

**USO CONSCIENTE DE ÁGUA EM PRÉDIOS PÚBLICOS, ESTUDOS ANALÍTICOS, PLANEJAMENTO E GESTÃO - ESTUDO DE CASO**

DOI: <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e02020905-920>

**Marcelo Coelho Lanza<sup>1</sup>**  
**Maria da Glória Braz<sup>2</sup>**



**RESUMO**

Em prédios públicos, o consumo de água é relativamente alto, haja vista a falta de gestão específica sobre o assunto. A ausência de monitoramento, de manutenção e de conscientização dos usuários são os principais fatores que contribuem para o excesso de desperdício. Faz-se necessária, então, a investigação do consumo real de água nos prédios públicos, mais precisamente os de atendimento direto aos cidadãos, efetuando-se a comparação do consumo teórico da população atendida (elaborado no projeto da edificação) com o consumo real, considerando o tempo médio de permanência desse público no imóvel, bem como as peculiaridades de cada atendimento, tendo como exemplo o acompanhante da pessoa atendida, bem como casos de perícia médica. O presente trabalho relata um estudo, que se encontra em andamento, cuja análise se concentra na demanda de água em prédios do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), vinculados à Gerência Executiva desse órgão, no município de Contagem-M.G, abrangendo 13 unidades de atendimento. Para tal, está sendo elaborado estudo de demandas específicas em cada uma dessas unidades, para, posteriormente, se efetuar a comparação e avaliação estatística dos resultados, com a propositura de soluções que minimizem esses desperdícios e criem conscientização e gestão sustentável da água nos prédios públicos.

**Palavras-Chave:** Consumo consciente. Desperdício. Conscientização. Gestão Sustentável.

<sup>1</sup> Mestrando em Processos Construtivos da Universidade Fumec. E-mail:marcelo.lanza@inss.gov.br

<sup>2</sup> Professora Doutora do Programa de Mestrado da Universidade Fumec. E-mail:gloriabraz@fumec.br

## CONSCIOUS USE OF WATER IN PUBLIC BUILDINGS, ANALYTICAL STUDIES, PLANNING AND MANAGEMENT - CASE STUDY.

### ABSTRACT

In public buildings, water consumption is relatively high given the lack of specific management on the subject. Lack of user monitoring, maintenance and awareness are the main factors contributing to excess squandering of water. Therefore, it is necessary to investigate the effective consumption of water in public buildings, more precisely those focus on direct service to the citizen, comparing the theoretical consumption of the population

served (elaborated in the building project) with the actual consumption, considering the average time that this public stay in the property, as well as the peculiarities of each service, taking as an example the companion of the person attended, as well as cases of medical expertise. This paper reports an ongoing study, whose analysis focuses on water demand in buildings of the National Institute of Social Security (INSS), linked to the Executive Board of this institution, in the municipality of Contagem-MG, covering 13 service units. To this end, a study of specific demands is being prepared in each of these units, for subsequent comparison and statistical evaluation of the results, with the proposition of solutions that minimize these wastes and raise awareness and sustainably water management in public buildings.

**Key words:** Water Demand. Squandering of water. Awareness. Sustainable management.

### 1 INTRODUÇÃO

A água representa a maior fração deste planeta, é pertencente a todos e essencial para a vida, além de manter a biodiversidade do nosso planeta. Da parcela de água existente no globo, apenas uma pequena parte é potável, sendo condição *sine qua nom* para a manutenção do ciclo de vida da população mundial.

É importante ressaltar, no entanto, que esse bem natural possui capacidade finita, sendo, na maioria das vezes, gerida e ofertada ao consumidor por instituições públicas ou privadas, e o valor pecuniário dessa oferta está diretamente relacionado ao quantitativo consumido. O referido valor repassado ao consumidor tem seu custo aferido pelos processos de tratamento, adução e distribuição necessários para que a água de um determinado manancial possa atingir os padrões de potabilidade preconizados pela Organização Mundial da Saúde.

Em prédios públicos, cujo atendimento ao cidadão é feito de forma direta, o consumo de água tratada é relativamente alto, tendo em vista estar relacionado à quantidade de atendimentos ao cidadão, ao número de servidores lotados no local e, também, a outros fatores não relacionados tais como perdas de água por vazamentos e a falta do uso racional e consciente da água, conduzindo a situações de desperdício.

Segundo Santos Júnior et al. (2013), um dos principais desafios para o uso consciente e racional da água no Brasil se baseia na falta de informação da população. Ressalta-se, ainda, que não se tem conhecimento se o consumo de água nos prédios que abrigam órgãos públicos com atendimento direto ao cidadão somado a um curto tempo de permanência nas edificações é compatível com o consumo consciente e estimado na fase de projeto da sua construção.

Os prédios do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), vinculados à Gerência Executiva desse órgão, no município de Contagem-M.G - GEXCON, subordinada a Superintendência Regional Sudeste II, possui, sob sua área de abrangência, o atendimento direto de parcela populacional correspondente a 14 Unidades de Atendimento localizadas nos municípios de Betim, Contagem, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, Sete Lagoas, Vespasiano, Brumadinho, Matozinhos, Ibité, Lagoa Santa, Pompéu, Sarzedo e Esmeraldas e, ainda, uma Unidade de Demanda Judicial, esta última não atende ao público externo.

A GEXCON possui contrato com as concessionárias para fornecimento de água tratada, mas é responsável pelo controle e gestão do consumo consciente de todas as suas unidades. É importante salientar que a Superintendência Regional Sudeste II, através de sua equipe de engenharia, firmou contrato com uma empresa terceirizada para manutenção preditiva e corretiva em todas as unidades de atendimento, estando no escopo deste contrato toda rede de abastecimento e distribuição de água e esgoto, com ênfase nas correções de não conformidades passíveis de ocorrer nestas redes.

Os servidores da GEXCON, que laboram nas unidades de atendimento direto ao público, possuem jornada de trabalho de 6 horas contínuas e intervalo intrajornada de 15 minutos, enquanto os segurados têm sua permanência definida pelo tempo de espera somado ao tempo de atendimento, totalizando, assim, o tempo de permanência dentro do imóvel.

Com base no exposto acima, grande parte do consumo diário de água em prédios públicos com atendimento direto à população está diretamente relacionado

com o consumo dos servidores que trabalham no local e com o consumo da população atendida, neste último, levando-se em conta o tempo de permanência no local.

O presente trabalho vem analisar o consumo de água potável efetivamente medido em cada Unidade Administrativa pertencente a GEXCON, correlacionando-o com o número de servidores que trabalham na edificação e com os quantitativos de usuários atendidos versus tempo de permanência na Unidade.

Um fator de grande relevância neste contexto é que a maioria dos cidadãos que buscam os serviços previdenciários levam consigo um acompanhante, o que aumenta o número de usuários das instalações sanitárias das Unidades Administrativas, objeto deste estudo. A partir dos resultados obtidos, avaliou-se, ainda que de forma preliminar, se as medidas de gestão sustentável aplicadas pela GEXCON foram suficientes para preservar o consumo real compatível com o consumo consciente e esperado/teórico e propor medidas que possibilitem a diminuição do desperdício.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

O Instituto Nacional do Seguro Social – INSS, através do Decreto nº 99.350/90 e Decreto n.º 9.746/19, obteve aprovação de sua Estrutura Regimental, criando 05 Superintendências Regionais, 104 Gerências Executivas e 1.697 Agências da Previdência Social que são responsáveis pelo atendimento ao cidadão de todo território nacional.

O INSS, com base no exposto acima, tem grande preocupação com os gastos de energia e água potável, pois em relatórios de prestação de contas deve apresentar informações quanto à adoção de critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratações de serviços ou obras, tendo-se como exemplo: se alguma unidade adquiriu bens/produtos que colaboram para o menor consumo de energia e/ou água (ex: torneiras automáticas, lâmpadas econômicas) e, caso afirmativo, qual o impacto da aquisição desses produtos sobre o consumo consciente de água e energia?

Na verdade, nos Relatórios de Gestão dos Exercícios/Prestação de Contas Ordinárias Anual desse órgão, consta que em todos os projetos básicos ou executivos e na contratação de obras e serviços de engenharia, devem existir exigências que levem à economia da manutenção e operacionalização da edificação, à redução do

consumo de energia e água e à utilização de tecnologias e materiais que reduzam o impacto ambiental.

Segundo Shiklomanov (2001); apud May (2009), a água faz parte do patrimônio do nosso planeta e cada país, cada povo, cada região, cada município, cada cidadão é plenamente responsável por sua utilização de forma sustentável, minimizando os desperdícios e aplicando medidas tais como o uso consciente e sua reutilização.

Para Tomaz (2001); apud May (2009), da reserva mundial de água doce, o Brasil possui aproximadamente 12%, concentrando-se na região Sudeste, 6% deste recurso natural. Entretanto, apesar dessa disponibilidade de água potável, existem vários fatores que contribuem para a sua escassez, tais como o crescimento da população, a predominância de atividades industriais e agrícolas e a diminuição dos índices pluviométricos, além da crescente poluição dos cursos d'água.

Deve-se lembrar que os processos de tratamento da água para torná-la própria para o consumo humano são proporcionais à qualidade que a mesma é encontrada nos mananciais. Os referidos processos de tratamentos demandam custo elevado com utilização de técnicas e aplicação de insumos químicos. Por esse motivo, a utilização da água tem que ser elaborada com consciência e moderação, sem desperdícios e, muito menos, poluição.

O consumo *per capita* de uma comunidade ou de uma localidade é obtido, dividindo-se o seu consumo de água em um dia pelo número total da população abastecida. A quantidade de água tratada consumida varia de acordo com o clima, os hábitos da população, tipo de indústrias locais, nível socioeconômico e custo unitário por metro cúbico.

O consumo consciente de água pela população possui relação direta com o porte do município e o nível socioeconômico de seus habitantes, sendo que, para diferentes municípios de Minas Gerais, o consumo médio *per capita* de água tratada possui, aproximadamente, o valor de 157 l/hab. (VON SPERLING, 2002). Esse valor é bem maior que o preconizado, em 2011, pela OMS (Organização Mundial da Saúde), que indica um consumo mínimo de 110 litros de água por dia para que um indivíduo possa saciar a sede, cuidar apropriadamente da higiene e preparar sua alimentação.

No Brasil, quando da concepção de projetos referentes a instalações hidráulicas prediais, o consumo *per capita* é estimado a partir de dados expressos em tabelas disseminadas no meio técnico, cujas informações se baseiam no tipo de

edificação. Em edifícios públicos, para um único ocupante admite-se a variação de consumo entre 50 a 80 l/dia (MACINTYRE, 1996).

No entanto, Von Sperling (2002) indica a variação de consumo de água tratada *per capita* para o estado de Minas Gerais entre 84 a 248 litros por habitante/dia, além de possuir correlação direta entre as variáveis referentes a consumo de água e a renda familiar. Para Narchi (1989); apud Fernandes Neto (2003), o consumo de água se relaciona a fatores ligados às características físicas da região (temperatura e precipitação), condições de renda familiar, natureza da habitação (área do terreno, área construída, número de habitantes), tipo de abastecimento de água tratada, forma de gerenciamento e característica cultural da região.

Para Dias (2010) o consumo de água está intimamente ligado à condição social da população abastecida e, ainda, ao poder aquisitivo da mesma para poder consumir o insumo água potável.

No caso específico da região metropolitana de Belo Horizonte, a população não obteve ganho na compra deste bem, pois à medida que a renda da população aumentava, também se majorava o valor da tarifa da água potável. Ressalta-se, entretanto, que para a parte da população da região que auferia maiores ganhos, observa-se maior consumo deste recurso natural independentemente do valor da tarifa.

Independentemente da variabilidade do consumo, Cavalcanti e Mata (2002); apud Feital (2008), ressaltam a importância do consumo consciente, sendo cada indivíduo capaz de modificar posturas, buscando sempre o que é certo no que tange a utilização dos recursos naturais, além de cobrar do setor público e privado sistemas de gestão sustentável que proporcionem a disseminação de conscientização de uso racional destes recursos.

### **3 METODOLOGIA**

O intuito inicial da presente pesquisa foi analisar, de forma comparativa, o consumo *per capita* real de água tratada em imóveis públicos pertencentes ao INSS sob a responsabilidade da GEXCON com o consumo *per capita*, estimado na fase de projeto desses imóveis, com o objetivo de verificar as possíveis variações dos valores desse consumo e indicações de desperdício ou consumo consciente desse recurso.

Foram coletados dados das contas de água das unidades administrativas da GEXCON, no entanto, apesar dessa gerência possuir 14 Unidades Administrativas de atendimento ao público sob sua jurisdição, foram escolhidas apenas 05 delas como objeto deste estudo, por se localizarem dentro do anel metropolitano de Belo Horizonte e serem atendidas pela mesma empresa concessionária de água, no caso específico, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA MG. As Agências escolhidas são, nomeadamente, as da Previdência Social de Betim, Contagem, Ribeirão das Neves, Sarzedo e Santa Luzia.

Ressalta-se que foram efetuadas análises e inspeção visual nas instalações das 05 unidades administrativas da GEXCON e não se constatou vazamentos aparentes, porém não se tem como avaliar ocorrência de registro pretérito, haja vista que o contrato de manutenção predial não está sob a responsabilidade da referida gerência. Dessa forma, não foi possível ter acesso aos registros das ordens de serviços sobre possíveis ocorrências de vazamentos que pudessem ocasionar discrepância dos dados do consumo hidrometrado no período analisado, podendo ser uma limitação do presente estudo. A Seção de Logística da GEXCON, setor responsável pela gestão sustentável das Unidades Administrativas forneceu os dados referentes ao consumo real, que foram devidamente catalogados através de leitura direta das faturas emitidas pela concessionária de água entre os meses de junho 2018 a maio 2019, totalizando 12 meses de leitura de consumo.

Foi efetuado, também, o levantamento das áreas físicas de cada Unidade Administrativa, para o dimensionamento da capacidade das instalações prediais de água potável, ou seja, encontrar o volume de água estimado no projeto, sendo seu valor utilizado nos cálculos dos consumos *per capita* estimados.

A Seção de Atendimento (SEAT) da GEXCON, responsável pela gestão do atendimento à população, forneceu informações, retiradas da Intranet previdenciária, sobre os números de atendimento, o tempo médio de espera, o tempo médio de atendimento e o tempo médio de permanência de todos segurados atendidos presencialmente nas 05 Agências, objeto deste estudo. Com base nestes dados, pode-se quantificar a população atendida mês a mês e o tempo em minutos no interior das edificações, base de referência para o cálculo do consumo *per capita* de cada Agência.

Outro dado importante é o número de servidores de cada unidade administrativa que possuem jornada de trabalho de seis horas. A fim de tratar os dados

de forma igualitária em relação ao tempo de permanência nas edificações, providenciou-se a proporcionalidade da jornada de trabalho dos servidores em número de atendimento de cada Unidade Administrativa, utilizando-se, como referência, o tempo médio de permanência na edificação. A quantificação do valor dessa proporcionalidade foi somada ao número de atendimentos, chegando-se ao número de atendimento equivalente único.

Após o levantamento dos dados do consumo real e esperado, providenciou-se a divisão dos mesmos pela população equivalente mensal, obtendo-se o consumo *per capita* real e estimado dos meses e, para o cálculo do número equivalente de atendimento, não foi incluído o número de pessoas que representam os acompanhantes dos segurados, devido à falta de dados sobre essa informação. No entanto, está sendo elaborada, para futuros trabalhos, pesquisa que busque confirmar a presença dos referidos acompanhantes e se, realmente, a presença deles possui peso significativo no consumo de água potável das unidades.

Posteriormente, as amostras foram testadas para verificar a tendência de normalidade e homogeneidade dos dados, utilizando-se os testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente. O teste de Kolmogorov-Smirnov observa a máxima diferença absoluta entre a função de distribuição acumulada assumida para os dados (admitindo, no caso, a distribuição Normal), e a função de distribuição empírica dos dados, para um dado nível de significância. Já o teste de Levene avalia a igualdade de variâncias entre populações ou níveis de fator.

Para a comparação entre o consumo de água *per capita* real e o estimado utilizou-se o teste t pareado e para verificar se houve correlação entre o tempo de permanência médio na Agência e o consumo de água *per capita* real foi utilizado o teste de Pearson, tendo em vista que o coeficiente de correlação linear (Pearson), mede a intensidade de relação linear entre conjunto de valores quantitativos emparelhados, sendo que os valores do coeficiente de correlação podem variar de 0 a 1, em que 0 significa correlação neutra e 1 a correlação plena. Com relação ao sentido da correlação, o sinal (positivo ou negativo) indica o sentido da correlação (negativo significa associação inversa, entre o par de variáveis, e positivo, associação na mesma direção).

Para o estudo em questão, o nível de significância adotado foi de  $P < 0,05$ .

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta as correlações entre o tempo médio de permanência equivalente nas unidades administrativas versus o consumo *per capita* real. Para as Agências dos municípios de Contagem, Santa Luzia e Sarzedo foi verificado uma correlação significativa e positiva entre o tempo de permanência equivalente na agência e o consumo de água *per capita* real. Cabe ressaltar que os referidos dados do tempo de permanência e do consumo *per capita* foram catalogados e consistidos, tendo sido desprezados aqueles que não apresentavam coerência com o monitoramento previdenciário.

Tabela 1. Correlação entre o tempo médio de permanência equivalente na Agência da Previdência Social (APS) com o consumo de água per capita real e estimado.

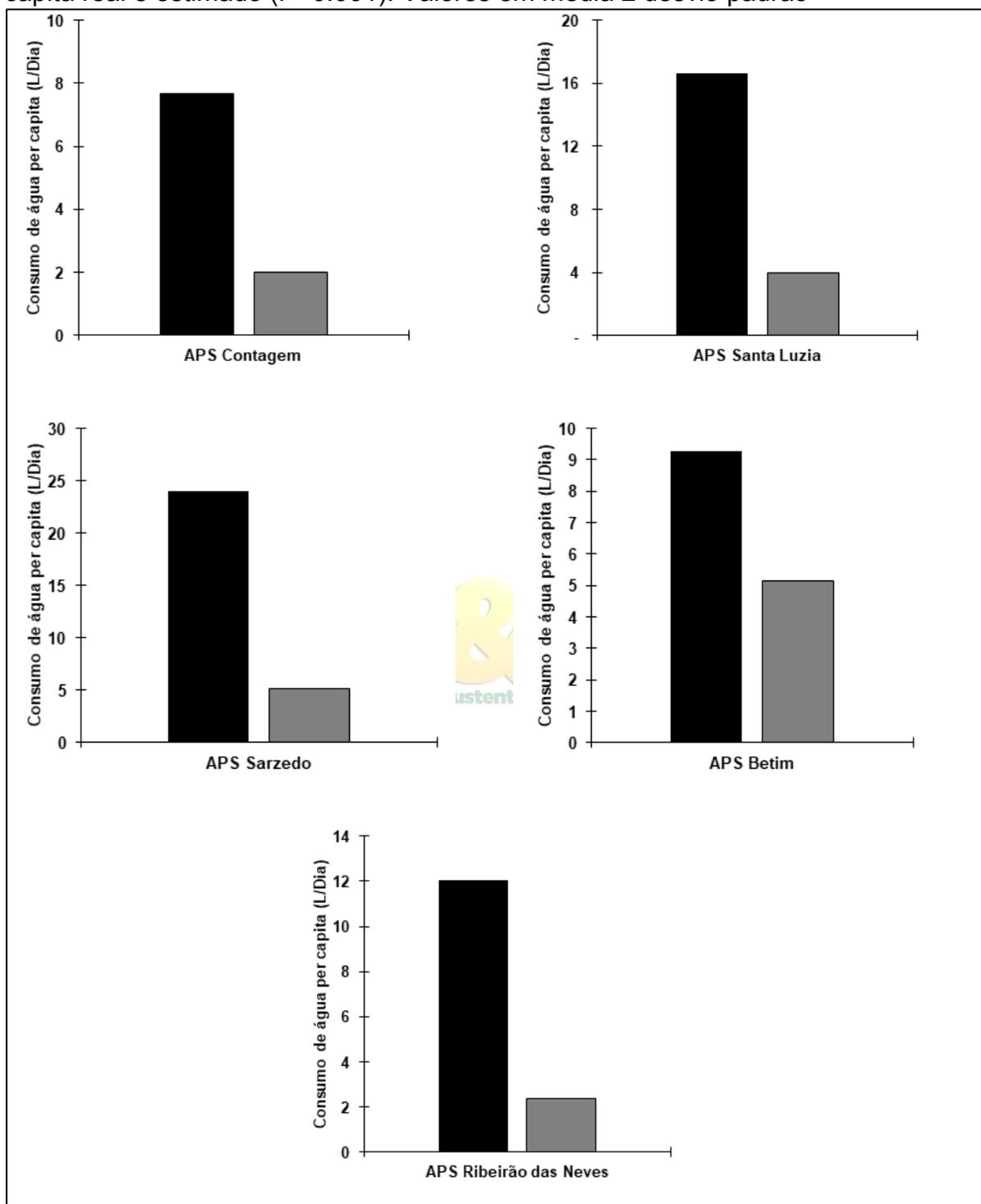
Agência da Previdência Social	Tempo médio de permanência na APS.	Consumo de água <i>per capita</i> real	
		r	p
Contagem		0.707	0.010
Santa Luzia		0.675	0.016
Sarzedo		0.777	0.003
Betim		0.478	0.116
Ribeirão das Neves		0.471	0.122

Fonte: Os autores

A Figura 1 apresenta a comparação entre o consumo *per capita* real e o estimado. Em todas as amostras observou-se que o consumo real apresentou resultado significativamente menor que o consumo estimado. A comparação entre o consumo de água *per capita* real e o estimado mostrou que o primeiro foi significativamente menor ( $P < 0.001$ ) em todas as APS.

Pode-se comparar o valor dos consumos *per capita* real e o estimado na fase de projeto em prédios públicos, particularmente em unidades da GEXCON do INSS, podendo-se observar que o consumo *per capita* real se apresenta muito menor que o consumo *per capita* estimado. Levando-se em consideração esses resultados, pode-se concluir que, nas edificações analisadas nesta pesquisa, ocorre um consumo aceitável e de uso consciente da água.

Figura 1. Consumo de água per capita estimado (barra preta) e real (barra cinza) das Agências da Previdência Social de Contagem, Santa Luzia, Sarzedo, Betim e Ribeirão das Neves. Test t pareado mostrou diferença significativa entre consumo de água per capita real e estimado ( $P < 0.001$ ). Valores em média  $\pm$  desvio padrão



Fonte: Os autores

Para Fernandes Neto (2003), apud Dias (2008), após análise de consumo de 96 municípios, foi observado a existência de correlação entre as variáveis estudadas renda *per capita* versus consumo, além da correlação com o índice de

desenvolvimento humano (IDH). Ressalta-se que o IDH-M foi implantado para mensurar o desenvolvimento humano de municípios e, para a sua concepção, são utilizados os índices referentes à esperança de vida ao nascer, taxa de alfabetização, taxa de frequência escolar e renda per capita. Dessa forma, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M, foi construído, com algumas adaptações em relação ao IDH, objetivando torná-lo um índice apropriado para mensurar o desenvolvimento humano de municípios (BNDES; FERNANDES, 2000).

Com base nos dados coletados e inseridos na Figura 1, pode-se notar que o consumo *per capita* estimado está bem mais elevado que o consumo *per capita* real, demonstrando uma grande discrepância entre eles. Esta desarmonia entre os consumos pode chegar na ordem de grandeza de até cinco vezes superior ao esperado sobre o real, como no caso de Ribeirão das Neves, o que deixa claro que o consumo real está muito aquém do estimado em projeto. Isso demonstra que os imóveis da GEXCON vêm apresentando um desempenho convincente em relação ao consumo real, satisfazendo, de forma plena, com base na leitura dos dados, a existência de uso consciente do recurso água potável, o que demonstra uma gestão sustentável desse recurso.

Pode-se verificar, também, que a estimativa utilizada para o consumo de água em edificações de uso público, na fase de projeto, não é condizente com a realidade atual, haja vista os programas de conscientização implementados nesses órgãos. Talvez caiba aqui lançar a ideia de rever os estudos de estimativa de consumo adotados no Brasil, até o momento, tendo em vista, inclusive, que as tabelas, até então utilizadas no meio técnico, datam de períodos cuja sustentabilidade nem era mencionada.

As correlações atribuídas às variáveis consumo real versus tempo médio de permanência equivalente nas unidades foram confirmadas para as Agências de Contagem, Santa Luzia e Sarzedo, onde as expressões matemáticas demonstram que estes dados estão interligados, ou seja, o consumo *per capita* real de água está relacionado com o tempo de permanência equivalente dos usuários nas edificações. Para as referidas Agências, a distribuição das amostras analisadas está bem próxima da reta de correlação, o que demonstra pequena discrepância entre os dados, mas, ainda, confirmando que os dados utilizados na elaboração deste trabalho possibilitam delinear um modelo matemático que explique, satisfatoriamente, a variância do consumo pelo tempo de permanência para o conjunto de amostras.

Já para as Agências Betim e Ribeirão das Neves não foi constatado correlação entre o tempo médio de permanência equivalente nas unidades pelo consumo real. Tal fato se deve à grande discrepância entre os dados, o que impossibilita o traçado de uma única reta de correlação, impedindo a propositura de modelo matemático.

Apesar de vários estudos apontarem que o Índice de Desenvolvimento Humano Município e suas variáveis são representativas para demonstrar o aumento do consumo *per capita* em residências, não se verificou, no presente trabalho, resultado significativo para a avaliação do consumo real nos imóveis públicos, porque os usuários permanecem um curto espaço de tempo nas dependências.

Da mesma forma o IDH-M e o consumo *per capita* real não possibilitam uma propositura de correlação por falta de homogeneidade e normalidade dos dados aqui estudados, o que nos leva a buscar questões mais específicas, que possam direcionar quais os fatos foram os causadores das variações e discrepâncias dos dados.

Na leitura do consumo *per capita* real das unidades administrativas da GEXCON, quando verificado discrepância de valores (diminuição do número de atendimento e aumento do consumo per capita), pode-se atribuir tal ocorrência ao cidadão que não consegue os benefícios previdenciários e passa a investir contra o patrimônio, com o fim de descontar sua indignação ou decepção por não conseguir o benefício almejado.

Para Dias (2009), é possível afirmar que o consumo de água está intimamente ligado às condições socioeconômicas da população abastecida. Considerando-se que o consumo *per capita* real apresenta discrepâncias em algumas amostras nos períodos analisados, há que se declarar que a GEXCON possui empresa especializada em manutenção preditiva e corretiva das instalações prediais, o que diminui significativamente o desperdício por vazamento e danos em pontos de consumo.

Confirma-se a existência de correlação entre consumo de água e fatores socioeconômicos na distribuição do consumo per capita de água, em função das diferentes condições socioeconômicas da população (Silva et al, 2008). No entanto, como os usuários dos imóveis do Instituto Previdenciário não se julgam responsáveis pelo custo pecuniário do excesso de consumo, acabam utilizando, de forma insensata, os pontos de consumo de água tratada, contribuindo, em alguns casos, para o aumento real do consumo de forma pontual. Este fato pode ter sido a causa da

discrepância nos dados analisados das Agências de Betim e Ribeirão das Neves, impossibilitando o traçado matemático de correlação.

Embora não tenha havido êxito quanto ao modelo proposto para a totalidade dos dados, pode-se direcionar estudos e futuras pesquisas para outros fatores preponderantes que poderão contribuir para a tentativa de um novo modelo matemático, tais como tipo de população atendida, número de acompanhantes, nível de conscientização em relação à sustentabilidade, condição socioeconômica, pois, se introduzidos, talvez possam esclarecer e delinear novo tratamento estatístico para esse caso específico.

Com base nestas informações, pode-se afirmar, parcialmente, que o tempo de permanência equivalente nas Unidades, apesar de ser um item de suma importância para se avaliar o consumo *per capita* nas unidades administrativas da GEXCON, se apresenta como uma variável que se correlaciona com o consumo *per capita* real de forma aceitável para o conjunto de amostras estudadas, de uma forma global.



## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÃO

Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental

Esta pesquisa possibilitou afirmar que o consumo *per capita* real de água tratada nas unidades administrativas da GEXCON se encontra, significativamente, menor que o consumo *per capita* estimado na fase de projeto das edificações. Com base nessa informação, pode-se afirmar que o consumo de água tratada da Autarquia Previdenciária se encontra dentro de faixa aceitável, determinando-se o uso como consciente.

Os órgãos públicos devem fornecer a iniciativa de buscar soluções que garantam a prática de gestão sustentável, com a implementação de recursos em suas edificações que promovam a conscientização e diminuição do consumo de água tratada.

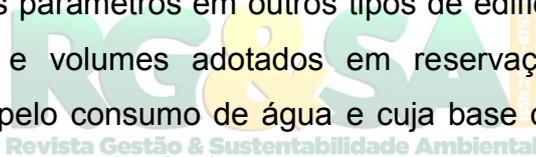
Devido à diferença significativa entre o consumo *per capita* real e o estimado de água tratada, observado no presente estudo, pode-se admitir a existência, na fase de projeto, de superestimativa dos consumos esperados, esses calculados pelas vias tradicionais das nomenclaturas técnicas. Este fato pode trazer uma interpretação equivocada dos resultados, devendo-se buscar informações que esclareçam o modo

de se estimar o consumo em prédios com utilização mais específica ou, até mesmo, rever toda a metodologia de estimação de consumo disseminada no meio técnico.

Verificado a existência de correlação entre as variáveis consumo *per capita* real de água tratada e o tempo médio de permanência equivalente nas unidades administrativas da GEXCON, pode-se prever modelo matemático que possibilite estimar o consumo por tempo de espera, neste órgão público.

Estudos mais detalhados, contendo um maior número de amostras das unidades da GEXCON, estão sendo efetuados e talvez possam aferir o modelo matemático, conseguindo-se definição mais apurada e fazendo com que ele possa ser utilizado como padrão em estimativa de consumo em edificações onde os usuários permanecem por pouco tempo em seu interior. Outras variáveis também poderão ser incluídas neste estudo, tais como nível de escolaridade, renda *per capita* e número de acompanhantes.

Há, ainda, que se recomendar, tendo em vista a verificação de superestimação de alta magnitude na demanda de água nos prédios públicos analisados, que se faça nova avaliação desses parâmetros em outros tipos de edificação/usos, no intuito de aferir as dimensões e volumes adotados em reservação indireta, parâmetros diretamente afetados pelo consumo de água e cuja base de cálculo é pautada em tabelas de uso corrente no meio técnico.



## REFERÊNCIAS

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (Brasil). Secretaria para Assuntos Fiscais; FERNANDES, A. C. G. – **Boletim INFORME-SE**, 2000

**Decreto nº 99.350, de 27 de julho de 1990** - Cria o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) define sua estrutura básica e o Quadro Distributivo de Cargos e Funções do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores de suas Unidades Centrais e dá outras providências.

**Decreto nº 9.746, de 8 de abril de 2019** - Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, remaneja cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE.

DIAS, D. M. **Avaliação do impacto da renda sobre o consumo hidrometrado de água em domicílios residenciais urbanos um estudo de caso para região de Belo Horizonte** – MG, 2008. Dissertação de mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais.

DIAS, D. M. MARTINEZ, C. B. LIBÂNIO, M. Avaliação do impacto da variação da renda no consumo domiciliar de água. **Revista Eng. Sanit. Ambient.** v.15 n.2 | abr/jun 2010 | 155-166

FEITAL, J. C. C.; SPERS, E. E.; NOVAES NETTO, A. F.; SPERS, V. R. E.; PONCHIO, M. C. O consumo consciente da água: um estudo do comportamento do usuário doméstico. **Anais do III Encontro de Marketing da Associação Nacional Pós-Graduação em Administração**. Curitiba, 2008.

FERNANDES NETO, M.L. **Avaliação de parâmetros intervenientes no consumo per capita de água: estudo para 96 municípios do estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos). Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

INSS/PRES/DIRBEN/DIRAT - **Memorando Circular Conjunto N.º 02 de 06 de junho 2006**

INSS /DIROFL - **Memorando Circular N.º 38 de 22 de junho 2007**

MACINTYRE, A.J. **Instalações hidráulicas prediais e Industriais**. 3º. ed. Rio de Janeiro, 1996.

MAY, S. **Caracterização, tratamento e reuso de águas cinzas e aproveitamento de águas pluviais em edificações**. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento). Universidade de São Paulo, São Paula, 2009.

SANTOS JÚNIOR, J. A.; BARROS JÚNIOR, G.; SANTOS, J. K. L.; BRITO, E. T. F. S. Uso racional da água: ações interdisciplinares em escola rural do semiárido brasileiro. **Revista Ambi-Água**, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 263-271, 2013.

SILVA, W. T.; SILVA, L.M.; CHICHORRO, J.F. Gestão de recursos hídricos: perspectivas do consumo per capita de água em Cuiabá. **Revista Eng. Sanit. Ambient.** vol.13 no.1 Rio de Janeiro Jan./Mar, 2008.

VON SPERLING, M.; SANTOS, A. S. P.; MELO, M. C.; LIBÂNIO, M. Investigação de fatores de influência no consumo per capita de água em estados brasileiros e em cidades de Minas Gerais. In: **VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Vitória, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - **Guidelines for drinking-water quality** - 4th ed. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2011.

