

## ANÁLISE TEMPORAL E QUANTITATIVA DA PERFURAÇÃO DE POÇOS DURANTE A CRISE HÍDRICA DE 2012/2016, NA BACIA DO ALTO TIETÊ/SP

*Juliene Rodrigues dos Santos<sup>1\*</sup>; Aline Mantovani Moreira<sup>2</sup>; Rodrigo Lilla Manzione<sup>3</sup>*

### Resumo

O Brasil é abundante em água doce, porém devido ao crescimento populacional e desordem no uso e ocupação do solo, ocorre a degradação dos recursos hídricos, causado pela poluição difusa e mudanças no ciclo hidrológico regional. O período de escassez hídrica no biênio 2013/2014, provocada por anomalias climáticas, mostrou dificuldades de gestão por parte do Poder Público pelo uso das águas superficiais. Como forma de combate à falta de água, foi utilizado como fonte alternativa as águas subterrâneas para atendimento aos usos múltiplos da água. A falta de estudos sobre as águas subterrâneas causam ausência de estratégias para sua utilização, uma vez que seu acesso é limitado a grandes profundidades, tornando-se um impasse para o gerenciamento dos recursos hídricos diante do atendimento aos anseios da sociedade perante as demandas requeridas. O objetivo deste trabalho foi, através de análise temporal e quantitativa, verificar o comportamento dos pedidos de licença para perfuração de poços no órgão outorgante competente do Estado de São Paulo, entre os períodos de 2012 a 2016 na Bacia do Alto Tietê (UGRHI-06). Os resultados não demonstraram um aumento na concessão de licenças ao longo do período, mas sim imediatamente após o início da crise.

**Palavras-Chave** – água subterrânea, outorga, gestão dos recursos hídricos.

## TEMPORAL AND QUANTITATIVE ANALYSIS OF WELLS DRILLING DURING THE 2012/2016 WATER CRISES IN THE ALTO TIETÊ BASIN/SP - BRAZIL

### Abstract

Brazil is abundant on fresh water, however due populational growth and disorder on land use and occupation there is water resources degradation caused by diffuse pollution and regional changes in the water cycle. The dry period of 2014, caused by climatic anomalies, showed difficulties on water management by the govern for the use of surface waters. As a way to fight against water scarcity, groundwater was used as an alternative for the multiple water uses. The lack of studies about groundwater cause an absence of strategies for its use, once its access is limited to large depths, becoming an impasse for water resources management in front of society's desire to the required demands. The aim of this study was, from a temporal and quantitative analysis, verify the behavior of licenses order for wells drilling at the responsible department on São Paulo State, Brazil, between 2012 and 2016 in the Alto Tietê Basin (UGRHI-06). The results did not demonstrate an increase in the granting of licenses over the period but rather immediately after the onset of the crisis.

**Keywords** – groundwater, grants, water resources management.

<sup>1</sup>UNESP, Programa de Pós-graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos de Ilha Solteira - PROFÁGUA; juliene.rsantos@gmail.com

<sup>2</sup>UNESP, Programa de Pós-graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos de Ilha Solteira - PROFÁGUA; line.mantovani@hotmail.com

<sup>3</sup>UNESP, Programa de Pós-graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos de Ilha Solteira - PROFÁGUA; manzione@tupa.unesp.br

## **INTRODUÇÃO**

O Brasil é detentor de 12% de toda água doce do planeta, onde segundo o Relatório de Conjuntura da Agência Nacional das Águas (ANA) (2016), são aproximadamente 260.000 m<sup>3</sup>/s passando por toda faixa do território nacional.

Devido ao aumento pela procura como fonte de recurso para os usos múltiplos, a água vem se tornando um atrativo cada vez maior, tornando-a alvo de todo tipo de poluição difusa por parte dos próprios usuários que dela necessitam.

Com o aumento da demanda frente às anomalias climáticas regionais que se estabeleceram, o órgão gestor dos recursos hídricos, o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), declara perante a Portaria DAEE nº 2617, de 17 de agosto de 2015, a crise hídrica para o Estado de São Paulo. Mesmo diante da falta de água, o Poder Público, por questões políticas, não admitiu de imediato a crise que assolava o abastecimento na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), postergando esse anúncio à população.

O Sistema Cantareira, inserido na Bacia do Alto Tietê, na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-06), segundo Comunicado do Grupo Técnico de Assessoramento para Gestão do Sistema Cantareira (GTAG-Cantareira) nº 2, de 27 de fevereiro de 2014, mostrou a baixa dos níveis dos reservatórios daqueles esperados para suprir a demanda necessária para os usos na bacia, causadas por mudanças nas condições climáticas e falta de chuvas na região.

A demanda pela água, principalmente para abastecimento à população da grande São Paulo, fez com que o Poder Público do Estado, juntamente como DAEE, adota-se medidas tais como a retificação da Portaria DAEE nº 1029, de 21 de maio de 2014.

A Portaria DAEE nº 1029/14, determinou a interrupção de outorgas para captação de águas superficiais e poços rasos numa distância de 200 metros do curso d'água na Bacia do Alto e Médio Tietê. Deu-se início também a uma série de fiscalizações aos irrigantes por parte do órgão gestor; auxílio do Sistema Produtor do Alto Tietê (SPAT) aos Sistemas Guarapiranga e Rio Grande, assim como os demais atendidos pelo Cantareira; além das obras de transposição realizadas pelo governo do Estado, como as realizadas no Rio Guaió.

Para suprir à necessidade de água pela população diante da crise hídrica, houve um estímulo por parte do Estado, na adoção de perfuração de poços. Foi esperado um aumento significativo no pedido de Licenças de Execução para Perfuração de Poço Tubular Profundo no órgão gestor na Bacia do Alto Tietê, pois os usuários dos recursos hídricos encontrariam nas águas subterrâneas, uma alternativa para atender as demandas e cumprir a legislação vigente.

Diante da alta demanda pelas águas na crise hídrica que ocorreu no ano de 2014, o trabalho visou o estudo do número de poços na Bacia do Alto Tietê, através de análise temporal e quantitativa das outorgas requeridas para poços cadastrados no banco de dados do DAEE, no período de 2012 a 2016.

## **METODOLOGIA**

O levantamento da análise temporal dos poços, com licença de perfuração concedida pelo DAEE no período de 2012 a 2016 na região da Grande São Paulo, foi realizado através de análise exploratória e quantitativa levando em conta os dados de outorga disponíveis dos poços.

## Localização da área de estudo

A área de estudo encontra-se na região metropolitana da cidade de São Paulo, com aproximadamente 7.946,96 km<sup>2</sup> (SEADE, 2017), inserida na UGRHI-06 - Bacia do Alto Tietê, conforme Figura 1.

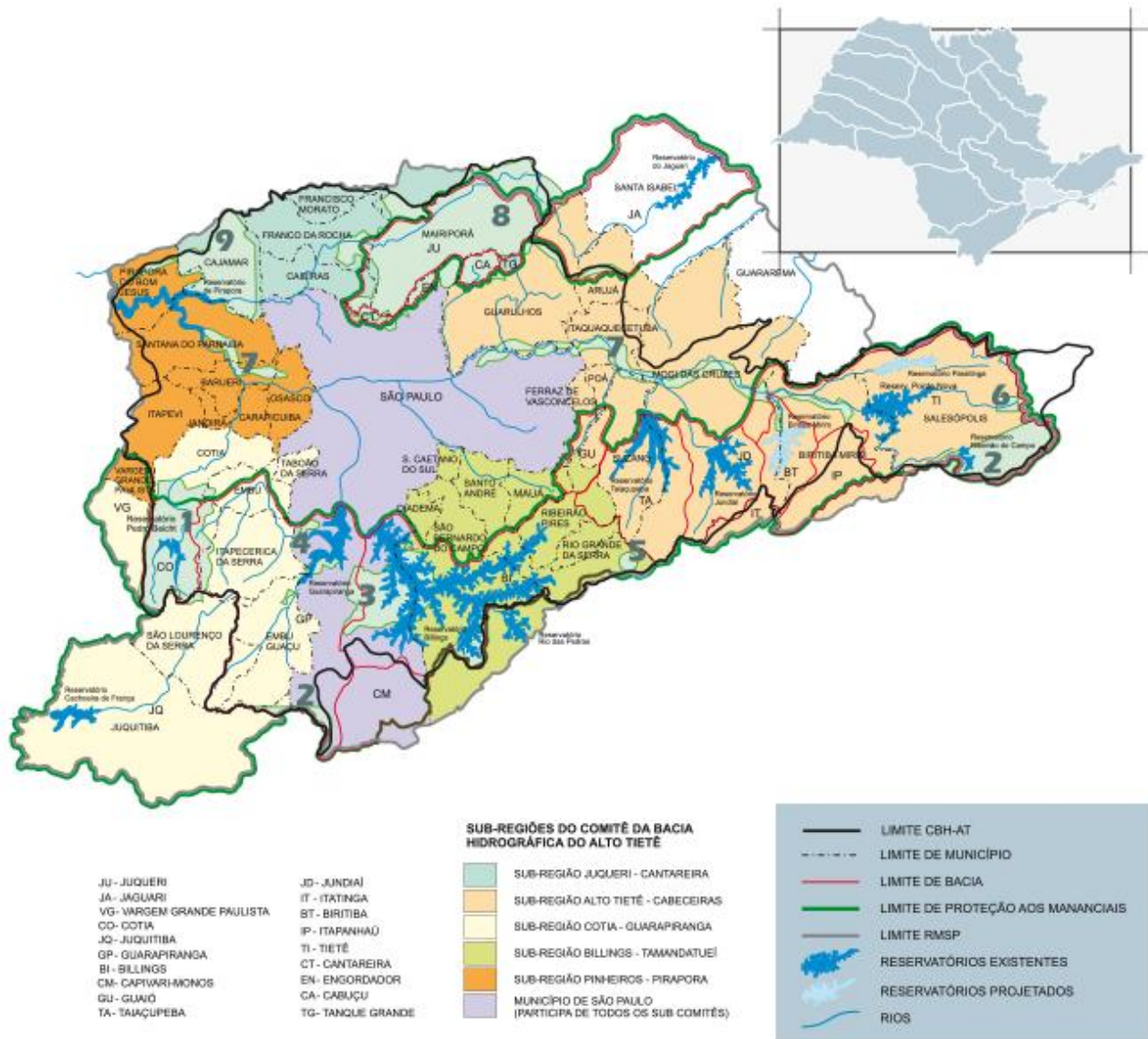


Figura 1 – Localização da UGRHI-06 - Alto Tietê – SigRH (2017)

A população existente na grande São Paulo é de 20.717.505 habitantes (SEADE, 2017). Os principais sistemas de abastecimento de águas superficiais na metrópole são: o Cantareira; o Alto Tietê; o Guarapiranga; o Rio Grande; o Rio Claro; o Alto e o Baixo Cotia; e o Ribeirão Estiva; com uma vazão média de 84 m<sup>3</sup>/s (FABHAT, 2016).

Os solos são caracterizados, segundo FABHAT (2016) pelos tipos podzólico vermelho-amarelo, cambissolos, latossolos vermelho-amarelos e vermelhos escuros, glei húmico e pouco

húmico. Esses tipos de solos favorecem aquíferos do tipo pré-cambrianos, sendo as águas subterrâneas utilizadas pelos usuários da metrópole providas principalmente do aquífero São Paulo.

Segundo CEPAGRI (2017), o microclima na Bacia do Alto Tietê está inserido no Cwa (subtropical e temperado) conforme a classificação de Koppen. O verão de 2013/2014, segundo Coelho *et al.* (2016) foi um dos mais secos já registrados no Estado de São Paulo, trazendo efeitos diretos no ciclo hidrológico, diminuindo a recarga dos aquíferos e a produção de água de nascentes.

A precipitação média no Alto Tietê é de 1456 mm, variando em cada sub-bacia, sendo os períodos chuvosos no verão e períodos de estiagem no inverno. A temperatura média anual encontra-se em 20 °C, variando em cada sub-bacia (FABHAT, 2016).

De acordo com as demandas requeridas para outorgas no DAEE (2017), as águas subterrâneas são utilizadas principalmente para: indústrias, condomínios, e empreendimentos isolados.

## Levantamento dos dados

Para representação gráfica dos pontos de perfuração dos poços, foram locadas as coordenadas geográficas dos usuários cadastrados no relatório de outorgas, obtidas no site do DAEE (2017), na Bacia do Alto Tietê. Foi utilizado o software QGIS versão 2.16.1, conforme Figura 2.

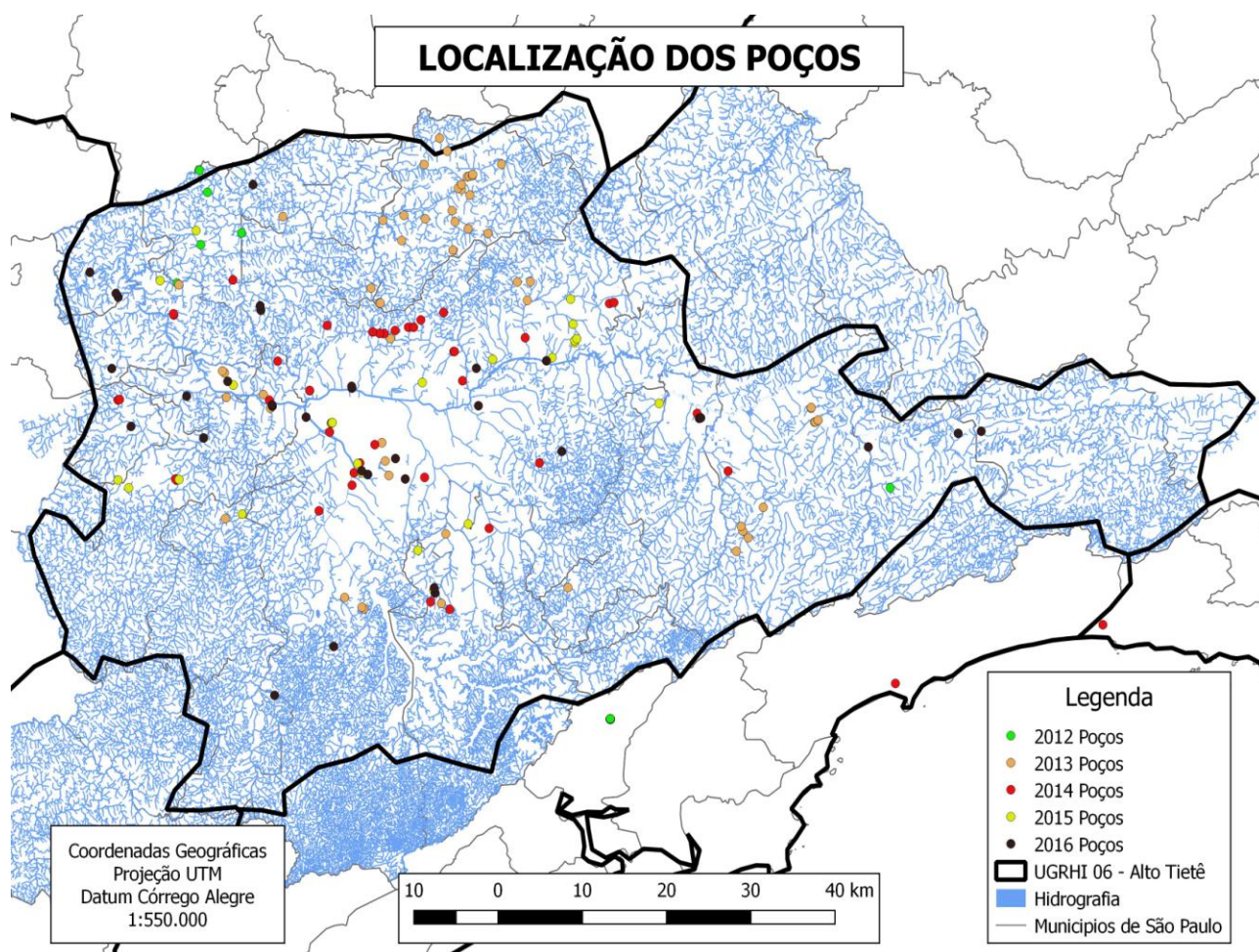


Figura 2 – Representação gráfica dos poços na bacia do Alto Tietê

Para análise temporal, foi determinado o período de 2012 a 2016, onde no ano de 2014, ocorreu o pico da crise hídrica que assolou a RMSP. As datas das publicações dos usuários que fizeram uso das águas subterrâneas como fonte alternativa para obtenção do recurso foram obtidas através das portarias lançadas do Diário Oficial do Estado de São Paulo (DOSP) (2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados dados referentes à licença de execução (perfuração) e implantação de empreendimento para novos poços. Interessante notar que o número de poços publicados no DOSP neste tipo de outorga não houve aumento, como pode ser observado na Figura 3. A Tabela 1 mostra os aumentos/diminuições percentuais nas perfurações em relação ao momento pré-crise, o ano de 2012.

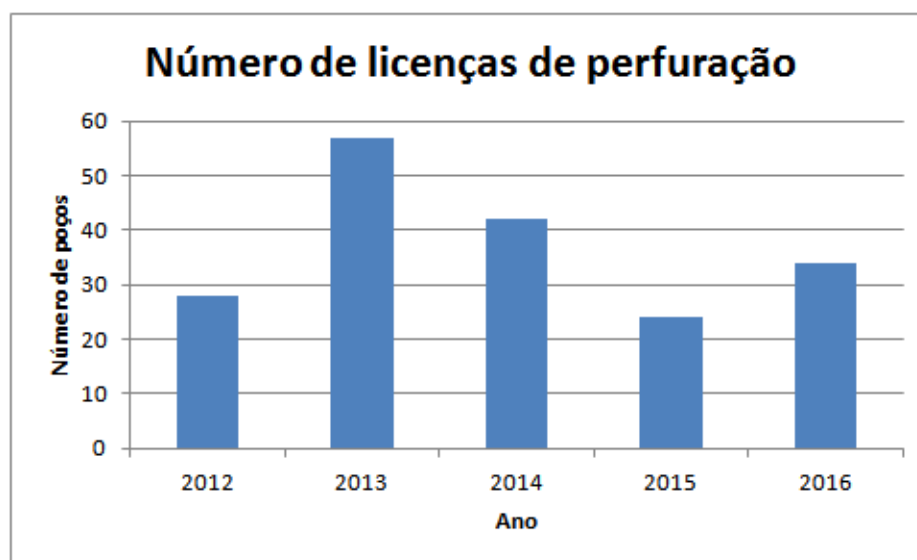


Figura 3 – Número de licenças de perfuração por ano na UGRHI-06

De acordo com FABHAT (2016) nos anos de 2014 e 2015 onde se esperava um aumento na utilização de águas subterrâneas houve na verdade uma redução. Contudo esses dados serão submetidos a uma revisão e análise, pois são estimados entre 100 a 200 novos poços perfurados por ano.

Tabela 1. Quantidade de poços perfurados por ano na UGRHI-06

Ano	Número de licença de perfuração	Aumento/redução das licenças em relação a 2012
2012	28	--
2013	57	103,57%
2014	42	50%
2015	24	-14,29%
2016	34	21,43%

O aumento do número de perfurações de poços no ano de 2013 foi 103,57% maior do que em 2012, contudo nos anos seguintes a licença de perfuração concedida pelo DAEE foi diminuindo, chegando a 24 licenças em 2015, representando um número 42,86% menor que em 2014.

A distribuição espacial das perfurações se deu de forma mais distribuída na bacia nos anos de 2012, 2015 e 2016, enquanto que em 2013 e 2014 as perfurações foram mais concentradas nas partes norte e central, respectivamente.

Algumas variáveis devem ser ressaltadas referentes a esta questão de redução da quantidade de poços no período de crise hídrica. Uma delas é que para o presente estudo foi considerado dados de licença de perfuração de poço, ou seja, os usuários que solicitam a autorização antes de realizar a perfuração, contudo há usuários que não fazem esta etapa e requerem o direito de uso do poço já perfurado (ou a dispensa de outorga), dificultando assim a análise de novos poços, pois é difícil identificar na regularização a data de perfuração do poço existente.

Outra variável seria a recente implantação da cobrança de uso dos recursos hídricos na bacia, que impactou positivamente na melhoria das informações, contudo ainda gera temor e estranhamento por parte do usuário que pode sentir-se inibido de regularizar seu uso.

As Portarias do DAEE emitidas nesse período também podem ter influenciado na quantidade de perfuração de poços cadastrados no órgão. Nota-se que após a Portaria DAEE n. 2617/2015, que declarou a crise hídrica, observa-se que após 2015 o número de licenças concedidas aumenta. Já após a Portaria DAEE n. 1029/14, que determinou a interrupção de outorgas para captação, e restringiu os pontos autorizados para perfuração de poços, que só poderiam ser autorizados numa distância de 200 m de um curso d'água, pode ser um fator que inibiu os requerimentos de licença de perfuração, como observado em 2015 e 2014.

Mais uma questão seria a burocracia do órgão e a lentidão para conceder as licenças, apesar do esforço técnico neste período para acelerar as licenças, o órgão já possui a imagem de ser demorado na expedição de portarias de outorga.

Um problema recorrente que se deu também no período de crise é a perfuração e utilização de poços sem a devida outorga, o que faz com que os dados do Estado não sejam completos, sendo apenas uma amostra.

Foi evidente a preocupação e colaboração da população na redução do consumo, dado principalmente pelas alterações na cobrança de água da concessionária local. Os moradores do Alto Tietê, indústrias e irrigantes mobilizaram-se no sentido de captação e utilização da água da chuva e no reuso da água.

Contudo, como afirma Bertolo *et al.* (2015), somente as medidas tomadas não resolveriam o problema de falta de água num prazo longo, e a perfuração de poços sobressai como uma alternativa interessante, pois podem ser facilmente perfurados e sua utilização vai além do período de crise. Em outras regiões do interior do Estado os aquíferos são intensamente utilizados para abastecimento público, devido às características favoráveis dos aquíferos nessas regiões, contudo a região metropolitana de São Paulo ainda não utiliza todo o seu potencial.

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

✓ No período imediatamente posterior ao início da crise hídrica no Estado de São Paulo houve um pequeno aumento no número de outorgas;

- ✓ Durante os anos subsequentes a crise hídrica não houve aumento significativo na concessão de licenças; e
- ✓ As perfurações foram mais distribuídas na bacia no ano de 2015 e concentradas nas áreas norte e central nos anos de 2013 e 2014, respectivamente.

## REFERÊNCIAS

- ANA (2016). Conjuntura dos recursos hídricos: informe 2016. Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2016. Disponível em: <http://www3.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos>. Acesso em: 29 abr. 2017.
- BERTOLO, R.; HIRATA, R. C. A.; CONICELLI, B. P.; SIMONATO, M. D.; PINHATTI, A.; FERNANDES, A. J. (2015). Água subterrânea para abastecimento público na região metropolitana de São Paulo: é possível utilizá-la em larga escala? Revista DAE, pp. 6.
- CEPAGRI (2017). Centro de pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas. Universidade Estadual de Campinas. Clima dos Municípios Paulistas. Campinas. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>. Acesso em: 18 mai. 2017.
- COELHO, C. A. S.; CARDOSO, D. H. F.; FIRPO, M. A. F. (2016). Precipitation diagnostics of an exceptionally dry event in São Paulo, Brazil. Theoretical and Applied Climatology, v. 125, pp. 769-784.
- DAEE (2014). Comunicado GTAG - Cantareira n. 2, de 27 de fevereiro de 2014. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/images/documentos/comunicadogtag.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2017.
- DAEE (2014). Portaria DAEE n. 1029, de 21 de maio de 2014. Disponível em: [http://www.dae.sp.gov.br/images/documentos/outorgaefiscalizacao/PortariaDAEE%201029\\_21\\_5\\_14\\_Reti\\_Rati\\_7\\_6\\_14.pdf](http://www.dae.sp.gov.br/images/documentos/outorgaefiscalizacao/PortariaDAEE%201029_21_5_14_Reti_Rati_7_6_14.pdf). Acesso em: 30 abr. 2017.
- DAEE (2015). Portaria DAEE n. 2617, de 17 de agosto de 2015. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/images/documentos/outorgaefiscalizacao/Portaria2617.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2017.
- DAEE (2017). Relatório de recursos hídricos cadastrados e outorgados pelo DAEE. Disponível em: <http://www.aplicacoes.dae.sp.gov.br/usuarios/fchweb.html>. Acesso em: 29 abr. 2017.
- DOSP (2017). Diário Oficial do Estado de São Paulo: Executivo - Caderno 1. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/DOSP/>. Acesso em: 01 mai. 2017.
- FABHAT (2016). Relatório - I Plano de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - UGRHI 06. Ano base 2016/2035. Disponível em: [http://www.fabhat.org.br/site/images/docs/volume\\_1\\_pat\\_dez09.pdf](http://www.fabhat.org.br/site/images/docs/volume_1_pat_dez09.pdf). Acesso em: 30 abr. 2017.
- SEADE (2017). Informações dos municípios paulistas. Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/perfil>. Acesso em: 30 abr. 2017.
- SIGRH (2017). CBH-AT - Comitê da bacia hidrográfica do Alto Tietê. Disponível em: <http://sigrh.sp.gov.br/cbhat/apresentacao>. Acesso em: 01 mai. 2017.