



Encontro Internacional sobre Gestão
Empresarial e Meio Ambiente

Avaliação da influência de uma campanha de incentivo à redução de consumo de água

DANIELA LIMA SILVA
Universidade Nove de Julho
danilima23@yahoo.com.br

CLÁUDIA ECHEVENGUÁ TEIXEIRA
Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT
ceteixeira10@gmail.com

RESUMO

Ações que visam o consumo consciente de água fazem parte das estratégias adotadas para garantir a disponibilidade hídrica. Esta pesquisa teve como objetivo analisar a influência de uma campanha de incentivo à redução de consumo de água, realizada com um grupo de condomínios na cidade de São Paulo. Elaborou-se uma proposta de tratamento de dados envolvendo estatística descritiva, modelos de previsão de séries temporais (*forecasting*), a partir dos valores de consumo de água obtidos durante o período pré-campanha para projeção de tendências de consumo e comparados com os resultados efetivamente medidos. Considerou-se também as influências da variação de temperatura no consumo durante o mesmo período de tempo analisado, utilizando-se estatística inferencial (correlação e regressão). Um grupo de condomínios que não participou da campanha foi adotado como controle. Verificou-se que a campanha não influenciou significativamente na redução de consumo de água e também não houve correlação entre os consumos de água e as variações de temperatura no período analisado. Destaca-se a necessidade de um período de tempo maior pós campanha para avaliar tendências de consumo de água e verificar a influência na redução do consumo. Contudo, este tipo de campanha promove uma sensibilização e mobilização da população em relação ao tema.

Palavras-chave: Consumo de água, campanhas de sensibilização, estatística descritiva, séries temporais, coeficiente de Pearson.

Evaluation of the influence of a campaign to encourage the reduction of water consumption

ABSTRACT

Actions aimed at consumer awareness of water are part of the strategies adopted to ensure water availability. This research aimed to examine the influence of a campaign to encourage water consumption reduction, performed with a group of condominiums in the city of São Paulo. Drew up a proposal for a data processing involving descriptive statistics, models for time series forecasting (*forecasting*), from the values of water consumption obtained during the pre-campaign projection of trends in consumption period and compared with the results effectively measured. We also considered the influence of temperature variation in consumption during the same time period analyzed using inferential statistics (correlation and regression). A group of condos that did not participate in the campaign was adopted as control. It was found that the campaign had no significant effect on reducing water consumption and also no correlation between water consumption and temperature variations in the analyzed period. Highlights the need for a longer period of time to evaluate post campaign trends of water consumption and the influence on reducing consumption. However, this type of campaign promotes awareness and mobilization of the population in relation to the theme.

Keywords: Water consumption, awareness campaigns, descriptive statistics, time series, Pearson coefficient.

1 INTRODUÇÃO

A demanda por água é um problema que a cada dia repercute mais nas discussões sobre os rumos do uso dos recursos naturais pelo homem. Trata-se de uma preocupação que vai além das questões ambientais, sociais e econômicas envolvidas, mas refere-se à manutenção da vida no planeta. O cenário atual coloca escassez hídrica como um dos maiores desafios da humanidade. Escassez hídrica embora pareça um conceito simples, pode ser difícil de aplicar aos complexos sistemas humanos. Não há uma definição padrão e mundialmente aceita para o que venha a ser escassez, mas é possível concluir que esta situação está relacionada com o desequilíbrio no balanço entre disponibilidade hídrica e as utilizações existentes (RIJSBERMAN, 2004).

Jaeger (2013) propôs algumas observações centrais ao tentar definir escassez hídrica: a escassez varia muito em todo lugar e pode ser influenciada pelo clima e por uma infinidade de usos que são valorizados, direta ou indiretamente, pela sociedade; a escassez de água é, fundamentalmente, um conceito antropocêntrico normativo e, portanto, pode e deve ser distinguida da noção puramente descritiva de déficit hídrico; a capacidade humana de compreender e antecipar mudanças na escassez de água requer a distinção entre os fatores que afetam o valor ou benefícios da água daquelas que afetam os custos da água.

Na falta de um conceito unânime para definir escassez hídrica, o critério de análise normalmente considerado é a disponibilidade hídrica. A Organização das Nações Unidas (ONU) considera a relação entre disponibilidade hídrica e população humana como a medida da quantidade de água per capita por ano, geralmente em escala nacional. A lógica subjacente a esta escolha é simples: sabendo a quantidade de água necessária para satisfazer as necessidades de uma pessoa, então a disponibilidade de água por pessoa pode servir como uma medida de escassez. Esta medida adotada pela ONU é o indicador Falkenmark ou "índice de estresse hídrico" (FALKENMARK et al., 1989).

Este indicador atribui 1.700 m³/ano por pessoa como sendo o limiar para atender as necessidades em termos de agricultura, indústria, energia e meio ambiente. Estima-se que 700 milhões de pessoas oriundas de 43 países vivem abaixo deste limiar (PNUD, 2006). Os hidrologistas também costumam calcular o grau de risco de desabastecimento de uma determinada região por meio da análise de equação água/ano por pessoa, conforme proposto por Falkenmark. Por meio deste indicador é possível classificar os países de acordo com a disponibilidade hídrica. O indicador permite também identificar, por exemplo, que os Palestinos, sobretudo em Gaza, vivenciam algumas das crises mais agudas de disponibilidade de água do mundo, com cerca de 320 metros cúbicos de água por pessoa/ano (PNUD, 2006).

Em meio ao cenário de baixa disponibilidade hídrica mundial e, mais especificamente, à crise no abastecimento na cidade de São Paulo, a má utilização da água aparece como um dos problemas a ser combatido (CUNHA et al., 2011; RIBEIRO, 2011). Para tanto, estratégias vêm sendo desenvolvidas para uma gestão sustentável dos recursos hídricos com o intuito de amenizar o problema da baixa disponibilidade hídrica e promover iniciativas para o uso responsável da água. Estas estratégias compõem a gestão sustentável dos recursos hídricos, que é uma questão social e política vital (PHIPPS; BRACE-GOVAN, 2011). O presente estudo teve por objetivo principal avaliar uma dessas estratégias desenvolvidas na cidade de São Paulo para promover o uso responsável da água e observar a influência como estímulo à redução do consumo de água desta entre os participantes. A estratégia analisada foi a campanha Disputa de Condomínios, desenvolvida pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dentre os fatores ambientais que mais impactam na disponibilidade hídrica destacam-se as mudanças climáticas. Todavia, causas para essas mudanças ainda são objeto de

discussões e contradições. Segundo KRAEMER (2012) a mudança climática global pode alterar o cenário internacional relacionado à segurança do acesso à água em muitas maneiras. Os modelos climáticos atuais preveem secas em algumas partes do mundo e aumento de inundações em outras, conjuntamente com uma aceleração da variabilidade climática, quantidade e distribuição de precipitação.

Estes estressores poderiam aumentar a violência e promover políticas de ações agressivas relativas à água e fornecimento de alimentos que dependem de irrigação. As influências climáticas não são percebidas no consumo básico como, por exemplo, para usos domésticos e higienização. Mas o consumo sazonal é sensível a esta variável (HOUSE-PETERS, 2010). Para prevenir o agravamento dos conflitos algumas medidas para melhor gerenciamento dos recursos hídricos têm sido adotadas em nível local, estadual ou provincial, nacional e internacional. Tais medidas preventivas incluem: leis e regulamentos, cooperação proativa entre as nações, declarações e tratados internacionais (GLEICK, 1993; RENNER, 2010). O gerenciamento de recursos hídricos normalmente incluem tanto abordagens econômicas, quanto comportamentais. Abordagens econômicas tipicamente contam com restrições de preços, enquanto que as abordagens comportamentais visam mudar o comportamento por meio de incentivos a novos hábitos de consumo. Essas abordagens são classificadas em alguns estudos como abordagens estruturais e abordagens voluntárias (DOBSON, 2007; KARLSSON, 2012).

Abordagens estruturais concentram-se em mecanismos que influenciam diretamente o comportamento e pode incluir subsídios para compra e instalação de dispositivos economizadores de água e racionamento de água. Abordagens voluntárias incluem estratégias para promover cidadania ecológica, por meio de mudança de atitude mais permanente. Ambas as abordagens têm a mudança de comportamento como objetivo (DOBSON, 2007). Argumenta-se que as abordagens estruturais são mais instrumentais e levam a mudança de comportamento somente enquanto o mecanismo estrutural está em vigor (por exemplo, as pessoas vão consumir menos água apenas enquanto as restrições de água estiverem em vigor, mas voltará ao seu comportamento original rapidamente depois que parar). Alternativamente, abordagens voluntárias tentam atingir a causa subjacente do problema, ou seja, tentam encontrar uma solução definitiva ou uma minimização eficiente para que níveis aceitáveis sejam mantidos constantemente, e tais abordagens são consistentes com os ideais do marketing social por meio de uma mudança de comportamento voluntário (LOWE; LYNCH, 2013b).

O consumo de água é impulsionado por muitos fatores: crescimento populacional, aumento da renda per capita que reduz a percepção do valor cobrado pela água, dentre outros. Renwick et al. (1998) estimaram que um aumento de 10% nos níveis de renda leva a um aumento de 2,7% no uso da água. Utilizar o preço como moderador de consumo tem sido uma prática bem sucedida em alguns casos, mas ainda é uma medida socialmente desigual e politicamente controversa (LOWE; LYNCH, 2014). Autoridades reguladoras de preços da água têm evitado o uso de preço como o principal método de controle da demanda residencial de água, preferindo, em vez disso, optar por uma variedade de abordagens de estímulo que promovam a conscientização (GRAFTON et al., 2011).

Na cidade de São Paulo, por exemplo, ao invés do preço ser um instrumento de controle do consumo pelo aumento da tarifação, a estratégia adotada foi inversa, reduzindo o valor da conta para aqueles que reduzissem o consumo. Entretanto, Alguns estudos medindo a elasticidade-preço da demanda sugerem que o mecanismo de preços não é muito eficaz, porque os consumidores não são muito sensíveis a aumentos de preços da conta de água, e não tem sequer um conhecimento exato da composição das tarifas (CARTER; MILON, 2005). Por isso da necessidade de avaliar as estratégias utilizadas para promover mudanças quanto ao consumo de água. Este estudo propõe uma avaliação de uma dessas estratégias e é

um caso especial de pesquisa quase experimental de série temporal, cuja essência é a presença de um processo de medida em algum grupo ou indivíduo e a introdução de uma mudança experimental nessa série temporal de medidas, cujos resultados são indicados por uma descontinuidade nas medidas registradas na série temporal. (CHURCHILL; IACOBUCCI, 2002).

Um estudo de séries temporais envolve medições periódicas da variável dependente para um grupo de unidades de teste. No caso analisado a variável dependente é o consumo de água e o grupo de unidades de teste são os condomínios. É considerado um quase experimento porque não há aleatoriedade das unidades de teste para os tratamentos e para a escolha do momento ideal da apresentação do tratamento (MALHOTRA, 2006). Rodríguez (2000) argumentou que com a análise de séries temporais se pretende encontrar os padrões de regularidade de cada componente a fim de reproduzir o comportamento da série e decidir qual a maneira de extrair sinais que permitam interpretar, de uma maneira mais correta, o comportamento da variável objeto de estudo ao longo do tempo, sem as distorções e interferências provocadas por comportamentos irregulares. Desta forma, é possível efetuar previsões de valores futuros da série. Para Morettine e Tolo (2006), as interferências são ocorrências de algum tipo de evento em um intervalo de tempo. No contexto deste estudo, a variável objeto é o consumo de água dos condomínios e a interferência é a Disputa de Condomínios.

3 MÉTODO

Esta pesquisa utilizou o método de análise do caso em estudo, que observou resultados de uma campanha promovida pela Sabesp por meio de dados do período anterior, posterior e os considerados pela campanha durante sua realização. Como o objetivo foi avaliar a influência de uma campanha para a redução do consumo de água, a escolha da campanha promovida pela Sabesp considerou a possibilidade de acesso a uma base de dados segura e com acompanhamento constante.

3.1 Unidade de Análise

A campanha escolhida foi a “Disputa de Condomínios”: trata-se de uma campanha desenvolvida em 2012 pela agência de publicidade Sagarana em parceria com a Sabesp, com o objetivo de disseminar boas práticas de consumo consciente de água. A campanha se propôs a estimular moradores de condomínios residenciais a utilizarem água de maneira consciente e reduzir as perdas e os níveis de consumo mensal. Cada condomínio participante teria seus resultados comparados aos seus níveis de consumo no mesmo período do ano anterior. A competição teria ao final de dois meses um condomínio vencedor, aquele com maior redução em seus desperdícios de consumo, ou seja, com maior redução de consumo de água durante os meses da campanha.

Em março de 2012 a Sabesp deu início à divulgação da Disputa junto aos condomínios pertencentes à área delimitada para realização da campanha e recebimentos das inscrições, que deveriam ser feitas exclusivamente pela internet. A participação foi voluntária e totalmente gratuita. A dinâmica da disputa seguiu aos seguintes critérios, conforme informado nas cartilhas que foram entregues aos condomínios no momento do convite para a participação:

- (i) apenas seriam aceitos condomínios com medição coletiva;
- (ii) apenas condomínios abastecidos diretamente e legalmente pela Sabesp, sem compra de água de caminhões pipa;
- (iii) apenas condomínios sem poços profundos. É permitido o uso de água de afloramento de lençol freático, desde que já em uso no ano anterior;
- (iv) somente prédios integralmente residenciais;

(v) prédios que apresentaram normalidade de consumo sem vazamentos no ano anterior, no período dos dois meses correspondente ao da competição. Este levantamento estatístico foi realizado pela Sabesp.

3.2 Características dos condomínios participantes e do grupo de controle

Quinze condomínios aceitaram o desafio e se inscreveram na campanha. Estes foram os objetos de análise considerados pela Sabesp na Disputa. Todavia, para esta pesquisa optou-se em ampliar a amostra incluindo além dos participantes voluntários da campanha, outros quinze condomínios da mesma região que não se inscreveram, de modo a criar um grupo de controle. Assim seria possível comparar e analisar criticamente os resultados de consumo de água entre os condomínios participantes e outros que não participaram da campanha, buscando identificar o comportamento do consumo de água ao longo do período considerado pela campanha e também por um período mais longo de tempo.

Acredita-se que ao ampliar a análise temporal e com a introdução do grupo de controle é possível perceber se de fato os resultados considerados pela Sabesp na Disputa de Condomínios foram significativos, o que permite validar a eficácia do método como estímulo a redução de consumo de água. Pretende-se também verificar a influência de outra variável independente nos resultados, a temperatura. Para criar o comparativo proposto por meio de um grupo de controle, este grupo foi constituído com o mesmo número de condomínios do grupo que disputou a campanha e seguindo os mesmos critérios para seleção. Um grupo de controle é constituído de elementos que apresentam exatamente todas as características do grupo experimental, menos o experimento aplicado (ALMEIDA; FREIRE, 1997).

O acesso ao banco de dados de consumo de água dos condomínios observados foi disponibilizado pela Sabesp por meio da Unidade de Negócios Centro. A unidade é composta por quatro subáreas: Jardins, Ipiranga, Mooca e São Mateus, sendo a subárea dos Jardins onde os condomínios analisados nesta pesquisa estão situados. A seleção da área onde seria realizada a campanha Disputa de Condomínios levou em consideração a homogeneidade do abastecimento de água da região, a similaridade das residências, exposição às mesmas intempéries climáticas, a inexistência de poços artesianos ou qualquer outra fonte de abastecimento não vinculada à Sabesp, a não ocorrência de vazamentos nas tubulações da Sabesp na região no ano anterior, além de algumas exigências mais específicas, que serão detalhadas durante a descrição das regras da Disputa.

Quanto ao abastecimento de água e localização, foi assegurado o máximo de homogeneidade entre os condomínios. Todavia algumas características não puderam ser padronizadas como, por exemplo, o número de apartamentos por condomínio. Mas essa variável não representa impacto nos resultados da pesquisa porque as comparações não foram feitas entre os consumos de água dos condomínios entre si, mas entre os consumos de cada condomínio com seus próprios padrões de consumo, considerando um período pré-definido anterior à campanha.

3.3 Critérios metodológicos adotados pela disputa de condomínios para avaliar os resultados da campanha

Os dados comparados foram os percentuais de redução que cada condomínio conseguiu no seu padrão de consumo mensal, ao longo dos meses de monitoramento considerados pela Disputa, seguindo o seguinte procedimento metodológico:

- Um levantamento de consumo de água global do condomínio foi realizado nos períodos de junho e julho de 2011 a partir do RGI – Registro Geral do Imóvel, que é o código de identificação do imóvel para a Sabesp.
- Este levantamento foi comparado com o consumo global do condomínio nos meses de junho e julho de 2012, período considerado para a disputa.

- O condomínio que obtivesse em 2012 a maior diminuição percentual no consumo de água comparada com o respectivo período de 2011 sairia vencedor.

Ao considerar meses específicos de consumo, afastou-se a influência da sazonalidade, tendo em vista que todos os condomínios foram monitorados no mesmo espaço de tempo e sob a ação dos mesmos agentes sazonais: clima e temperatura. Para verificar o comportamento de consumo dos condomínios da Disputa em uma perspectiva de previsão, para servir de comparativo entre os dados obtidos após a disputa e os dados previstos para consumo e assim verificar a significância das reduções, utilizou-se o *Software SPSS Forecasting 22* da IBM. A faixa de tempo da análise foi dividida em quatro períodos. Estes períodos permitiram seccionar a análise de forma a distinguir o período anterior à disputa, o de engajamento, a disputa em si e após a disputa. O escopo de cada período de análise está descrito a seguir:

- Período 1 - Pré-campanha: 25 meses anteriores à divulgação da campanha Disputa de Condomínios. Período de janeiro de 2010 a fevereiro de 2012.
- Período 2 - Período de engajamento: 3 meses nos quais os condomínios foram submetidos a diversas ações para conscientização quanto a redução do consumo de água. Neste período a Sabesp promoveu palestras, divulgou vídeos educativos, distribuiu material informativo, cartilhas, adesivos, enfim, mobilizou os moradores dos condomínios participantes para aderirem à disputada e incentivou a adoção de novos hábitos de consumo de água. Período de março de 2012 a maio de 2012.
- Período 3 - Campanha: dois meses nos quais a média do consumo de água seria avaliada e comparada com o mesmo período de 2011, ou seja, foram os meses válidos para a disputa. Período de junho a junho de 2012.
- Período 4 – Pós-campanha: primeiro ano posterior à realização da campanha. Período de agosto de 2012 a julho de 2013.

Este foi o espaço temporal considerado na análise proposta neste estudo e sugerido como mais eficiente para monitorar os resultados e influências de uma campanha de mobilização social, pois permite observar como era o padrão de consumo antes de qualquer influência para a redução e como esse consumo se comportou ao longo da campanha de conscientização, desde o primeiro contato (engajamento), a efetiva ação da campanha e após o seu término. Os condomínios do grupo de controle também tiveram seus consumos distribuídos na análise seguindo a mesma periodicidade proposta.

A análise por meio do Software SPSS baseia-se no conceito de séries temporais. Série temporal é um conjunto de observações obtidas por medição de uma única variável, durante um período de tempo. Assim, a forma dos dados para uma série temporal é uma única sequência ou uma lista de observações que representam medições feitas em intervalos regulares (IBM, 2013). O método de séries temporais constitui uma importante área da estatística e é utilizado em uma variedade de campos como, por exemplo, na economia e engenharia (CHATFIELD, 1955).

3.4 Modelagem da análise

1- A partir do modelador de séries temporais do SPSS obteve-se o cálculo do que seria o consumo previsto entre mar/12 a jul/13 (período pós-campanha) com base no consumo de jan/10 a fev/12 (período pré-campanha), independentemente do estímulo (a disputa de condomínios) e depois se comparou com o consumo real para verificar se houve ou não redução e quanto foi essa redução (em %), com isso é possível verificar como o consumo do condomínio aumentou ou diminuiu e testar se o vencedor da Disputa foi de fato o que mais reduziu e se depois do estímulo a redução se manteve;

2- A mesma análise foi repetida com o grupo de controle para testar se o modelo de previsão está correto e se o estímulo (disputa) realmente impactou o consumo ou se outras variáveis influenciam no consumo;

3- Apuraram-se dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) sobre as temperaturas médias mensais entre jan/10 e jul/13 e analisou-se a correlação e a regressão (Pearson, pois os dados de temperatura são normais) para o consumo real dos condomínios da disputa.

3.5 Análise estatística

O banco de dados que alimentou o sistema de análise estatística SPSS traz as médias de consumo por condomínio participante da campanha e por condomínio do grupo de controle, partindo de janeiro de 2010 até julho de 2013. Esse período foi dividido em 4 partes e para cada uma delas foi elaborada uma análise da variação de consumo, essas informações serão detalhadas adiante. Os dados foram analisados utilizando duas análises estatísticas. A primeira análise avalia as médias e desvio-padrão de todos os condomínios, os da campanha e os do grupo de controle. A segunda análise apresenta a previsão estimada para o consumo de água se o comportamento da variável consumo médio se mantivesse ao longo do tempo, neste caso utilizou-se o software SPSS *Forecasting 22*.

Granger e Newbold (1986) descreveram séries temporais como uma sequência de observações ordenadas pelo parâmetro tempo, podendo ser mensuradas de forma contínua ou discreta. Séries temporais contínuas são registradas instantaneamente e de forma constante como, por exemplo, um oscilógrafo registra oscilações harmônicas de um amplificador de áudio. Mas a maioria das medições nas ciências sociais é feita em intervalos regulares, e esses dados de séries temporais são discretos e medidos em intervalos regulares, como foi o caso desta análise, que mediu os consumos médios mensais de água nos condomínios. O ideal é que as observações estejam equidistantes temporalmente uma da outra e que não haja observações ausentes (YAFFEE; McGEE,1999).

Box EP e Jenkins (1976) desenvolveram um método para análises de dados de séries temporais univariadas estacionárias, chamado de abordagem ARIMA. Esta modelagem consiste em ajustar modelos auto regressivos integrados de médias móveis, ARIMA (X,Y,Z), a um conjunto de dados. A escolha dos dados segue um algoritmo no qual a estrutura do modelo é baseada nos próprios dados. Programas como o SAS e SPSS executam esses algoritmos. Esta modelagem para a série temporal são os métodos de suavização que executam extrapolação com base em movimento das médias móveis e médias ponderadas, ajustando a tendência de sazonalidade (YAFFEE; McGEE,1999). Desta forma os dados de previsão que foram obtidos pelo SPSS foram apresentados com as previsões de consumo e sazonalidade devidamente ajustadas.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

O objetivo principal desta pesquisa foi avaliar a influência da campanha Disputa de Condomínios na efetiva redução do consumo de água entre os condomínios participantes. Para atingir o objetivo principal, foram definidos cinco objetivos específicos que forneceriam as análises necessárias para a avaliação. Estes objetivos e os resultados obtidos nas análises foram sintetizados em tópicos. Adotando a escala de tempo propostas e considerando média e desvio padrão para cada período analisado é possível acompanhar o comportamento de consumo dos condomínios de forma mais abrangente, considerando a variabilidade admissível numa análise por meio de médias, ou seja, suas dispersões. Para criar um comparativo e alicerçar as discussões foram considerados os dados da Disputa como referência comparativa, junho e julho de 2011, e os meses nos quais o consumo deveria ser reduzido, junho e julho de 2012. Desta forma foi definido o condomínio vencedor. Em percentual e quantidade de água

economizada essas classificações significam reduções e aumentos conforme as apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados das variações de consumo por período (% e m³)

Condomínios	Variação % na Disputa	Quantidade em m ³	Variação % Pré X Eng.	Quantidade em m ³	Variação % Pré X Campanha	Quantidade em m ³	Variação % Pré X Pós	Quantidade em m ³
A	-10%	76	-9%	77	-8%	70	-5%	43
B	4%	37	4%	38	2%	17	-7%	75
C	-10%	59	-8%	59	-6%	50	0	3
D	11%	72	17%	72	14%	60	11%	46
E	-5%	139	19%	139	6%	45	6%	-39
F	-5%	95	-8%	95	-8%	89	-25%	279
G	-14%	78	-11%	78	-11%	79	-14%	103
H	-6%	85	-6%	85	-9%	112	-12%	157
I	-5%	3	0	3	-1%	4	1%	5
J	1%	17	-2%	17	6%	53	-2%	18
K	-11%	29	-3%	29	-12%	103	-1%	11
L	-7%	47	-3%	47	-3%	38	3%	43
M	-9%	72	-5%	73	-4%	59	-8%	112
N	-7%	28	-1%	28	1%	16	8%	188
O	15%	30	-3%	30	-9%	81	8%	72

Fonte: elaborada pela autora

Diante dos resultados, é possível afirmar que o consumo de água pós-campanha para mais da metade dos condomínios parece ter reduzido. O condomínio G foi o vencedor da Disputa de Condomínios, com uma redução de 14% e também se manteve nas primeiras colocações nas análises propostas por este estudo. Contudo é possível verificar, caso a redução tenha sido motivada pela Disputa, que os comportamentos de consumo foram bastante distintos. Buscando analisar se as reduções de consumo foram influenciadas pela campanha ou apenas reflexo de uma tendência de redução iniciada anteriormente, foram analisados os dados pré-campanha e as previsões de redução de consumo de água projetadas estatisticamente, de modo a avaliar se houve ou não significativa influência da campanha para os resultados apresentados quando comparados com as previsões estimadas.

4.1 Comparativo entre consumo pré-campanha e previsões de consumo

Ainda buscando analisar as tendências de consumo destes condomínios, foram observadas as previsões de consumo para cada um deles partindo do padrão anterior à campanha e projetando até o término do período posterior, considerado como pós-campanha, assim foi estabelecido um comparativo entre as projeções e os consumos obtidos realmente. Portanto, se os valores previstos fossem maiores do que os registrados seria possível supor alguma relevância da campanha para o resultado. Para esta análise foi utilizado o *Software SPSS Forecasting 22*. Para lançamentos dos dados no programa utilizou-se a seguinte procedimento metodológico:

- 1- Foram lançados os dados reais de consumo registrado de janeiro de 2010 até fevereiro de 2012, ou seja, todo o período pré-campanha.
- 2- Em seguida, solicitou ao programa que elaborasse o *forecasting* (previsão) do comportamento esperando se os padrões fossem mantidos sem qualquer influência até julho de 2013, ou seja, até o término do período considerado como pós-campanha. Desta

forma poderiam ser observados como o consumo se caracterizaria sem o engajamento e a campanha, pelo mesmo espaço de tempo considerado no modelo de análise proposta.

3- Estes resultados foram ilustrados em gráficos de tendências que foram elaborados para cada condomínio.

Após a análise comparativa entre a previsão de tendência de consumo por meio de séries temporais com os resultados obtidos pela classificação das médias e da Disputa, percebeu-se que na maioria dos casos as tendências foram confirmadas, mas não há percepção da influência da disputa nos resultados reais de média de consumo, o que sugeri que a campanha não atingiu o objetivo de promover mudanças nos hábitos de consumo de água e consequente redução das médias deste consumo. Embora os resultados demonstrem a baixa sensibilização à campanha, para ampliar a análise, um grupo de controle foi selecionado e submetido às mesmas observações e os resultados foram comparados.

4.2 Comparativo com um grupo de controle

O grupo de controle foi escolhido seguindo as mesmas exigências adotadas pela Sabesp na seleção dos participantes da disputa. Trata-se de condomínios situados na área de escopo da campanha e que poderiam ter participado da disputa, mas não se interessaram em efetuar inscrição. Os dados de consumo destes condomínios de controle foram fornecidos pela Sabesp e submetidos às mesmas análises de média e previsão (*forecasting*). Fazendo uma simples comparação entre médias gerais entre os dois grupos, condomínios participantes da campanha e condomínios do grupo de controle, foram obtidos os resultados, apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Quantidade média de água consumida por período (m³): Disputa X Controle

	Pré-campanha	Engajamento	Campanha	Pós-Campanha
Condomínios da Disputa	1033,03	1008,44	999,87	1006,37
Grupo de Controle	737,96	740,18	740,83	734,70

Fonte: elaborada pela autora

Uma maneira para traduzir os resultados gerais e estabelecer comparativos entre as médias de consumo dos condomínios participantes da disputa e dos condomínios de controle é por meio das médias percentuais de redução de consumo de água. Os volumes não podem ser comparados, por se tratarem de amostras distintas entre si em números de apartamentos e habitantes, por exemplo. Só seria possível uma comparação volumétrica se as médias de consumo *per capita* estivessem disponíveis. No geral, as reduções médias entre os condomínios estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Redução percentual média entre condomínios: Disputa X Controle

	Médias
Disputa	-2,10%
Controle	-1,3%

Fonte: elaborada pela autora

Se a campanha teve ou não influência nos resultados de consumo ainda não é possível afirmar, mas certamente outras variáveis também exerceram influências favoráveis e desfavoráveis ao estabelecimento do cenário apresentado. O próximo tópico aborda e correlaciona uma delas, a temperatura.

4.3 Influência da variação de temperatura no consumo de água – estatística inferencial

Para verificar a possível influência de outras variáveis nos resultados de consumo de água, optou-se em analisar uma variável que costuma ser associada ao consumo de água, a temperatura. Foram consultadas as temperaturas médias registradas na cidade de São Paulo no mesmo período abrangido neste estudo, ou seja, entre janeiro de 2010 e julho de 2013. O Gráfico 1 relaciona as médias gerais de consumo dos condomínios participantes da disputa e

do grupo de controle com a média das temperaturas registradas no INMET nos respectivos períodos de pré-campanha, engajamento, campanha e pós-campanha.

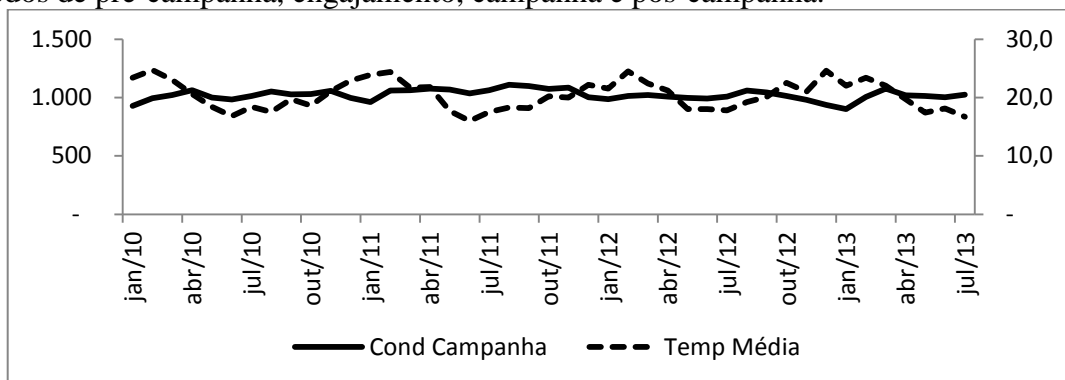


Gráfico 1 - Comparações Condomínios da Campanha x Temperatura Média

Fonte: elaborado pela autora

Embora o Gráfico 1 não indique visualmente a existência de qualquer influência na variação entre a temperatura média e as médias de consumo de água. O mesmo pode ser percebido nos condomínios de controle, conforme o Gráfico 2.

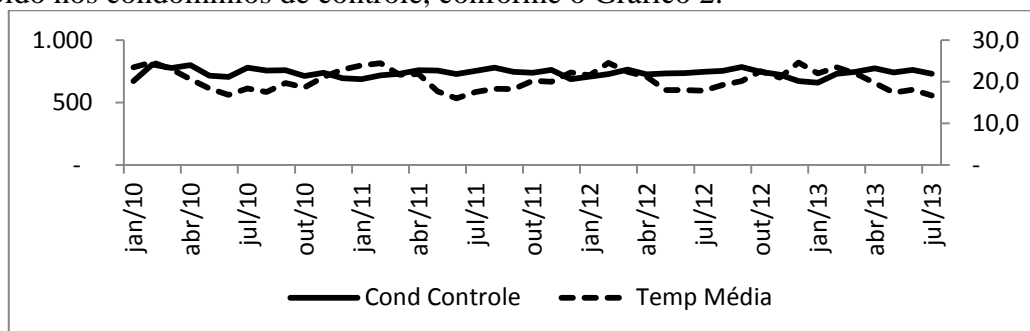


Gráfico 2 - Comparações Condomínios de Controle x Temperatura Média

Fonte: elaborado pela autora

Estudos recentes comprovam que existe correlação entre temperatura e consumo de água, mas esta correlação não foi percebida nesta análise. Por definição, a correlação expressa a relação que ocorre concomitantemente entre duas (ou mais) variáveis e pode ser mensurada entre -1 a +1, sendo que um valor de correlação de -1 indica uma correlação negativa perfeita, ou seja, há um efeito absoluto inversamente proporcional entre as variáveis, enquanto um valor de correlação de +1 é indicativo de uma correlação positiva perfeita em que o efeito absoluto é diretamente proporcional. (BABBIE, 2004).

Torrente (2014) identificou correlação entre aumento de temperatura e aumento de consumo de água na cidade de São Paulo. No estudo, o pesquisador verificou o coeficiente de correlação de Pearson para o período de 01/01/2005 até 31/12/2012. A contagem do período foi de 0,4913, que representa uma correlação linear moderada e positiva, ou seja, consumo de água aumenta quando a temperatura aumenta. O período observado contempla os períodos denominados de pré-campanha, engajamento, campanha e alguns meses do pós-campanha, o que torna os dados relevantes também para o presente estudo. Apesar da correção identificada, foi necessário elaborar novas verificações em períodos nos quais o limite operacional da Sabesp se elevou para identificar valores de correlação mais significativos. Nessas análises mais específicas, os valores do coeficiente de Pearson chegaram a até 0,6085, o que é considerado uma correlação forte e positiva (TORRENTE, 2014). A Tabela 4 apresenta os resultados encontrados pelo autor a partir do aumento da produção de água para os coeficientes de Pearson.

Tabela 4 - Limite operacional Sabesp e Coeficiente de Pearson

	Período		
	jan/05 a nov/10	dez/10 a dez/11	jan/12 a dez/12
Limite Operacional (m ³ /s)	67,7	69,7	72
Coeficiente de correlação de Pearson	0,5139	0,6029	0,6085

Fonte: elaborada pela autora

O Gráfico 3 ilustra a correlação entre o volume de água produzida pela Sabesp de janeiro de 2005 a dezembro de 2013 e os aumentos de temperatura no período.

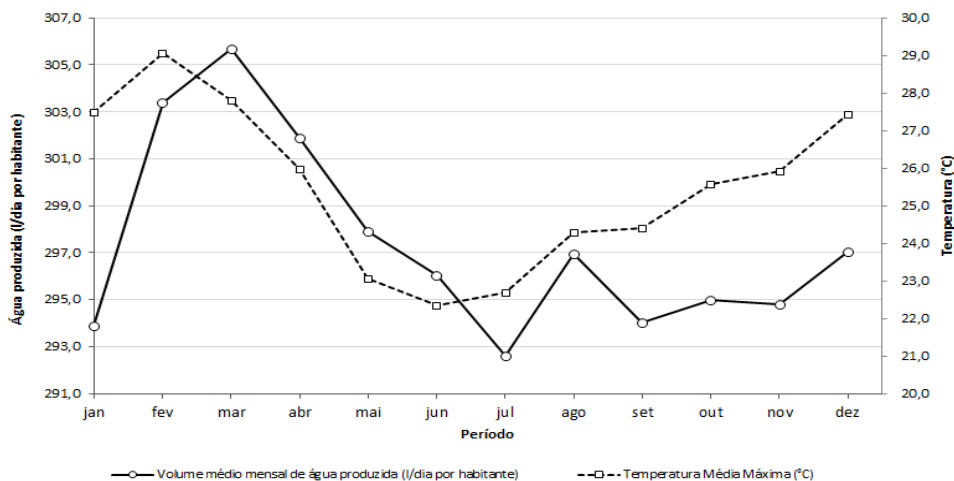


Gráfico 3 - Produção de água X aumento de temperatura

Fonte: Torrente, 2014.

Torrente (2014) utilizou como base para seu estudo a produção de água da Sabesp para abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo e a variação de temperatura para esta região. Neste escopo considerou-se toda a água fornecida pela Companhia, que atende clientes jurídicos e residenciais. Como esta pesquisa tem por base uma área de abrangência mais pontual e avalia o consumo residencial, talvez os efeitos do aumento da temperatura nas médias de consumo de água sejam diferentes do que aconteceu em grande escala. Para verificar essa hipótese e ao mesmo tempo atender um dos objetivos desta pesquisa que é verificar a influência da variação da temperatura nos resultados obtidos, utilizou-se a correlação entre as variáveis: temperatura (independente) e consumo (dependente), buscando verificar o efeito da variação da temperatura no consumo. Os testes de normalidade das variáveis indicaram que a variável independente é aderente à distribuição normal (p valor $> 0,05$) e desta forma foram utilizados testes paramétricos.

O coeficiente de correlação de Pearson (r) é uma medida de associação linear entre variáveis. Este coeficiente varia de -1 a 1 e o sinal indica a direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor a força da relação entre as variáveis (FIGUEREDO; SILVA, 2010). O coeficiente tem um caráter adimensional, o que impede interpretar, por exemplo, que uma correlação de 0,4 é o dobro de uma correlação de 0,2 (CHEN; POPOVIC, 2002). Os resultados apresentado pelo grupo de controle serão semelhantes aos dos condomínios da disputa. Os resultados obtidos por Torrente (2014) quando comparou a produção de água da Sabesp com as variações de temperatura e constatou correlação forte e positiva. Neste estudo, porém, a constatação foi diferente, a correlação entre temperatura e consumo médio de água no restrito grupo de condomínios analisados foi classificada como fraca e negativa, ou seja, pouco significativa.

4.4 Modelo proposto

As análises desenvolvidas permitiram a construção de um modelo de estruturação para campanhas com o propósito de promover o uso responsável da água e influenciar novos comportamentos de consumo. O Quadro 1 ilustra o modelo proposto, em comparação com o modelo adotado pela Sabesp.

Modelo Disputa de Condomínios	Modelo proposto	Resultados esperados
Delimitação da área da disputa por semelhança quanto ao abastecimento	Não restringir, mas comparar os dados comparáveis.	Formar um grupo de estudo heterogêneo, pois a população e seus hábitos são heterogêneos.
Análise do Consumo coletivo	Análise do consumo por pessoa	Criar referências de consumo per capita e identificar o perfil dos consumidores.
Avaliação do consumo médio em um período específico em comparação com outro de um período anterior. Resultados pontuais e passíveis de influências momentâneas.	Acompanhar o histórico anterior à adoção da iniciativa para servir de referência do comportamento anterior, analisar as mudanças possibilitadas pela interferência e monitorar o comportamento adotado depois da influência.	Criar referências de consumo antes, durante e depois da interferência de modo a quantificar e aprimorar as ações de influência.
Engajamento por um período de três meses.	Engajamento constante. Exercer campanha educativa, informar, instruir, esclarecer dúvidas, estimular o comprometimento continuamente.	Grupo engajado ou ao menos informado sobre boas práticas de consumo e constantemente atualizado sobre o tema e novas ações.
Definição do campeão pelo desempenho pontual	Acompanhar os resultados após o engajamento por um período determinado e manter o monitoramento depois. O campeão é o que mantém a redução ao longo do tempo.	A influência é o que fica depois, o comportamento adquirido. O prêmio é o acesso à água.

Quadro 1 - Quadro síntese do modelo proposto

Fonte: elaborado pela autora

Os resultados quantitativos apresentados validam o modelo teórico proposto e permitem uma avaliação mais completa dos dados de consumo e dos resultados da campanha, permitindo avaliar pontos fortes e fracos e o aperfeiçoamento constante.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que os resultados positivos de redução de consumo de água mensurados durante a disputa não podem ser considerados como influenciados pela campanha. Esta análise atendeu o objetivo principal, que era justamente verificar a influência da campanha. O resultado foi apresentado de forma quantitativa por meio dos percentuais de redução que poderiam ser atribuídos à campanha, mas não somente a ela. Por isso, outras variáveis podem ter influenciado os números. Na tentativa de identificar que variáveis seriam estas, optou-se em analisar ao menos uma, diante da limitação de não poder verificar tantas outras possíveis. A variável escolhida foi a temperatura, que também não representou influência significativa sobre os resultados.

Analisar a Disputa de Condomínios trouxe luz à discussão sobre a necessidade de consolidação de resultados, para que de fato as ações e boas práticas possam resultar em benefícios reais ao desenvolvimento de novos hábitos junto aos consumidores. A percepção desses benefícios, a partir da divulgação dos resultados mensuráveis e do monitoramento constantes desses resultados, possibilita destacar os reforços positivos, em detrimentos dos

negativos, conforme a descrição proposta por Alhadeff (1982) quando argumentou sobre o comportamento do consumidor.

A valorização dos recursos naturais por sua relevância para a manutenção da vida, independente das questões político-econômicas que possam estar envolvidas, como defende Tayra e Ribeiro (2007), é uma possível consequência do engajamento da população em campanhas desta natureza. Além de engajar, essas iniciativas permitem construir um novo perfil de consumidor, podendo este ser ético (HEIMBERCHER, 2011), verde (PORTILHO, 2005; EDEN, 1993; HALKIER, 1999; PAAVOLA, 2001), sustentável (STERN, 1997), consciente (PEATTIE, 1992) ou cidadão (EIGENHEER, 1993; SPAARGAREN, 1998; MICHAELIS, 2000; MURPHY, 2001; BURG et al, 2001).

REFERÊNCIAS

BURG, S. W. K.; MOL, A. P. J.; SPAARGAREN, G. **Consumer-oriented monitoring and environmental reform**. Paper presented in ISA Conference on 24th Research Committee - new natures, new cultures, new technologies. Fitzwilliam College, University of Cambridge, Julho 2001.

CAMPBELL, D T.; STANLEY, J C. **Delineamentos experimentais e quase-experimentais de pesquisa**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1979.

CARTER, D. W.; MILON, J. W. Price knowledge in household demand for utility services. *Land Economics*, 2005, 81(2), 265-283.

CENTRO DE GERENCIAMENTO DE EMERGÊNCIA. “Verão deve registrar temperaturas e chuvas dentro da normalidade”. São Paulo. Sala de Imprensa. 19/12/2013. Disponível em: <http://www.cgesp.org/v3/sala-de-imprensa.jsp>. Acesso em: 11mar. 2014.

CHEN, P Y.; POPOVIC, P M. **Correlation**. Londres: Sage, 2002.

CHURCHIL JR., G A.; IACOBUCCI, D. **Marketing research: methodological foundations**. 8. ed. Fort Worth: Harcourt College Publishers, 2002.

CNM. Conferência Nacional dos Municípios 2013. Disponível em: www.cnm.org.br. Acessado em 21/04/14.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Meio Ambiente**. Disponível em:<http://site.sabesp.com.br/site/interna/subHome.aspx?secaoId=62>. Acesso em: 21 abr. 2014.

_____. **Relatório de sustentabilidade 2012**. SP: Sabesp, 2013. Disponível em: http://site.sabesp.com.br/uploads/file/sociedade_meioamb/RS_2012.pdf. Acesso em 21 mai. 2013.

COOK, J et al.. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. **Environmental Research Letters**, 2 jun. 2013. Disponível em: http://iopscience.iop.org/1748-9326/8/2/024024/pdf/1748-9326_8_2_024024.pdf. Acesso em 31 jan. 2014.

CUNHA, Davi Gasparini Fernandes.; GRULL, Doron; DAMATO, Murilo; BLUM, José R. C.; EIGER, Sergio; LUTTI, José E. I.; MANCUSO, Pedro Caetano Sanches. **Contiguous urban rivers should not be necessarily submitted to the same management plan: the case of Tietê and Pinheiros Rivers (São Paulo-Brazil)**. Rio de Janeiro: Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 83, n. 4, p. 1465-1480, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aabc/v83n4/31.pdf>. Acesso em: 29 set. 2013.

DESENVOLVIMENTO HUMANO, Relatório. PNUD. *Lisboa: Tricontinental Editora*, 2006.

DOBSON, A. **Environmental citizenship: towards sustainable development**. *Sustainable Development*, v. 15, n.5, p. 276-285, 2007.

EIGENHEER, E M. **Raizes do desperdício**. Rio de Janeiro: ISER, 1993.

- FALKENMARK, M; WIDSTRAND, C G. Population and Water Resources: a delicate balance. **Population Bulletin**, v. 47, n. 3, p. 1-36, 1992
- FIGUEIREDO FILHO, D B; SILVA JUNIOR, J A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, v. 18, n. 1, 2010.
- GLEICK, P. H. *Water in crisis: a guide to the world's fresh water resources*. Oxford University Press, Inc.1993.
- GRAFTON, R. Q. et al. **Determinants of residential water consumption: Evidence and analysis from a 10-country household survey**. *Water Resources Research*, 2011, 47.8.
- HALKIER, B. Consequences of the politicization of consumption: the example of environmentally friendly consumption practices. **Journal of Environmental Policy & Planning**, v. 1, n. 1, p. 25-41, 1999.
- HEIMBECHER, D R. **Consumo ético e sustentabilidade ambiental: estudo exploratório para conhecer comportamentos de aprendizagem, participação, responsabilidade e solidariedade do consumidor**. 247f. Tese de Doutorado em Administração de Empresas – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2011.
- HOUSE-PETERS, L; PRATT, B; CHANG, H. Effects of Urban Spatial Structure, Sociodemographics, and Climate on Residential Water Consumption in Hillsboro, Oregon1. **JAWRA Journal of the American Water Resources Association**, v. 46, n. 3, p. 461-472, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas de população**. Brasília: IBGE, 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/default.shtm>>. Acesso em: 3 jan. 2013.
- IBM CORPORATION. **SPSS Forecasting 22**. USA. 2013
- JAEGER, W K. **Environmental economics for tree huggers and other skeptics**. Island Press, 2005.
- KARLSSON, R. **Individual guilt or collective progressive action? Challenging the strategic potential of environmental citizenship theory**. *Environmental Values*, 2012, 21.4: 459-474
- KRAEMER. M. E. P.. Contabilidade Ambiental: Relatório para um Futuro Sustentável, Responsável e Transparente. **Revista Eletrônica Manauara de Administração e Ciências Contábeis**, v. 1, n. 2, p. 70-92, 2012.
- LOWE, B.; LYNCH, D.; LOWE, J. The role and application of social marketing in managing water consumption: a case study. *International Journal of Nonprofit and Voluntary Sector Marketing*, 2014, 19.1: 14-26.
- MACEDO, C J. et al. Características da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e suas possíveis influências na Agricultura. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. 2010. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/noticias/noticia/8995>. Acesso em: 11 mar. 2014.
- MALHOTRA, N K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Bookman, 2012.
- MICHAELIS, L. **Ethics of consumption**. Mansfield College. University of Oxford, Commission on Sustainable Consumption, 2000.
- MORETTIN, P A.; TOLOI C. **Análise de séries temporais**. Blucher, 2006.
- MURPHY, J. Sustainable consumption and environmental policy in the European Union. In: COHEN, M.; MURPHY, J. **Exploring sustainable consumption: environmental policy and the social sciences**. Artigo. Oxford: Elsevier Science, 2001. p. 39-60.

NOAA (National Oceanic and atmospheric administration) **Disasters that claimed 1,141 lives and each exceeded \$ 1 billion.** Disponível em: <http://www.ncdc.noaa.gov/billions/events>. Acesso em: 24 abril de 2014

PAAVOLA, J. Economics, ethics and green consumerism. In: COHEN, M.; MURPHY, J. **Exploring sustainable consumption: environmental policy ant the social sciences.** Oxford: Elsevier Science, p.79-96, 2001.

PHIPPS, M.; BRACE-GOVAN, J. From right to responsibility: sustainable change in water consumption. *Journal of Public Policy & Marketing*, 2011, 30.2: 203-219.

PORTILHO, F. Consumo sustentável: limites e possibilidades de ambientalização e politização das práticas de consumo. **Cadernos Ebape. br**, v. 3, n. 3, p. 01-12, 2005.

_____. Consumo verde, consumo sustentável e a ambientalização dos consumidores. **Unicamp/IFCH**, 2003.

_____. **Sustentabilidade Ambiental, Consumo e Cidadania.** São Paulo: Cortez, 2005.

RENNER M. **Troubled waters: Central and South Asia exemplify some of the planet's looming water shortages.** World Watch; (May/June):t4-20, 2010.

RIJSBERMAN, F. Water Scarcity: Fact or Fiction? - **Proceedings of the 4 International Crop Science Congress "New directions for a diverse planet,** Brisbane, 2004. Disponível em:http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6T3X-4GTVYM31&_user=10&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_docanchor=&view=c&_searchStrId=1077993709&_rerunOrigin=scholar.google&_acct=C000050221&_version=1urlVersion=0&_userid=10&md5=6b414c96304d9b278549fb8043aaa9f5]. Acesso 05 ago. 2013.

RIBEIRO, Wagner Costa. Oferta e estresse hídrico na RMSP. **Estudos Avançados da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 119-133, jan./abr. 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10602/12344>>. Acesso em: 6 mar. 2013.

RODRÍGUEZ-MORILLA, C. **Análisis de series temporales.** 2000.

SALOMÃO, A; CHIARA, M. Prejuízos do agronegócio com a seca e as chuvas já somam R\$ 10 bilhões. **Jornal o Estado de São Paulo.** 01/03/14. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/economia-geral,prejuizos-do-agronegocio-com-a-seca-e-as-chuvas-ja-somam-r-10-bilhoes,178889,0.htm>. Acesso em 22 abr. 2014.

SPAARGAREN, G; VAN VLIET, B. Lifestyles, consumption and the environment: The ecological modernization of domestic consumption. **Environmental Politics**, v. 9, n. 1, p. 50-76, 1998.

STERN, Paul C. et al. (Ed.). **Environmentally significant consumption: research directions.** National Academies Press, 1997.

SUGUIO, K. **Mudanças Climática na Terra.** Instituto Geológico. 1.ed. São Paulo, 2008.

TAYRA, F.; RIBEIRO, H. Criação de necessidade e produção de satisfação: o papel econômico e cultural do consumo e seu impacto no meio ambiente. Ricardo Mendes Antas Jr. **Desafios do consumo.** Petrópolis: Vozes, 2007. 250 p.

TORRENTE, Mauro. **Influência da temperatura no consumo de água na região metropolitana de São Paulo.** 2014. 176 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Mestrado Profissional em Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Universidade Nove de Julho – UNINOVE, São Paulo, 2014.

WILLIS, R. M. et al. End use water consumption in households: impact of socio-demographic factors and efficient devices. **Journal of Cleaner Production**, 2011. Volume 60, 1 December 2013, Pages 107–115.

YAFFEE, R A.; MCGEE, M. **An introduction to time series analysis and forecasting: with applications of SAS® and SPSS®.** Academic Press. 1999