

A ECONOMIA GERADA PELO USO INTEGRADO DA MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA DE ÁGUA E O APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA EM PRÉDIO RESIDENCIAL

Eduardo Felipe Cavalcanti Correa de Oliveira¹ & Leonardo Peres²

RESUMO - O tema “uso eficiente de água” apresenta significativo interesse para a sociedade, onde a redução da disponibilidade hídrica no meio urbano e a escassez de recursos financeiros para novos investimentos em infraestrutura têm exigido mudanças na gestão dos recursos hídricos. Cada vez mais, a adoção de ações com caráter de gerenciamento da demanda de água, como: i) adoção de equipamentos poupadores em sistemas prediais; ii) não utilização de água potável para usos domésticos menos exigentes; iii) individualização da cobrança de água em condomínios; e iv) diminuição de perdas em todo o sistema de abastecimento humano, da captação à distribuição. O presente artigo descreve a experiência de um condomínio residencial na cidade de Goiânia que adotou a medição individualizada de água e o aproveitamento de água da chuva para uso não potável.

ABSTRACT – The topic "efficient use of water" presents significant interest for society, where the reduced availability of water in urban and the lack of financial resources for new investments in infrastructure have required changes in the management of water resources. This fact stimulates actions of water demand management, such as: i) adoption of savers in property systems equipment; ii) non-use of drinking water for household; iii) individualization for apartment of water measurement in buildings; and iv) reduction of losses throughout the human supply system. This article describes the experience of a residential building in Goiânia (city of Brazil) which adopted individualized water measurement and the use of rainwater for potable not use.

Palavra-Chave: Medição Individualizada; Prédio Residencial; Uso Eficiente da Água.

(1) Mestre em Recursos Hídricos (UFCC). Engenheiro Civil (UnB), Especialista em Recursos Hídricos da ANA; tel: (61)2109-5262; Aluno do Doutorado do PTARH / UnB. E-mail: Eduardofc@ana.gov.br.

(2) Leonardo Peres, Aluno de Mestrado do PTARH / UnB. Engenheiro Civil (UnB), Especialista em Recursos Hídricos da ANA; tel: (61)8133-6778; e-mail: _____.

1. INTRODUÇÃO

O Projeto Piloto denominado “Uso Racional de Água em Edifício Residencial – Goiânia” foi uma iniciativa que abordou práticas de conservação e uso racional da água em ambiente urbano, o aproveitamento de águas de chuvas e a medição individualizada de água em condomínios. Foi executado com base no Convênio 013/2007, celebrado entre a Agência Nacional de Águas – ANA, a Saneamento de Goiás S.A. – SANEAGO, a Universidade Federal de Goiás – UFG e a Secretaria das Cidades/GO, contando com a parceria da Pontal Engenharia Construtora Incorporadora Ltda. Duas ações estavam previstas: realizar o aproveitamento da água da chuva e acompanhar o consumo de água em prédio situado no Bairro Setor Universitário na Cidade de Goiânia-GO.

O prédio é constituído de 20 (vinte) pavimentos, com subsolo (primeiro pavimento), pilotis (segundo pavimento), 18 pavimentos tipo com 04 (quatro) apartamentos por pavimento, do 3º (terceiro) ao 20º (vigésimo) pavimento, perfazendo um total de 72 (setenta e dois) apartamentos tipo. No 2º pavimento estão localizados os seguintes ambientes : salão de festas com cozinha, sauna com ducha, cozinha para funcionários, banheiro nos vestiários feminino e masculino, piscina de adulto e piscina infantil com cascata. Cada apartamento tipo tem três quartos, sendo duas suítes, circulação, banheiro social, sala, varanda, cozinha e área de serviço.

O aproveitamento da água da chuva foi feito a partir de captação na área de cobertura do pilotis (Figura 1), sendo esta conduzida a um reservatório no mesmo pavimento. Desse reservatório, a água é bombeada para um reservatório superior independente, abastecendo daí todas as descargas dos banheiros dos apartamentos.

Buscou-se avaliar o consumo de água no período de julho de 2008 a junho de 2009, com o intuito de verificar o quanto poderia se economizar da água fornecida pela SANEAGO e o novo padrão de consumo com a integração – água da saneago/medição individualizada/aproveitamento de água no abastecimento do prédio em relação a prédios que apenas são supridos pela SANEAGO.

Almejando a seleção de prédios com padrão sócio-econômico e tamanho semelhantes, foram adotados como condicionantes o mesmo número de apartamentos e o mesmo bairro do prédio do projeto piloto. Os dois prédios escolhidos para o estudo comparativo não aproveitam água da chuva e apenas um deles tem a medição individualizada de água por apartamento implantada.



Figura 1 – Sistema de coleta de água da chuva

A medição do consumo de água na maioria dos prédios brasileiros é realizada a partir de um hidrômetro na entrada, o qual mede o consumo total, sendo a cobrança da conta de água rateada. Há uma parcialidade neste processo de cobrança, uma vez que se paga por unidade de apartamento, e não pelo efetivo consumo: quem consomem menos sai prejudicado, pois paga o mesmo tanto daqueles que consomem em maior quantidade. Com a adoção da medição individualizada por apartamento, paga-se individualmente pelo volume real consumido, ou seja, quem consome mais, paga mais. É provável, assim, que haja uma mudança no padrão de consumo do usuário, e se promova uma detecção mais rápida de vazamentos nos apartamentos e instalação de tecnologias que reduzam o consumo de água nos aparelhos e equipamentos hidráulico-sanitários.

Deve-se lembrar que, para universalizar no Brasil o fornecimento de água com qualidade e quantidade e para realizar o esgotamento sanitário com devido tratamento, são necessários altos investimentos. Por isso, é tão importante a redução do consumo médio de água por residência, que resulta em menor volume total de água consumido nas cidades, pois isso possibilitará uma folga nos sistemas de produção atual e a postergação de obras a serem realizadas.

O trabalho destinou-se a demonstrar que é possível com um sistema integrado - aproveitamento de água de chuva e medição individualizada de consumo, diminuir significativamente o consumo de água tratada em prédio residencial.

2.AVALIAÇÃO DO CONSUMO

Na avaliação do consumo de água, fez-se comparação dos seguintes prédios similares (área equivalente, mesma quantidade de apartamentos e mesmo bairro):

- Condomínio 1– hidrômetros individuais e aproveitamento de água da chuva para descarga nos vasos sanitários;
- Condomínio 2 – hidrômetros individuais, sem aproveitamento de água da chuva;
- Condomínio 3 – sem hidrômetros individuais e sem aproveitamento de água da chuva.

2.1. Consumo no Condomínio 1

Na Tabela 1 são apresentados os volumes de água do condomínio 1 no período de avaliação. Analisado o consumo médio mensal de água verifica-se que:

- A parte comum contribuiu com 22% da água fornecida pela SANEAGO;
- A água da chuva usada na descarga dos vasos sanitários representou 40% da água fornecida pela SANEAGO;
- Um valor médio mensal de 15 m³ por economia, valor superior à média de Goiás, que é de 13,1 m³ por economia (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS/2007).

A Figura 2 traz os volumes consumidos de água no condomínio 1. Observando este gráfico, verifica-se um maior consumo mensal de água em maio de 2009 e menor em julho de 2008, ambos no período seco do ano hidrológico. Apenas em dois meses (julho e agosto de 2008) houve um consumo maior de água de chuva nos apartamentos que o total medido nos hidrômetros individuais.

Tabela 1 – Volume de água consumido no condomínio 1

| Mês/Ano | V ₁₍₁₎ (m ³) | V ₂₍₁₎ (m ³) | V ₃₍₁₎ (m ³) | V ₁₍₁₎ / T _{ap(1)} (m ³ /apart.) | V ₂₍₁₎ / T _{ap(1)} (m ³ /apart.) | V ₃₍₁₎ / T _{ap(1)} (m ³ /apart.) |
|---------|--|--|--|--|--|--|
| 07/2008 | 622 | 391 | 418 | 8,6 | 5,4 | 5,8 |
| 08/2008 | 719 | 454 | 479 | 9,9 | 6,3 | 6,7 |
| 09/2008 | 848 | 632 | 390 | 11,8 | 8,8 | 5,4 |
| 10/2008 | 745 | 594 | 273 | 10,4 | 8,3 | 3,8 |
| 11/2008 | 739 | 605 | 242 | 10,3 | 8,4 | 3,4 |
| 12/2008 | 751 | 592 | 288 | 10,4 | 8,2 | 4,0 |
| 01/2009 | 679 | 548 | 237 | 9,4 | 7,6 | 3,3 |
| 02/2009 | 728 | 594 | 242 | 10,1 | 8,3 | 3,4 |
| 03/2009 | 795 | 678 | 188 | 11,0 | 9,4 | 2,6 |
| 04/2009 | 819 | 699 | 197 | 11,4 | 9,7 | 2,7 |
| 05/2009 | 919 | 700 | 382 | 12,8 | 9,7 | 5,3 |
| 06/2009 | 875 | 653 | 386 | 12,2 | 9,1 | 5,4 |
| Média | 770 | 595 | 310 | 10,7 | 8,3 | 4,3 |

Legenda: V₁₍₁₎ - Volume de água fornecido pela SANEAGO ao condomínio 1;

V₂₍₁₎ - Volume de água consumido da SANEAGO nos apartamentos do condomínio 1;

V₃₍₁₎ - Volume de água da chuva consumido no condomínio 1;

T_{ap(1)} - Total de apartamentos do condomínio 1.

A Tabela 2 são apresentados os valores pagos pelo condomínio 1 à SANEAGO pelo fornecimento de água ao prédio e calculada a estimativa de redução no pagamento da conta devido a utilização de água da chuva nos vasos sanitários, tem-se as seguintes constatações: i) utilização de água de chuva nos vasos sanitários implicou numa economia de R\$ 7 mil, equivalente a 23% do valor total da conta de água paga pelo condomínio; ii) o maior valor pago foi no mês de maio de 2009 e o menor no mês de julho de 2008, meses que fazem parte do período seco do ano hidrológico.

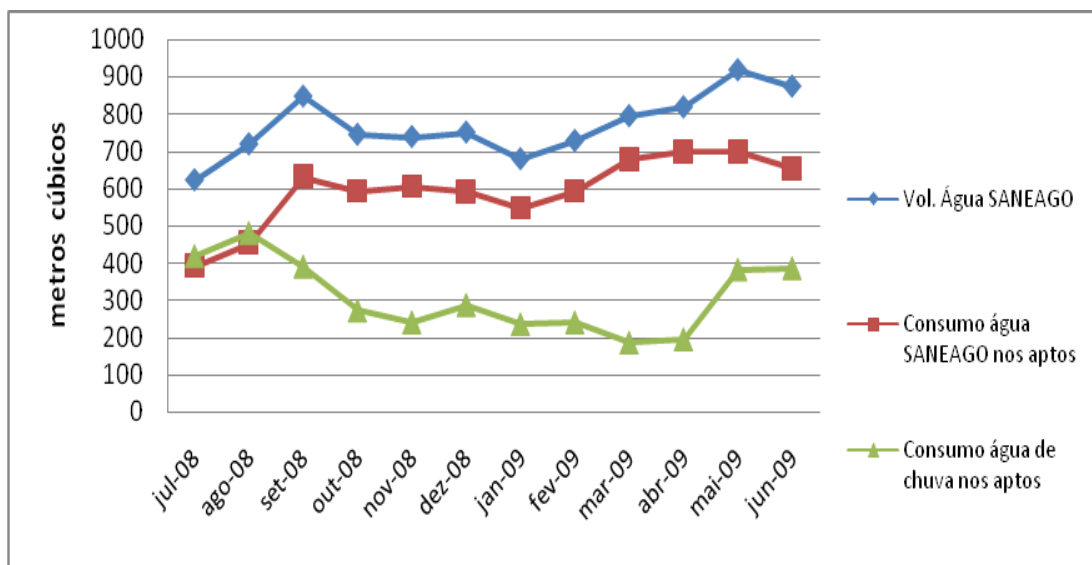


Figura 2 - Volume de água consumido no Condomínio 1

Tabela 2 – Valor da conta de água no Condomínio 1

| Mês/Ano | $C_{r(1)}$ (R\$) | $E_{c(1)}$ (R\$) | $C_{r(1)} + E_{c(1)}$ (R\$) |
|---------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| 07/2008 | 1.773,07 | 781,71 | 2.554,78 |
| 08/2008 | 2.397,33 | 896,76 | 3.294,09 |
| 09/2008 | 2.642,32 | 730,95 | 3.373,27 |
| 10/2008 | 2.502,79 | 510,99 | 3.013,78 |
| 11/2008 | 2.542,51 | 453,45 | 2.995,96 |
| 12/2008 | 2.499,12 | 538,05 | 3.037,17 |
| 01/2009 | 2.336,26 | 443,31 | 2.779,57 |
| 02/2009 | 2.484,18 | 453,45 | 2.937,63 |
| 03/2009 | 2.800,21 | 351,36 | 3.151,57 |
| 04/2009 | 2.886,15 | 369,36 | 3.255,51 |
| 05/2009 | 3.065,72 | 714,24 | 3.779,96 |
| 06/2009 | 2.412,77 | 722,88 | 3.135,65 |
| Totais | 30.342,43 | 6.966,51 | 37.308,94 |

Legenda: $C_{r(1)}$ - Conta de água paga a SANEAGO pelo condomínio 1;

$E_{c(1)}$ - Economia na conta de água do condomínio 1 devido a utilização da água da chuva;

$C_{r(1)} + E_{c(1)}$ - Conta de água paga a SANEAGO, caso não fosse usada a água da chuva.

Na Figura 3, observada a distribuição dos apartamentos do Bloco Pontal do Araguaia por faixa de consumo de água, verifica-se que: i) 8 % das economias estão desativadas; ii) 53% das economias pagaram a tarifa mínima aplicada a consumos inferiores a 10 m³; iii) Menos de 20% das economias entraram na faixa de consumo superior a 16 m³.

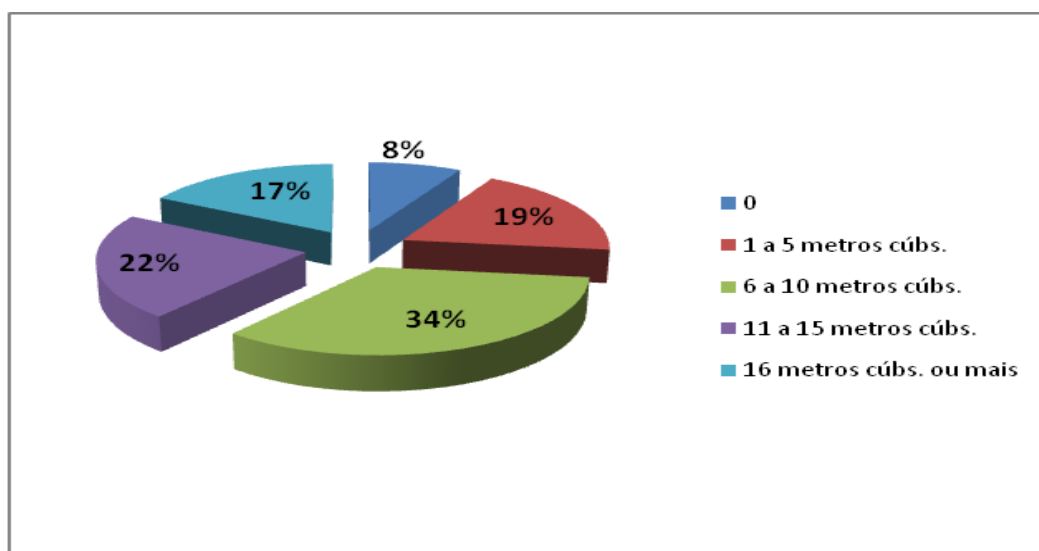


Figura 3 - Distribuição de consumo no condomínio 1 por faixa

2.2 - Consumo no Condomínio 2

Na Tabela 3 são apresentados os volumes de água consumidos no Condomínio 2, próximo a condomínio 1, com 72 apartamentos e medição individualizada do consumo de água, mas não aproveitando água da chuva, onde pode-se verificar que o percentual de consumo de água na parte comum foi de 13% do consumo total. Para efeitos comparativos, o consumo médio mensal por apartamento foi de 15,2 m³ por economia, valor próximo à média de Goiás, que é de 13,1 m³ por economia (SNIS/2007).

Do Figura 4, que apresenta o consumo mensal de água no Condomínio 2, constata-se que o maior consumo mensal de água foi em dezembro (triplo do valor médio anual) e o menor em fevereiro, ambos no período chuvoso do ano hidrológico. No período seco (maio a agosto) foi observada uma redução do consumo de água na parte comum, o que era esperado. A relação entre o consumo médio de água na parte comum e o consumo médio de água total foi de 15%.

Tabela 3 – Volume de água consumido no Condomínio 2

| Mês/Ano | V ₁₍₂₎ (m ³) | V ₂₍₂₎ (m ³) | V ₂₍₃₎ (m ³) | V ₁₍₂₎ / Tap ₍₂₎ (m ³ /apart.) | V ₂₍₂₎ / Tap ₍₂₎ (m ³ /apart.) |
|---------|--|--|--|--|--|
| 07/2008 | 902 | 880 | 22 | 12,2 | 0,3 |
| 08/2008 | 1.000 | 879 | 121 | 12,2 | 1,7 |
| 09/2008 | 907 | 855 | 52 | 11,9 | 0,7 |
| 10/2008 | 1.182 | 1.026 | 156 | 14,3 | 2,2 |
| 11/2008 | 1.233 | 1.038 | 195 | 14,4 | 2,7 |
| 12/2008 | 1.766 | 1.321 | 445 | 18,3 | 6,2 |
| 01/2009 | 1.408 | 1.090 | 318 | 15,1 | 4,4 |
| 02/2009 | 862 | 832 | 30 | 11,6 | 0,4 |
| 03/2009 | 932 | 843 | 89 | 11,7 | 1,2 |
| 04/2009 | 910 | 864 | 46 | 12,0 | 0,6 |
| 05/2009 | 1.021 | 896 | 125 | 12,4 | 1,7 |
| 06/2009 | 989 | 872 | 117 | 12,1 | 1,6 |
| Médias | 1.093 | 950 | 143 | 13,2 | 2,0 |

Legenda: V₁₍₂₎ - Volume de água fornecido pela SANEAGO ao condomínio 2;

V₂₍₂₎ – Volume de água consumido nos apartamentos do condomínio 2;

V₃₍₂₎ – Volume de água consumido na parte comum do condomínio 2;

T_{ap(2)} - Total de apartamentos do condomínio 2;

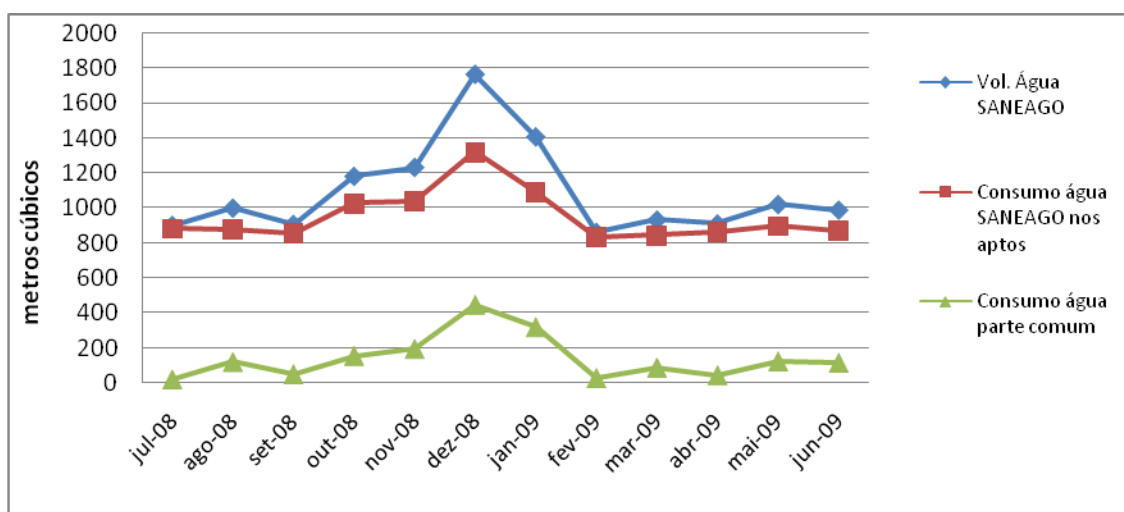


Figura 4 - Volume de água consumido no Condomínio 2.

Da Tabela 4 e da Figura 5, verifica-se em relação às contas de água: i) o valor médio por apartamento foi de R\$ 70 (Setenta Reais), exceto nos meses de novembro a janeiro (período chuvoso); ii) o valor total anual pago pelo condomínio foi de R\$ 54.000 (Cinquenta e Quatro Mil Reais); iii) ocorreu uma variação de até 48% ao longo do ano.

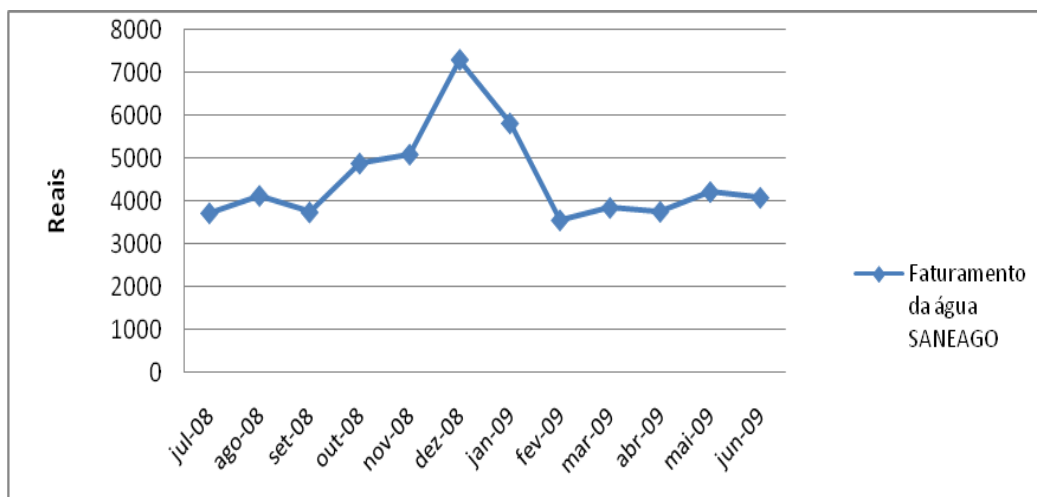


Figura 5 – Conta de Água no Condomínio 2.

Tabela 4 – Valores das contas de água no Condomínio 2

| Mês/Ano | Cr ₍₂₎ (R\$) | Cr ₍₂₎ / Tap ₍₂₎ (R\$ / apart.) |
|---------|----------------------------|--|
| 07/2008 | 3.725 | 52 |
| 08/2008 | 4.130 | 57 |
| 09/2008 | 3.745 | 52 |
| 10/2008 | 4.881 | 68 |
| 11/2008 | 5.092 | 71 |
| 12/2008 | 7.293 | 101 |
| 01/2009 | 5.815 | 71 |
| 02/2009 | 3.560 | 49 |
| 03/2009 | 3.849 | 53 |
| 04/2009 | 3.758 | 52 |
| 05/2009 | 4.216 | 59 |
| 06/2009 | 4.084 | 57 |
| Total | 54.152 | - |

Conforme a Figura 6, observa-se a seguinte distribuição das contas de água por apartamentos do Condomínio 2: i) 15% dos apartamentos pagaram abaixo de R\$ 30 (Trinta Reais); ii) 26% dos apartamentos tiveram contas superiores a R\$ 65 (Sessenta e Cinco Reais).

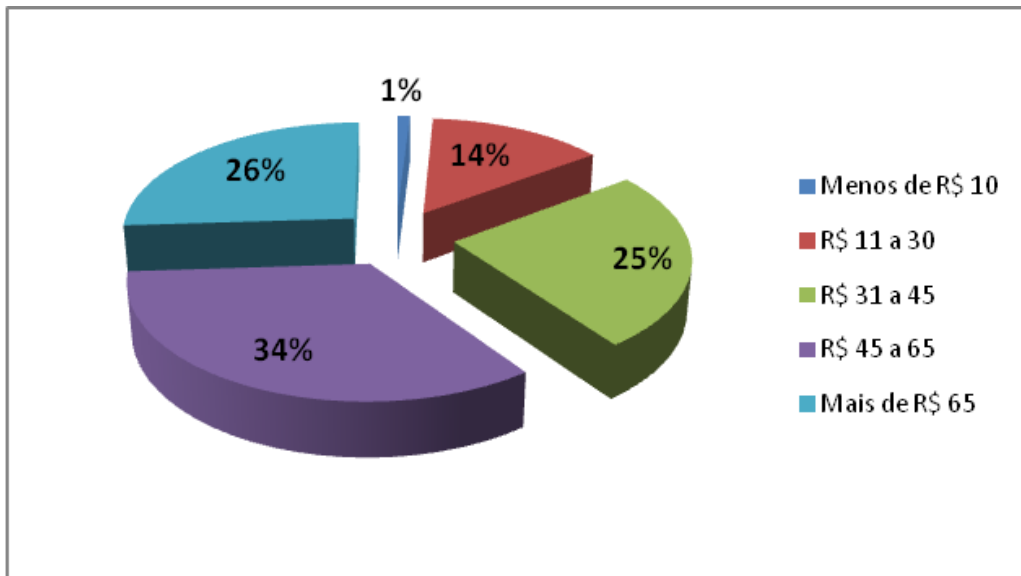


Figura 6 - Distribuição dos apartamentos do Condomínio 2 por conta de água.

2.3 – Consumo no Condomínio 3

Quanto aos volumes de água consumidos e valores pagos nas respectivas contas do Condomínio 3 com 72 apartamentos, situado no mesmo bairro do condomínio 1 e que não tem aproveitamento de água da chuva nem medição individualizada, e conforme Tabela 5 e Figura 7, verifica-se que: i) valor médio mensal de 23 m³ por economia, o qual foi superior à média de Goiás, que é de 13,1 m³ por economia (SNIS/2007); ii) maior consumo em agosto, o último mês do quadrimestre seco na Região Centro-Oeste; iii) menor consumo foi em março, que é o último mês do quadrimestre chuvoso; iv) variação de até 40 % na conta mensal de água com maior valor no mês de agosto (média de R\$ 123 por apartamento) e o menor em março (média de R\$ 72 por apartamento).

Tabela 5 – Volume consumido e conta de água no Condomínio 3.

| Mês/Ano | $V_{1(3)}$ (m ³) | $V_{1(3)} / \text{Tap}_{(3)}$ (m ³ /apart.) | $C_{r(3)}$ (R\$) | $(C_{r(3)} / \text{Tap}_{(3)})$ (R\$ / apart.) |
|--------------------|---------------------------------|---|---------------------|---|
| 07/08 | 1.954 | 27 | 7.720,68 | 107,2 |
| 08/08 | 2.167 | 30 | 8.867,50 | 123,2 |
| 09/08 | 1.796 | 25 | 6.936,48 | 96,3 |
| 10/08 | 1.674 | 23 | 6.520,58 | 90,6 |
| 11/08 | 1.697 | 24 | 6.446,49 | 89,5 |
| 12/08 | 1.796 | 25 | 7.334,37 | 101,9 |
| 01/09 | 1.701 | 24 | 7.512,57 | 104,3 |
| 02/09 | 1.622 | 23 | 6.316,38 | 87,7 |
| 03/09 | 1.393 | 19 | 5.198,38 | 72,2 |
| 04/09 | 1.480 | 21 | 5.613,48 | 78,0 |
| 05/09 | 1.365 | 19 | 5.380,56 | 74,7 |
| 06/09 | 1.521 | 21 | 6.166,53 | 85,7 |
| Médias / Totais | 1.681 | 23 | 80.014,90 | 1.111,3 |

Legenda: $V_{1(3)}$ – Volume de água consumido nos apartamentos do condomínio 3;

$\text{Tap}_{(3)}$ - Total de apartamentos do condomínio 3;

$C_{r(3)}$ - Conta de água paga a SANEAGO pelo condomínio 3;

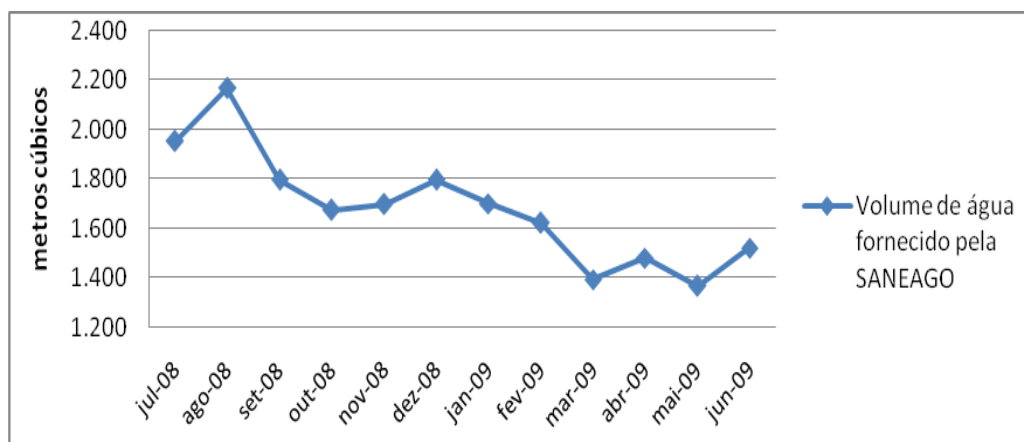


Figura 7 – Consumo de água no condomínio 3

2.4 – Análise Comparativo dos Condomínios

Os três condomínios comparados tiveram os seguintes consumos de água por economia – condomínio 1 (15 m^3 / economia), condomínio 2 ($15,2 \text{ m}^3$ / economia) e condomínio 3 (23 m^3 / economia), valores sempre superiores ao consumo por economia no estado de Goiás que foi de 13 m^3 . Houve pequena variação no consumo por economia nos condomínios individualizados, tendo em vista os prédios terem tamanhos e padrão sócio-econômico dos consumidores parecidos. Dos três condomínios, apenas o prédio do projeto piloto (condomínio 1) apresentava piscina o que pode ter contribuído para o aumento do consumo de água por economia, embora o mesmo tivesse medição individualizada e aproveitamento de água da chuva, já o condomínio 3 (sem medição individualizada) mostrou um consumo bem superior (53 %) aos demais, resultado de uma não preocupação dos consumidores em economizar água.

Ao longo do período avaliado, observou-se que: i) não houve efeito da sazonalidade quanto ao consumo nos períodos úmidos e de estiagem, onde esperava-se maior economia de água na seca, os condomínios apresentaram meses distintos de menor e maior consumo; ii) o condomínio 1 apresentou menor variabilidade no consumo de água; iii) a implantação de um sistema integrado (medição individualizada e aproveitamento de água da chuva) levou a uma redução de 54% em relação ao sistema não individualizado (Figura 8).

Na comparação do condomínio 1 com o condomínio 2 no período julho de 2008 a junho de 2009, observou-se: i) maior diferença no consumo mensal de água de 1.015 m^3 em dezembro de 2008; ii) menor diferença no consumo mensal de água de 91 m^3 em abril de 2009; iii) a economia média mensal de água do condomínio 1 de 323 m^3 (Figura 8).

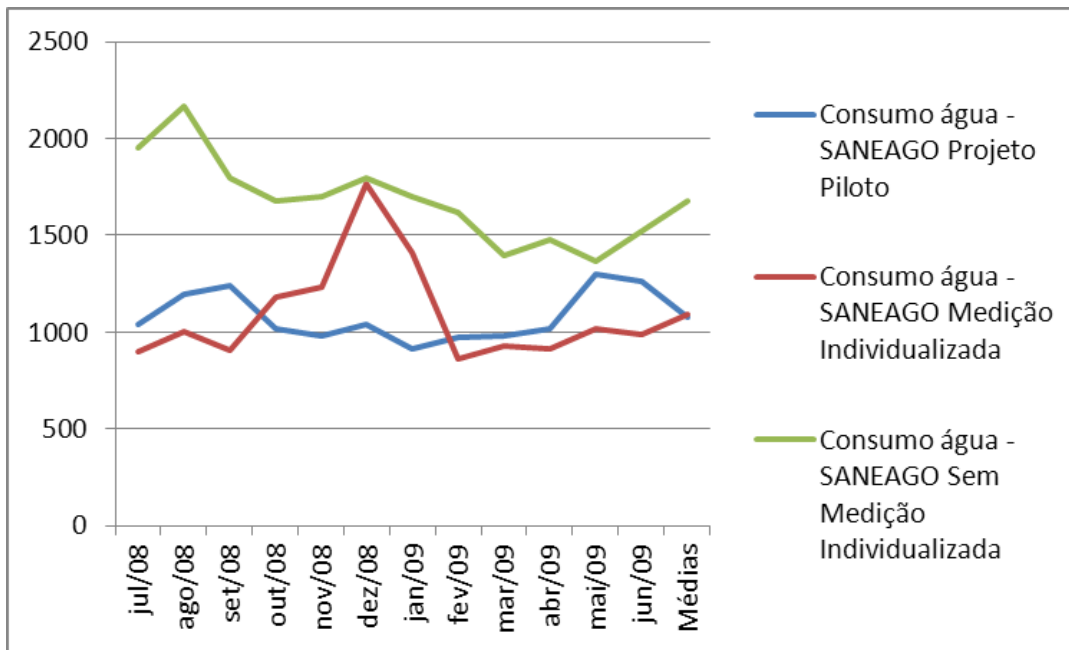


Figura 8 – Variação do consumo de água em m³ nos três condomínios

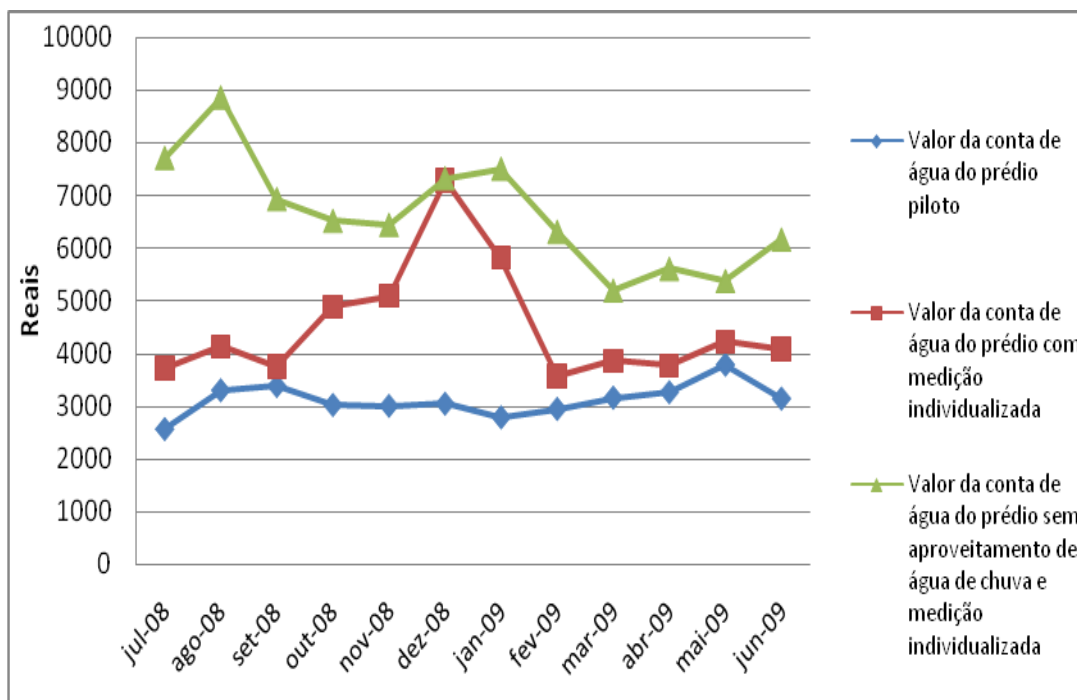


Figura 9 – Variação dos valores das contas de água nos três condomínios

Ao se comparar o condomínio 1 com o condomínio 3, permitiu-se verificar que: i) a maior diferença de consumo mensal foi de 1.332 m³ em julho de 2008; ii) a menor diferença de consumo mensal de água foi de 446 m³ em abril de 2009; iii) a economia média mensal de água do Projeto Piloto foi de 588 m³ (Figura 9).

Comparando as contas mensais de águas, observou-se que: i) em todos os meses as contas de água no condomínio 1 foram inferiores ao condomínio 2; ii) a economia mensal média no condomínio 1 em relação ao condomínio 2 foi de R\$ 1.984; iii) a maior diferença na conta de água entre o condomínio 1 e o condomínio 2 foi de R\$ 4.794 em dezembro; iv) a menor diferença na conta de água entre os condomínios 1 e 2 foi de R\$ 1.106 em setembro (Figura 9).

Comparando, por sua vez, os valores das contas de água do condomínio 1 com o condomínio 3, observa-se que: i) a maior diferença mensal foi de R\$ 5.165, em julho de 2008; ii) a menor diferença foi de R\$ 1.600, em maio de 2009; iii) a economia mensal média no condomínio 1 foi de R\$ 3.237 (Figura 9).

3. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

O presente estudo comprova que alterações nas formas de suprimento de água em condomínios residenciais, seja pela readequação das instalações hidráulicas com a colocação de hidrômetros individuais por apartamento, seja pelo aproveitamento de água da chuva, leva a economias significativas no consumo de água tratada e nas contas de água pagas pelos condomínios. Taís índices de redução dependerão das condições anteriores a mudança – idade do prédio, número de apartamentos, padrão sócio-econômico do consumidor, usos da água na área comum e tarifação aplicada pela prestadora de serviço de saneamento.

A análise dos três condomínios selecionados, onde se buscou similaridades quanto ao tamanho e padrão sócio-econômico do consumidor, permitiu chegar a alguns indícios resultantes da implantação da medição individualizada e do aproveitamento da água da chuva:

- Redução significativa no consumo de água com a integração “medição individualizada de água e aproveitamento da água da chuva”, podendo a chegar a 50 % do consumo médio mensal;

- Metade (53 %) dos apartamentos apresentam consumo mínimo de água (valor abaixo de 10 m³ conforme estrutura tarifária da SANEAGO) após a individualização, onde com certeza esses consumidores pagavam a conta de água dos mais perdulários;
- A utilização do sistema integrado traz para os usuários uma economia significativa devido a redução na conta de água média mensal, considerando que foi gasto em média R\$ 35 mensais por apartamento no condomínio com medição individualizada e aproveitamento de água da chuva, frente ao R\$ 92 mensais por apartamento no condomínio que não possui tais sistemas instalados, ou seja, redução média de 2/3 da conta mensal de água tratada;
- Economia mensal média com água tratada de 8.166 litros por apartamento (economia), caso se faça opção por um sistema integrado, valor esse equivalente a 61 % do consumo de água por economia apresentado pela SANEAGO no SNIS.

Vale frisar que a medição individualizada e o aproveitamento da água da chuva não são os únicos caminhos para redução do consumo de água tratada e economia nas respectivas contas em sistemas prediais residenciais, existe um universo de boas práticas possíveis de serem aplicadas: i) reuso de água; ii) utilização de equipamentos hidráulico-sanitários poupadores de água; iii) implementação de um esquema de gerenciamento do uso da água no prédio apoiado na leitura remota. A melhor forma de reduzir o consumo deverá ser estudada caso a caso, dependendo das especificidades locais, assim como da capacidade de investimento dos consumidores.

AGRADECIMENTOS



Saneamento de Goiás S/A



BIBLIOGRAFIA

Coelho, C.A. e Maynardi, J.C.B. (1999). *Medição individualizada de água em apartamento*. Editora dos autores, Recife, 174p.

Coelho, C.A. (2009). *Micromedição em sistemas de abastecimento de água*. Editora Universitária da UFPB, João Pessoa, 348p.

SNIS (2007) - Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Sistema Nacional de Informações no Saneamento. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. Sistema Nacional de Informações em Saneamento. MCIDADES, SNSA, Brasília.