

I-105 - A INFLUÊNCIA DA MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA NO CONSUMO DE ÁGUA DOS PREDIOS POPULARES DE SALVADOR

Sérgio Ricardo dos Santos Silva ⁽¹⁾

Engenheiro Civil, UEFS, 2000. Especialista em Construção Civil, FTC, 2006. Mestrando em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo – Ênfase em Produção Limpa, UFBA, Universidade Federal da Bahia. Engenheiro da EMBASA e ocupa a função de Gerente da Divisão Comercial da Unidade Regional de Pirajá.

Eduardo Cohim

Engenheiro Sanitarista pela UFBA - Universidade Federal da Bahia, 1982; Engenheiro de Irrigação, UFBA/FAMESF, 1988; Mestre em Gerenciamento e Tecnologias Ambientais no Processo Produtivo – Ênfase em Produção Limpa –UFBA; Doutorando em Energia e Meio Ambiente. Consultor em saneamento ambiental urbano. Professor do curso de Engenharia Ambiental da FTC. Pesquisador da Rede de Tecnologias Limpas e Minimização de Resíduos (TECLIM), Departamento de Engenharia Ambiental, (EP/UFBA).

Endereço ⁽¹⁾: Rua Nova de Pirajá s/n, Pirajá - Salvador - BA - CEP: 41290-010 - Brasil - Tel: (71) 3390-6405 - e-mail: sergio.silva@embasa.ba.gov.br.

RESUMO

Este trabalho procura refletir sobre a adoção da medição individualizada de água em edifícios multifamiliares, como uma tipologia de sistema hidráulico predial que promove a sustentabilidade ambiental nas cidades como garantia da manutenção da oferta de água para esta e futuras gerações.

Neste sentido, com o objetivo de avaliar o impacto na demanda de água em prédios de apartamentos que se adaptaram a esta nova concepção de sistema predial, foi desenvolvida uma metodologia aplicada em blocos de edifício, padrão construtivo popular, com até quatro pavimentos situados em Salvador, com base no histórico de consumos mensais nos dois períodos, quando possuíam medição coletiva e em seguida com medição individualizada de água.

Espera-se desta forma, despertar para a reflexão que *não* somente o gerenciamento da oferta é capaz de solucionar todas as questões relativas ao suprimento de água para as cidades, mas também o gerenciamento da demanda com mecanismo de estímulo ao uso racional da água nas habitações urbanas.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema hidráulico predial, medição individualizada, uso racional da água.

INTRODUÇÃO

Atualmente as transformações demográficas indicam a crescente migração das pessoas das zonas rurais para as cidades. No Brasil, segundo dados do IBGE (2000), este fenômeno teve início em 1940 quando a maioria das pessoas morava no campo e, conforme visualizado na Figura 1, houve um grande deslocamento de brasileiros para as áreas urbanas de modo que atualmente, cerca de 80% da população residem nas cidades.

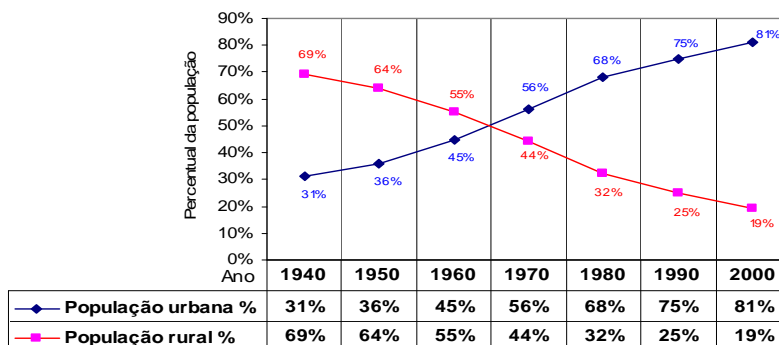


Figura 1 – Evolução da população no Brasil.

Fonte: IBGE (2000)



A crescente concentração de pessoas nas cidades gera demanda de recursos naturais e como consequência, temos a exaustão e degradação da qualidade desses recursos, em especial os hídricos, podendo penalizar grandes contingentes populacionais e limitar o crescimento econômico.

Coelho (2004) acrescenta que a dificuldade de expansão das cidades devido à necessidade de investimentos em infra-estrutura, como transporte, esgotamento sanitário e fornecimento de água tratada e energia elétrica, tem obrigado a verticalização das moradias e aumentado a densidade populacional urbana. Consequentemente, nos centros urbanos, as famílias têm como opção natural residir em edifícios verticais multifamiliares.

Porém, a forma de cobrança da taxa condominial, que considera o rateio igualitário da única conta de água e esgoto do prédio, faz com que algumas famílias não se preocupem com a necessidade de economizar água, incentivando a manutenção do padrão de consumo perdulário. Tal situação, além de insustentável do ponto de vista ambiental, compromete a continuidade do abastecimento de água nas cidades. Assim, entende-se que a implantação de sistemas prediais economizadores de água e que estimulem o padrão de consumo parcimonioso poderá resultar num somatório de volumes de água que deixariam de ser captados dos mananciais oferecendo vantagens a favor da permanente oferta de água nos centros urbanos.

Dentre as tecnologias construtivas com esse fim, sem prejuízo à saúde e ao conforto do usuário, podemos citar: instalações hidráulicas com uso de aparelhos economizadores, sistemas de reuso de águas servidas (cinzas); sistemas de reaproveitamento de águas pluviais, e a implantação da medição individualizada de água em prédios residenciais. Essa última será a abordagem central deste artigo, que consiste em uma intervenção predial que induz e estimula o uso doméstico da água de forma racional reduzindo o consumo na fonte.

Este trabalho analisa o impacto da medição individualizada de água na cidade de Salvador-BA, que com quase três milhões de habitantes é a terceira mais populosa do país e a maior do nordeste. Nesta cidade, a utilização da medição individualizada em prédios para a cobrança do consumo de água por apartamento ocorreu de forma peculiar, onde as primeiras adesões junto à empresa baiana de saneamento foram nos blocos de edifícios populares.

Segundo Silva e Cohim (2007), a origem desse processo se deu com a organização das comunidades do subúrbio, notadamente as dos Conjuntos Habitacionais de Cajazeiras e Fazenda Grande, que buscavam minimizar os conflitos gerados pela inadimplência no condomínio com medição coletiva de água. Nessas áreas, o valor da conta de água e esgoto constitui quase 100% do valor a ser rateado entre os condôminos. Em tais circunstâncias, o fato de uma pequena parcela dos condôminos se negar a pagar a sua parte, compromete o poder do condomínio em arcar com esta despesa, fazendo com que o fornecimento de água seja cortado, penalizando a todos.

A adesão de condomínios residenciais ao novo critério de medição em Salvador teve início em junho de 2006 e atualmente, registra-se na capital baiana, 275 edifícios com o novo critério de medição de água, totalizando 4.031 apartamentos com hidrômetros individuais.

Espera-se que o avanço no conhecimento a respeito da utilização de hidrometração individualizada em prédios de apartamento, em especial os de padrão popular, possa conduzir a uma alternativa para a promoção da sustentabilidade do abastecimento contínuo de água nos diversos centros urbanos.

OBJETIVO

Avaliar a influência da instalação de hidrômetros por apartamento no comportamento do consumo de água dos prédios populares com até quatro pavimentos, situados em Salvador, que possuíam medição coletiva e modificaram o sistema predial para medição individualizada de água.

MÉTODOLOGIA

O desenvolvimento da metodologia aplicada para verificar e avaliar a eficiência de sistemas hidráulicos prediais com hidrometração individualizada na busca da economia de água foi balizado pelo conhecimento do comportamento dos consumos mensais dos prédios selecionados para a pesquisa, com base nos registros de



leituras efetuados no hidrômetro principal de cada prédio, ao longo do período anterior e posterior ao novo critério de medição.

Para isso, buscou-se inicialmente levantar todos os prédios multifamiliares situados em Salvador, cadastrados no Sistema Comercial da Embasa (Empresa Baiana de Águas e Saneamento), que possuíam medição coletiva de água e modificaram a concepção hidráulica predial viabilizando a medição individualizada de água.

Considerando o objetivo da pesquisa, foram selecionados os prédios com até quatro pavimentos, com padrão construtivo popular e que modificaram o sistema de medição em período igual ou superior a 12 meses. Esses, portanto, são os parâmetros que definem a amostragem desse estudo. A maioria dessas edificações é constituída por Programas de Habitação financiados pelo Governo.

Portanto, a tipologia construtiva considerada neste estudo considera somente os prédios com até quatro pavimentos e no máximo 16 apartamentos, situados em Salvador. A modificação das instalações hidráulicas nessas edificações consiste na disposição dos hidrômetros individuais no hall de entrada do prédio, possibilitando a leitura do consumo dos apartamentos em área externa, conforme exigência da Embasa.

A partir da seleção dos prédios, foram pesquisados no Sistema Comercial da Empresa de Saneamento os respectivos históricos de consumos mensais registrados pelo hidrômetro principal de cada prédio. Definiu-se como ponto de referência do estudo, o mês de conversão do critério de medição visando obter a seqüência de consumos no período de 12 meses que antecederam e sucederam a individualização da medição de água, totalizando 24 meses de registro.

Para assegurar que as amostras nos dois períodos de medição não apresentem dados suspeitos, foram efetuados testes para a exclusão dos mesmos.

Por fim, foram apresentados os resultados, fundamentados pelo uso da estatística descritiva, estimando o nível de significância ou erro tolerado igual a 5%, ou seja, considerou-se que os consumos mensais por apartamento de todos os prédios possuíam a probabilidade de acerto da estimativa definido no intervalo de confiança igual a 95%.

RESULTADOS

Atualmente (maio de 2009), dentre os 275 prédios existentes, cadastrados na Embasa com medição individualizada de água, 218 são blocos de edifícios com padrão construtivo popular, representando cerca de 80% dos condomínios verticais com o novo critério de medição de água, que correspondem a 2.919 apartamentos recebendo contas individualizadas de água e esgoto.

Conforme metodologia adotada neste trabalho, a amostra é composta pelos primeiros prédios populares que modificaram o sistema de medição em Salvador, permitindo à obtenção do histórico de consumo nos períodos de 12 meses anterior e posterior a ativação do novo critério faturamento de água e esgoto. A Tabela 1 mostra em ordem cronológica, a relação dos prédios pesquisados que corresponde a 13 blocos de edifícios com até 16 unidades residenciais totalizando 162 apartamentos com hidrômetros individuais.

A Tabela 2 mostra as médias dos consumos mensais por unidade residencial a partir do consumo médio total do prédio nos dois períodos de medição, dividido pelo número de apartamentos e o respectivo impacto no consumo predial decorrente do novo sistema hidráulico.

O estudo estatístico, apresentado pela Tabela 3, mostra que as medidas descritivas dos consumos coletados nos hidrômetros principais dos prédios, nos dois períodos de medição, quando divididos pela quantidade de apartamentos, evidenciam a forte tendência de redução do consumo de água nas unidades residências a partir da instalação dos hidrômetros individuais.



Tabela 1: Primeiros prédios populares a adotarem hidrometração individualizada em Salvador.

	Condomínios verticais	Apt.	Bairro	Data de ativação MI	1º mês Faturamento MI
1	CONJ COMERCÍARIO BL 01	8	BROTAS	12/5/2006	jun/06
2	CONJ FAZENDA GRANDE IV BL 22	16	CAJAZEIRAS	2/8/2006	ago/06
3	CONJ COMERCÍARIO BL 32	8	BROTAS	9/10/2006	nov/06
4	CONJ VALE DOS LAGOS BL 22	16	PARALELA	26/10/2006	nov-06
5	EDF ESTERFAN BL A e B	12	BOA VIAGEM	1/11/2006	dez/06
6	CONJ. BAHIA BL V	16	IAPI	24/11/2006	jan-07
7	EDF FLAMBOYANTS	6	PITUBA	30/11/2006	jan-07
8	EDF. RIO SERGIPE	12	PARALELA	4/12/2006	jan-07
9	CONJ CATAVENTO BL 106	13	BROTAS	18/12/2006	jan-07
10	CONJ FAZ. GRANDE II BL 07	16	CAJAZEIRAS	8/1/2007	fev/07
11	EDF SOLAR DE BROTAS	10	BROTAS	9/1/2007	fev-07
12	CONJ CATAVENTO BL 64	13	BROTAS	19/1/2007	fev-07
13	COND VISTA ALEGRE BL 144 B	16	VISTA ALEGRE	25/1/2007	fev/07
	Total	162			

Tabela 2: Consumo Médio Mensal dos prédios populares antes e depois da hidrometração individualizada.

Condomínios verticais	Apt.	Medição coletiva		Medição individual		Impacto no Consumo de água.
		Média prédio (m³)	Média por apt (m³)	Média prédio (m³)	Média por apt (m³)	
EDF FLAMBOYANTS	6	177,23	29,54	127,15	21,19	28,27%
CONJ COMERCÍARIO BL 32	8	98,62	12,33	63,92	7,99	35,20%
CONJ COMERCÍARIO BL 01	8	180,31	22,54	110,62	13,83	38,64%
EDF SOLAR DE BROTAS	10	243,69	24,37	171,15	17,12	29,75%
EDF ESTERFAN BL A e B	12	341,54	28,46	299,38	24,95	12,33%
EDF. RIO SERGIPE	12	231,69	19,31	129,23	10,77	44,23%
CONJ CATAVENTO BL 64	13	312,00	24,00	247,69	19,05	20,63%
CONJ CATAVENTO BL 106	13	268,23	20,63	200,00	15,38	25,45%
COND VISTA ALEGRE	16	270,77	16,92	246,15	15,38	9,10%
CONJ FAZ. GRANDE II BL 07	16	242,46	15,15	198,38	12,40	18,15%
CONJ FAZENDA GRANDE IV BL 22	16	259,69	16,23	190,00	11,88	26,80%
CONJ. BAHIA BL V	16	246,15	15,38	194,54	12,16	20,94%
CONJ VALE DOS LAGOS BL 22	16	240,00	15,00	176,54	11,03	26,47%
Média dos consumos Médios		239,41 m³	19,99 m³	181,13 m³	14,86 m³	25,68%

Conclui-se que, estatisticamente, as médias dos consumos mensais por apartamento da amostra são representativas para a população dos prédios e podem ser consideradas como válidas para a estimativa do perfil de consumo dos prédios que adotaram a instalação de hidrômetros para cada apartamento.

A comparação das duas médias nos períodos com medição coletiva e com medição individualizada, foi feita com o teste de hipóteses com nível de confiança igual a 95%, sendo o resultado encontrado igual a:

- ✓ Período com medição coletiva: $(19,99 \pm 3,33) \text{ m}^3$ por mês,
- ✓ Período com medição individualizada: $(14,86 \pm 2,85) \text{ m}^3$ por mês.



Tabela 3 – Resultados estatísticos dos Consumos Médios Mensais dos apartamentos antes e depois da individualização da medição de água.

Medidas estatísticas descritivas	Medição coletiva	Medição individual
Média	19,989	14,856
Erro padrão	1,514	1,308
Mediana	19,310	13,830
Desvio padrão	5,457	4,717
Variância da amostra	29,783	22,247
Curtose	-0,898	0,310
Assimetria	0,471	0,806
Intervalo	17,210	16,960
Soma dos consumos	259,860	193,130
Maior Consumo médio	29,540	24,950
Menor Consumo médio	12,330	7,990
Nível de confiança (95,0%)	3,298	2,850

CONCLUSÕES

Com base no estudo realizado, concluiu-se que:

Os resultados apresentados comprovam a forte tendência à redução do demanda de água em prédios residenciais a partir da instalação dos hidrômetros individuais por apartamento, onde foi observado que o consumo médio nos blocos de edifícios estudados, passou da faixa de 20 metros cúbicos por apartamento no período com medição coletiva para faixa de 15 metros cúbicos por apartamento, resultando em um decréscimo em torno de 25 % do consumo médio de água após mudança da medição de água.

A cidade de Salvador apresenta um número crescente de prédios antigos que estão gradativamente aderindo, voluntariamente, à medição individualizada onde existe o anseio da cobrança justa pelo consumo da água, principalmente a população de baixa renda devido aos conflitos gerados pela inadimplência no condomínio.

Como efeito desta ação, temos do ponto de vista social, uma nova relação de consumo, onde as famílias residentes em apartamentos pagarão pelo seu real consumo, diferentemente da medição coletiva, onde a única conta de água e esgoto é rateado igualmente entre todos os apartamentos fazendo com que algumas famílias tenham que subsidiar o consumo das famílias mais numerosas e que consomem mais.

Do ponto de vista ambiental, o uso de hidrômetros distintos para cada apartamento, ao inibir o desperdício de água na fonte geradora e vazamentos visíveis nos apartamentos possibilita a diminuição da demanda de água e, conseqüentemente, do volume de esgoto resultando em grandes benefícios ao meio ambiente. Nesta mesma ótica podemos considerar também a redução do consumo de energia elétrica utilizada para o recalque de água do reservatório inferior para o reservatório superior do prédio.

Desta forma, face aos resultados deste trabalho, que reforça outras experiências e comprova que a medição individualizada influencia de forma positiva no comportamento dos residentes de apartamentos, estimulando a economia de água nas edificações verticais, propõe-se a viabilização de um cenário de consumo sustentável com o apoio de políticas públicas, através de leis e forte regulação com política de promoção do uso racional da água nos apartamentos, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência da prestação dos serviços de abastecimento público de água.



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Empresa Baiana de Águas e Saneamento – EMBASA a cessão dos dados utilizados neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA (AGENCIA NACIONAL DAS ÁGUAS). A medição individualizada em foco. Disponível no http://www.ana.gov.br/SalaImprensa/busca_noticia.asp. Acesso em: 05 fev. 2009.
2. COELHO, A.C.; Medição de Água Individualizada – Manual de Consulta. Recife, Pernambuco: Ed. do Autor, 2007. 222p.
3. MALAN, G.j.; CRABTREE, P.R.; The effect of individual meters on the water consumption in apartment buildings. In: CIB – W62 Symposiun Brasil. 1987. Proceedings. São Paulo, 17 p.
4. MARQUES, J.A.F; SILVA, S.R.S; Projeto de Medição Individualizada de água para apartamentos dos prédios, padrão popular das Comunidades de Cajazeiras e Fazenda Grande, Salvador. In: ABES. 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental, Belo Horizonte, MG. XI – 075. Set 2007.
5. IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA) 2000 disponível no site: www.ibge.gov.br, acessado em 18/05/2008.
6. OLIVEIRA, L.H.; Metodologia para a implantação de programa de uso racional da água em edifícios. São Paulo, 1999. 343 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Construção). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.
7. SANTOS, D. C.; Os sistemas prediais e a promoção da sustentabilidade ambiental. Porto Alegre. ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. v. 2, n. 4, p. 7 – 18, dez. , 2002.
8. SILVA, S; COHIM, E; Medição individualizada de água em prédios de apartamentos – padrão popular - em Salvador. In: ABES. 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental, Belo Horizonte. VI - 064, set. 2007.