nos dois blocos do “Edifício A” a partir da individualização da água, foram utilizados dados referentes ao histórico de consumo mensal deste prédio após a adoção do SMI.

O Edifício A iniciou a mudança do tipo de medição de água em junho de 2011. Porém, para avaliação do consumo após a individualização, foram analisados dados de novembro de 2011 a setembro de 2012, pois, segundo a empresa responsável pela instalação do SMI, os meses anteriores a novembro de 2011 foram meses de adaptação e ajustes da implantação do novo sistema. A tabela 2 mostra o comportamento do consumo médio total de água nos dois blocos do “Edifício A” a partir da adoção do sistema individual de medição.

Tabela 2- Consumos médios mensais do Edifício A: Comparação Bloco 01 e Bloco 02 após a individualização

Medição Individualizada-Bloco 01		Medição Individualizada- Bloco 02	
Mês/ Ano	Consumo médio total Bloco 01 (m <sup>3</sup> /mês)	Mês/ Ano	Consumo médio total Bloco 02 (m <sup>3</sup> /mês)
nov/11	670	nov/11	700
dez/11	561	dez/11	610
jan/12	647	jan/12	632
fev/12	508	fev/12	501
mar/12	635	mar/12	665
abr/12	614	abr/12	611
mai/12	647	mai/12	680
jun/12	566	jun/12	559
jul/12	599	jul/12	560
ago/12	625	ago/12	664
set/12	590	set/12	625
<b>Consumo médio</b>	<b>606</b>	<b>Consumo médio</b>	<b>619</b>

Percebe-se, de acordo com a tabela 2, que o mês de dezembro de 2011, segundo mês de registro dos consumos após a individualização, apresenta uma redução de consumo em relação ao mês anterior de 109 m<sup>3</sup> no Bloco 01, e 90 m<sup>3</sup> no Bloco 2. Estes valores equivalem a uma redução percentual média de consumo de água de **16,27%** para o Bloco 01 e **12,86%** para o Bloco 2 em relação ao mês de novembro de 2011.

É possível observar que após a individualização, alguns meses apresentam picos de consumo nos dois blocos do Edifício A, como é o caso do mês de maio de 2012. Tal fato se deve, entre outros fatores, a ocorrência de vazamentos em determinadas unidades, o que faz com que seja registrado um consumo acima da média nestes apartamentos, influenciando, desta forma, o consumo médio total do condomínio. A medição individualizada por telemetria permite, porém, detectar vazamentos, mesmo que imperceptíveis, possibilitando desta forma uma solução mais rápida do problema e normalização do consumo médio do edifício.

Ainda de acordo com a tabela 2, todavia, nota-se que, apesar de o consumo voltar a se elevar em alguns meses do período analisado, seu valor médio, em ambos os blocos, se apresenta inferior se comparado ao consumo registrado no primeiro mês de individualização. No caso do bloco 1, que registrou consumo de 670 m<sup>3</sup> no mês de novembro, verifica-se que a média relativa ao período analisado após a individualização (606 m<sup>3</sup>) corresponde a um valor cerca de 10% menor em relação ao inicial. O mesmo pode ser verificado para o bloco 2, cujo consumo inicial em novembro foi de 700 m<sup>3</sup> e o valor médio do período (619 m<sup>3</sup>) mostrou-se cerca de 12% menor se comparado ao inicialmente registrado.

A figura 5 permite a visualização da diminuição do consumo médio mensal dos apartamentos nos dois blocos do prédio após a implantação do sistema individual de medição. A linha tracejada em vermelho representa o valor médio do período em ambos os blocos. Nota-se que após a transição para o sistema individual de medição, houve uma redução dos consumos médios mensais dos apartamentos, passando de 11,2 m<sup>3</sup>/apt em novembro de 2011, para um valor médio de 10,1 m<sup>3</sup>/apt no Bloco 1. O Bloco 2 se comportou de maneira semelhante, apresentando uma redução de 1,4 m<sup>3</sup>/apt em relação ao valor inicial de 11,7 m<sup>3</sup>/apt em novembro de 2011, visto que a média, após a individualização, foi de 10,3 m<sup>3</sup>/apt.

Comparando-se os valores em litros por apartamento, em média, de acordo com a análise realizada, cada apartamento dos dois blocos do Edifício A passou a consumir cerca de 1300 litros de água a menos por mês após a adoção do sistema de medição individualizada.

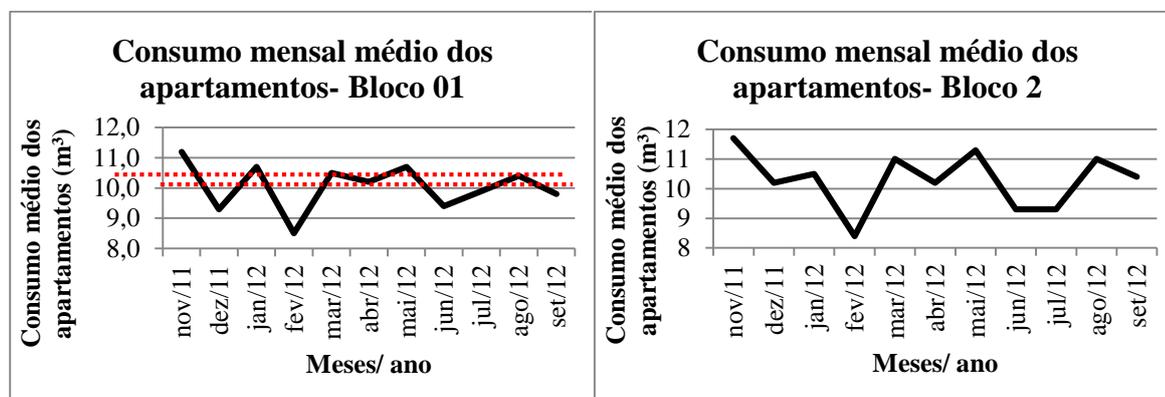


Figura 5- Consumo mensal médio dos apartamentos- Edifício A

#### 4.2 ANÁLISE DOS CONSUMOS MENSIS DE ÁGUA- EDIFÍCIO B

A comparação do consumo teve uma abordagem diferenciada para o Edifício B. Neste caso, foram analisados dados de medição coletiva no período de abril de 2007 a janeiro de 2008, e dados de medição individual neste mesmo intervalo de meses para os anos de 2012 e 2013. Esta nova abordagem deve-se ao fato de que o consumo de cada mês é influenciado por características específicas, como a estação do ano a qual pertencem, feriados e período de férias escolares.

Foram escolhidos os anos de 2007 e 2008 para análise dos consumos no período de medição global pois o histórico de consumo de água da COMPESA apresentava valores atípicos para os anos de 2009 e 2010. Além disso, foram obtidas contas de água referentes a 2007 e 2008 junto a condôminos e visitas ao Edifício B, possibilitando a confirmação dos valores destas contas com os registrados no histórico da COMPESA. A figura 6 mostra a variação do consumo mensal de água no Edifício B nos dois períodos de medição.

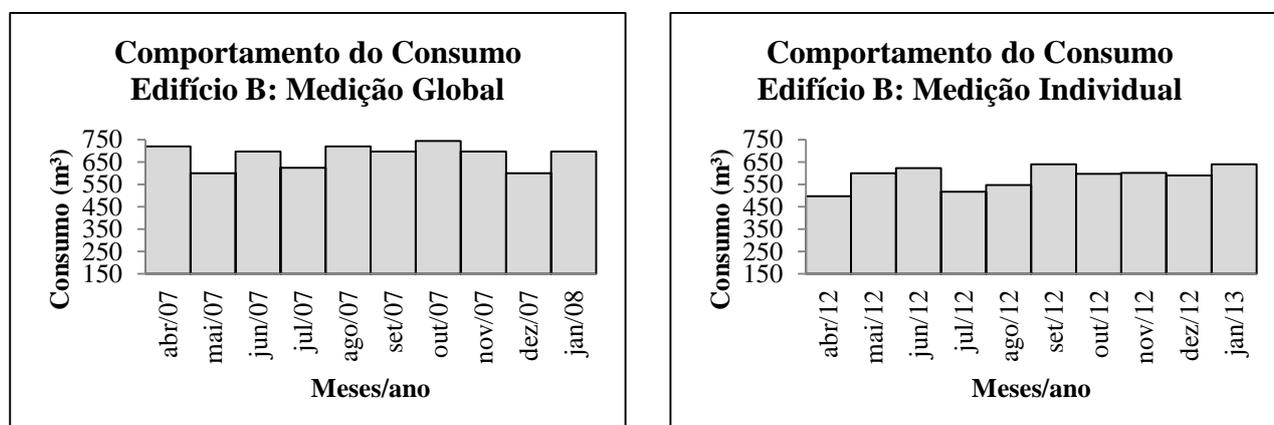


Figura 6- Comportamento do Consumo no Edifício B- medição global e individual

Verifica-se na figura 6 que, com exceção do mês de maio, todos os meses analisados apresentaram uma redução significativa do consumo após a individualização da água. Meses que apresentam geralmente um baixo consumo, tiveram uma redução ainda maior após a implantação do SMI. Como exemplo tem-se o mês de julho, que em 2007 registrou um consumo de 624 m<sup>3</sup>, e no ano de 2012 apresentou um consumo de 516 m<sup>3</sup>, o que indica uma redução percentual de 17,3%.

A figura 7 mostra os consumos médios mensais dos 24 apartamentos do Edifício B no período de medição coletiva, de julho/2007 a fevereiro/2008, e no mesmo intervalo de meses nos anos de 2012 e 2013 para o período de medição individualizada de água. Verifica-se ainda na figura 7 as quedas de consumo de água nos meses que correspondem ao período de férias escolares. A linha tracejada em vermelho representa a média de consumo mensal por apartamento para os dois períodos de medição. Para o período referente à medição global, a média registrada de consumo foi de 29 m<sup>3</sup>/apt, enquanto que após individualização a média obtida foi de 21,3 m<sup>3</sup>/apt.

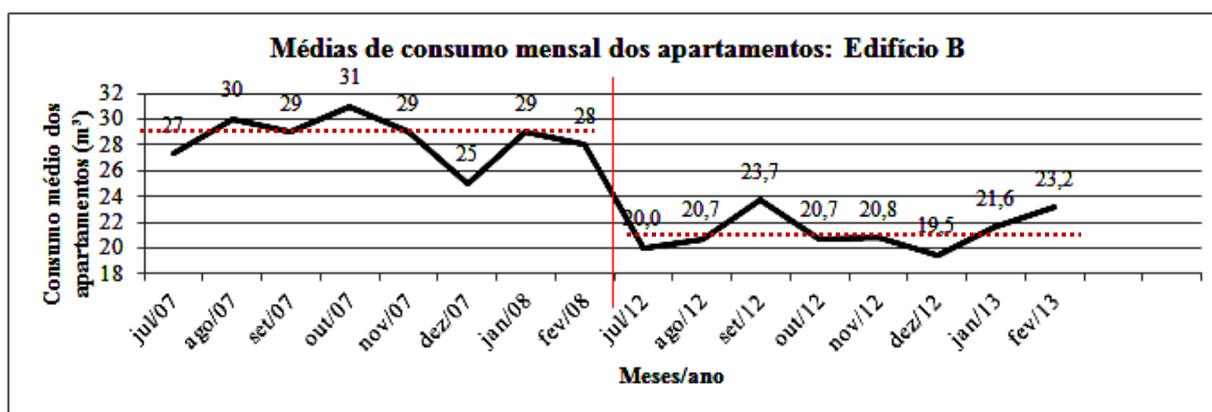


Figura 7- Médias de consumo mensal dos apartamentos do Edifício B: medição global e medição individualizada

## 4.3 VIABILIDADE ECONÔMICA

### 4.3.1 Tempo Estimado de Retorno do Investimento- Edifício A

A tabela 3 mostra o valor médio calculado das contas de água do Edifício A, para os 6 meses que antecederam, e para os 6 meses que sucederam a individualização da água.



Tabela 3- Valores médios das contas de água nos períodos de medição global e medição individualizada: Edifício A

	Valor médio da conta de água no Período	Valor médio pago por apartamento	Economia média mensal por apartamento	Economia média mensal do Edifício
<b>Medição Global Dez. de 2010 a Maio de 2011</b>	R\$ 7.140,03	R\$ 59,50	<b>RS 9,45</b>	Valor economizado:
				<b>RS 1.133,47</b>
<b>Medição Individualizada Julho de 2011 a Dez de 2011</b>	R\$ 6.006,56	R\$ 50,05		Pecentual de economia
				<b>16%</b>

A partir dos valores obtidos na tabela 3, fez-se o cálculo do tempo estimado de retorno do investimento realizado pelo Edifício A, como mostra a tabela 4.

Tabela 4- Tempo estimado de retorno do investimento: Edifício A

Custo total de implantação do sistema	Economia média mensal após a individualização	Tempo estimado de retorno do investimento (meses)
R\$ 54.000,00	R\$ 1.133,47	48

Conforme a tabela 4 observa-se que o tempo médio de retorno do investimento inicial feito pelo Edifício A para implantação do sistema de medição individualizada foi de 48 meses, ou seja, 4 anos. O tempo de retorno, no entanto, pode diminuir se forem considerados os aumentos anuais das tarifas para cálculo das contas de água.

Em 2013, por exemplo, houve um reajuste de 5,19% das contas de água no estado de Pernambuco (COMPESA, 2013). Desta forma, mesmo com a redução do consumo após a individualização da água, as contas podem apresentar valores semelhantes ou superiores em relação aos meses com maior consumo médio devido ao aumento anual das tarifas.

Faz-se importante ressaltar que, por se tratar de um estudo de viabilidade econômica simplificado, o cálculo do tempo de retorno médio do investimento para ambos os edifícios não contemplou alguns conceitos mais específicos relativos à engenharia econômica. Todavia, os valores utilizados para estimar o retorno do investimento foram obtidos diretamente junto à concessionária estadual de abastecimento, COMPESA, e à empresa responsável pela implementação do sistema individual de medição nos edifícios. O cálculo do valor médio das contas de água por período foi realizado de acordo com a estrutura tarifária da Companhia Pernambucana de Saneamento.

#### 4.3.2 Tempo Estimado de Retorno do Investimento- Edifício B

O tempo estimado de retorno do investimento feito para a implantação do sistema de medição individualizada no Edifício B foi obtido a partir do cálculo do valor médio das contas de água nos distintos períodos de medição. Para isso foram utilizados os valores médios de consumo mensal dos apartamentos nos períodos de medição global e medição individual. Com base na estrutura tarifária atual da COMPESA, foi



possível encontrar os valores médios das contas de água nos diferentes períodos de medição, conforme apresentado na tabela 5.

**Tabela 5-** Cálculo valor médio contas de água Edifício B -distintos períodos de medição

<b>Estrutura Tarifária Residencial Compesa 2013</b>	<b>Medição global: consumo médio 29 m<sup>3</sup></b>	<b>Medição individual: consumo médio 21 m<sup>3</sup></b>
Até 10m <sup>3</sup> - R\$ 27,59 Fixo	10m <sup>3</sup> = R\$27,59	10m <sup>3</sup> = R\$27,59
De 11 a 20m <sup>3</sup> - R\$ 3,17 por m <sup>3</sup>	10 x R\$ 3,17 = R\$ 31,7	10 x R\$ 3,17 = R\$ 31,7
De 21 a 30m <sup>3</sup> - R\$ 3,77 por m <sup>3</sup>	9 x R\$ 3,77 = R\$33,93	1 x R\$ 3,77 = R\$3,77
Valor médio total por apartamento	<b>R\$ 93,22</b>	<b>R\$ 63,06</b>
Valor médio total do Edifício	24 x R\$ 93,22 = <b>R\$ 2237, 28</b>	24 x R\$ 63,06 = <b>R\$ 1513,44</b>

De posse dos cálculos apresentados na tabela 5 foi possível calcular a economia média mensal do Edifício B após a individualização, conforme tabela 6.

**Tabela 6-** Economia média do Edifício B após a adoção do sistema de medição individual

	<b>Média de consumo dos apartamentos (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Valor médio calculado da conta de água por apartamento</b>	<b>Valor médio total calculado da conta de água</b>	<b>Economia média mensal do Edifício B</b>
<b>Medição Global Julho de 2007 a Fevereiro de 2008</b>	<b>29</b>	<b>RS 93,22</b>	<b>RS 2.237,28</b>	<b>Valor economizado: RS 723,84</b>
<b>Medição Individualizada Julho de 2012 a Fevereiro de 2013</b>	<b>21</b>	<b>RS 63,06</b>	<b>RS 1.513,44</b>	<b>Pecentual de economia 32%</b>

Calculado o custo total para implantação do sistema e a economia média mensal do prédio após a individualização, foi possível estimar o tempo de retorno médio do investimento realizado pelo Edifício B, conforme tabela 7.

**Tabela 7-** Tempo estimado de retorno do investimento: Edifício B

<b>Custo total de implantação do sistema em 2011</b>	<b>Valor médio economizado</b>	<b>Tempo estimado de retorno do investimento (meses)</b>
R\$ 46.801,92	R\$ 723,84	65

Nota-se, de acordo com a tabela 7, que o tempo estimado de retorno do investimento realizado para adoção da medição individualizada no Edifício B é de 65 meses, ou seja, 5 anos e 5 meses. Percebe-se que tempo de retorno estimado para o Edifício A foi inferior ao encontrado para o Edifício B. No primeiro edifício obteve-se um valor médio de 4 anos para retorno do investimento, enquanto no segundo este valor foi superior a 5 anos. Desta forma, o fato de o Edifício B se tratar de um prédio antigo e com número reduzido de



apartamentos faz com que a adoção da medição individual de água proporcione retornos financeiros em prazos maiores, quando comparado ao edifício A.

## 5. CONCLUSÕES

A presente pesquisa buscou analisar a eficiência do sistema de medição individualizada de água como instrumento de redução do seu consumo em edifícios residenciais. Por meio da seleção de dois edifícios localizados na região metropolitana do Recife, verificou-se o impacto da redução do consumo de água após a adoção do sistema individual e a viabilidade econômica para implantação do sistema nos dois edifícios.

Percebeu-se, nos dois estudos de caso, uma economia significativa de água após a transição do tipo global de medição para a medição individualizada. No Edifício A, os percentuais de redução alcançados no segundo mês de registros após a individualização foram de 16,27%, para o bloco 1, e 12,86% para o bloco 2 deste condomínio. No Edifício B, foi realizada uma análise comparativa para um mesmo intervalo de meses nos diferentes períodos de medição, observando-se uma redução média de 14% do consumo de água após a individualização.

A análise simplificada da viabilidade econômica para adoção da medição individual de água, por meio da comparação com o custo inicial para implantação do sistema, permitiu o cálculo do tempo de retorno do investimento nos dois prédios estudados. Deste modo, calculou-se a economia média mensal nas contas de água do Edifício A após 6 meses de individualização e obteve-se um valor médio mensal economizado de R\$ 1.133,47 neste condomínio. Para o Edifício B, realizou-se o cálculo dos valores médios das contas de água nos dois tipos de medição, baseado numa mesma estrutura tarifária, e chegou-se a uma redução de 32% do valor médio mensal pago em relação ao período de medição coletiva.

Notou-se que, pelo fato de o Edifício B se tratar de um prédio antigo no qual houve necessidade de obras para adaptação do sistema hidráulico ao tipo individual de medição, este condomínio apresentou tempo superior de retorno do investimento quando comparado ao Edifício A. O retorno estimado do investimento aplicado no Edifício B foi de 65 meses, o que permitiu concluir que prédios antigos podem não apresentar benefícios financeiros imediatos ao adotar os SMI. Por outro lado, percebeu-se que a individualização da água permite que alguns apartamentos apresentem retornos financeiros em um tempo mais curtos, à medida que o pagamento das contas de água passa a ser realizado proporcionalmente ao consumo de cada usuário.

A consulta à bibliografia relativa ao assunto abordado nesta pesquisa constatou a existência de leis municipais e estaduais que instituem a obrigatoriedade da instalação de hidrômetros individuais nos edifícios das capitais brasileiras. Entretanto, percebe-se que mesmo com a imposição das leis, a adoção da medição individual de água nos edifícios residenciais depende de iniciativas da sociedade. Sendo assim, recomenda-se a instituição de políticas públicas de conscientização da população sobre a eficiência e importância do SMI para conservação e redução do consumo de água.

Ao término desta pesquisa, espera-se que o conhecimento a respeito da medição individualizada possa estimular a adoção deste sistema em edifícios residenciais visando à redução do consumo de água. Espera-se ainda incentivar o desenvolvimento de novas medidas sustentáveis que contribuam com a redução dos desperdícios e estimulem o uso racional da água.

**REFERÊNCIAS**

BRASIL. Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. BRASIL, 1990.

BABBITT, H. E.; DOLAND, J. J.; CLEASBY, J. L. *Abastecimento de Água*. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 1973. 592p.

CARVALHAES, M. C.; Meirelles, C. R. M. *Gestão de água em edifícios: medição individualizada*. Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 11, p. 148-163, 2015.

COELHO, A.C.; MAYNARD, J.C.B. *Medição Individualizada de Água em Apartamentos*. Recife, Pernambuco, Ed. Comunicarte, 1999. 172p.

COELHO, A.C.; *Medição de água Individualizada*- Manual de Consulta. Recife, 2007. 222p.

COMPESA. Companhia Pernambucana de Saneamento. Banco de dados. 2010. Disponível em: <[www.compesa.com.br](http://www.compesa.com.br)>

\_\_\_\_. Companhia Pernambucana de Saneamento. Banco de dados. 2012. Disponível em: <[www.compesa.com.br](http://www.compesa.com.br)>

\_\_\_\_. Companhia Pernambucana de Saneamento. Banco de dados. 2013. Disponível em: <[www.compesa.com.br](http://www.compesa.com.br)>

GONÇALVES, R. F.; ALVES, W. C.; ZANELLA, L. *Conservação de água no meio urbano*. In: PROSAB (Rio de Janeiro). *Uso Racional da Água em Edificações*. Rio de Janeiro: ABES, p. 29-71, 2006.

LIMA, B. C. et al. *Sistema de medição individualizada de água: estudo de caso de edifício comercial em São Paulo*. Reec - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, [s.l.], v. 11, n. 3, p.56-66, 2016.

OLIVEIRA, E. F. C. C.; LIBÂNIO, P. A. C. *A Hidrometração Individualizada em Condomínios no Brasil - Implantação, Avanço e Resultados*. In: *Anais do 17º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS*, São Paulo- SP, 2007.

PERNAMBUCO. Lei Nº 12.609/2004. Institui a obrigatoriedade da instalação de hidrômetros individuais nos edifícios no Estado de Pernambuco. Pernambuco, 2004.

TOMAZ, P. *Conservação da água*. São Paulo: Digihouse Editoração Eletrônica, 1999. 294p.



YAMADA, E. S. *Os impactos da medição individualizada de água em edifícios residenciais multifamiliares.*  
Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo- SP, 2001.