

INSTRUMENTO DA OUTORGA COMO INDICADOR DA VARIAÇÃO INTERANUAL DE FONTES HÍDRICAS

Lara Maria Oliveira Rabelo ¹
Jeftha Amanda de Souza e Silva ²
Francisco Delfábio Teixeira de Oliveira ³

RESUMO

A água é essencial para a existência da vida e o estado do Ceará é um dos que mais sofrem com a baixa de disponibilidade hídrica. No que tange à política de garantia de acesso a este recurso, a outorga de direito de uso de água constitui-se como instrumento fundamental. Nesse contexto o trabalho visou, no âmbito da sub-bacia do Rio Banabuiú, por meio da análise das outorgas de direito de uso de água solicitadas entre os anos de 2009 e 2017, nos cenários interanuais de aporte hídrico bem como de escassez hídrica, avaliar o referido instrumento de gestão como um indicador do comportamento do usuário de água bruta em sua adequação aos contrastantes cenários hídricos interanuais do estado. Para isso, foram analisadas as outorgas em situação concedida ou negada através da consulta ao Sistema de Outorga e Licença (SOL), da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH). Ademais, foram coletadas informações da evolução volumétrica superficial da bacia no mesmo período. Por último os dados foram compilados no programa Microsoft Excel 2016, onde se fez o levantamento dos dados estatísticos. Os resultados apontaram que em todo o período pesquisado, em apenas um ano a quantidade de solicitações de outorga para fontes subterrâneas foi superior a de fontes superficiais, a saber, 2017, o ano de menor percentual de acumulação da referida série. Uma vez que, a partir do ano de 2012 se instaurou um período de seca prolongada, se concluiu que a água subterrânea se apresentou como fonte estratégica neste cenário de escassez hídrica. Constatou-se, ainda, que em períodos de elevada oferta hídrica, a busca dos usuários pelo instrumento da outorga foi diminuta, em virtude da garantia não ameaçada.

Palavras-chave: Outorga, Água subterrânea, Oferta hídrica.

INTRODUÇÃO

A água é essencial para a existência da vida, sendo o recurso natural mais necessário dentre todos os recursos ofertados pelo meio ambiente e, portanto, é indispensável para a realização de todas as funções básicas de um ser vivo. Sua abundância na terra ocorre em variadas formas físicas, que em conjunto com o meio, mantém o equilíbrio do ecossistema (FERREIRA et al., 2016).

1 Graduando do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, laramariaor@gmail.com.

2 Graduado pelo Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, jefthamanda@gmail.com.

3 Professor orientador: especialista, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE, delfabio.teixeira@ifce.edu.br.

O crescimento populacional e urbano tem ocasionado cada vez mais degradação ao meio ambiente, sendo uma ameaça a quantidade e qualidade das águas (TUCCI, 2008; MELLO; SATHLER, 2015). As atividades antrópicas somadas às variações climáticas resultam em uma crise hídrica em diversos lugares; como é o caso do Brasil (MARENGO, 2010).

O cenário de escassez hídrica é presente na região Nordeste. O clima desta região associado à sua localização é marcado por precipitações baixas e irregulares no tempo e no espaço, por grandes temperaturas que causam a elevação da taxa de evapotranspiração e pela sazonalidade (NOBRE, 2012).

O Ceará é um dos estados do Nordeste que mais sofrem com a ausência de disponibilidade hídrica. Nota-se que a demanda por água é crescente e nem sempre pode ser atendida pelos recursos hídricos disponíveis; seja por escassez, seja por degradação. Torna-se, portanto, fundamental o empenho na busca por uma gestão eficiente e por outras alternativas de fontes hídricas.

O estado possui a grande parte de seus rios em regime intermitente, ou seja, o fluxo ocorre apenas por um período no ano (CAMPOS; STUDART, 2008; PEREIRA; CUELLAR, 2015). Em razão disso, é natural a escassez dos recursos superficiais devido a sua intermitência, o que fez com que, ao longo do tempo, usuários localizados as margens dessas fontes optassem por captar a água bruta através de perfurações no leito e nas calhas dos rios para alcançar reservas subterrâneas.

A sub-bacia hidrográfica do Banabuiú contempla 15 municípios do estado do Ceará, apresentando o nível de açudagem mais desenvolvido do Estado e um baixo potencial de água subterrânea devido localizar-se, em grande parte, em um embasamento cristalino (SOUZA, 2000). Diante de um cenário de escassez, a sub-bacia apresenta importância fundamental para o abastecimento público e demais usos para as regiões circunvizinhas e a Região Metropolitana de Fortaleza.

A água é um bem de uso comum, e o instrumento de outorga de direito de uso, regulamentado pela Lei Federal N° 9.433/97, visa garantir o acesso de todos à água em quantidade e qualidade satisfatórios, buscando resolver os conflitos existentes entre demanda e oferta. Dessa forma, o trabalho visou, no âmbito da sub-bacia do Rio Banabuiú, por meio da análise das outorgas de direito de uso de água solicitadas entre os anos de 2009 e 2017, nos cenários interanuais de aporte hídrico bem como de escassez hídrica, avaliar o referido instrumento de gestão como um indicador do comportamento do usuário de água bruta em sua adequação aos contrastantes cenários hídricos interanuais do estado.

METODOLOGIA

A pesquisa possuiu caráter qualitativo e descritivo, buscando avaliar e interpretar os dados obtidos de forma intuitiva, observando os fatos e processos que envolveram o objeto do estudo. Também se caracterizou como um estudo de caso, no qual se fez uma revisão bibliográfica e se apresentaram dados acerca do instrumento da outorga dentro de um espaço de tempo predeterminado para se avaliar a alternância das fontes hídricas ao longo dos anos, comparando os resultados com os períodos de aporte e escassez de água.

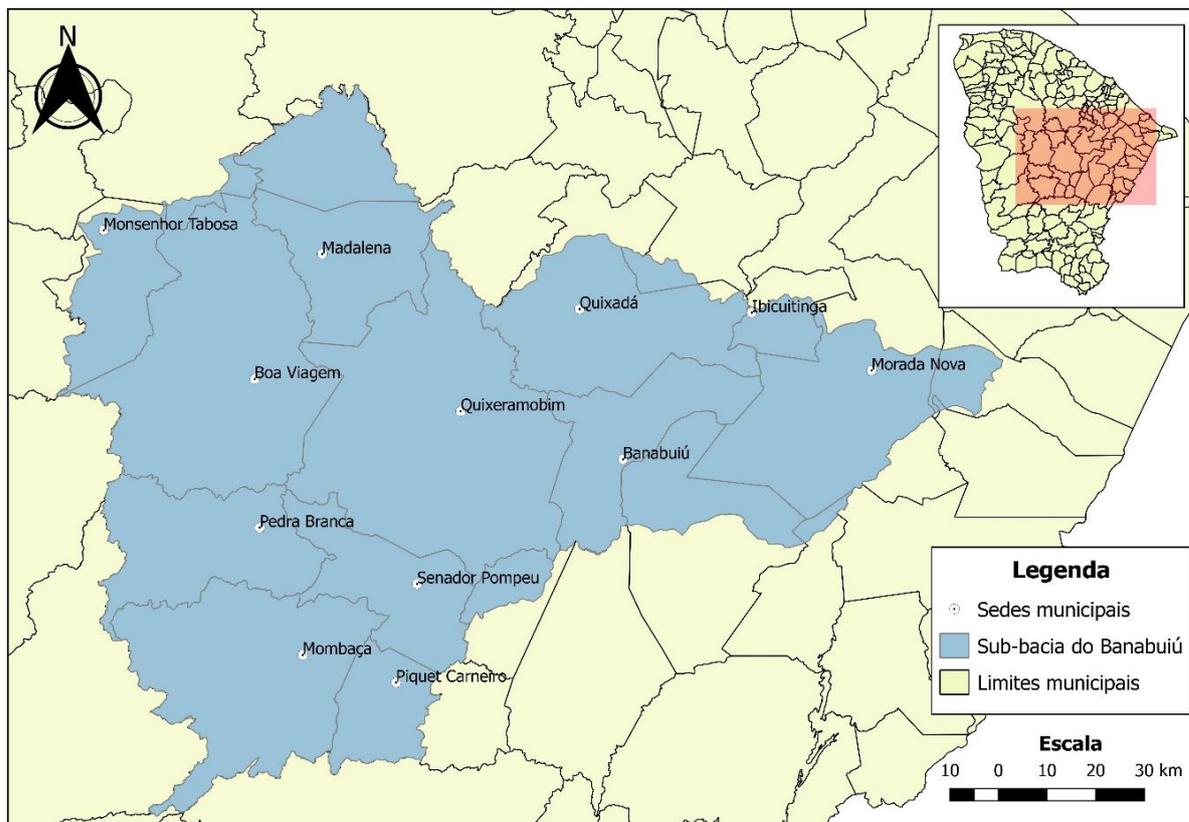
Área de estudo

Geograficamente, a área de estudo delimitada foi a Sub-bacia Hidrográfica do Rio Banabuiú, no qual o órgão gestor responsável é a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH). Conforme a Lei Estadual 14.844/92, a COGERH é responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos de domínio estadual ou federal, por delegação.

A Sub-bacia Hidrográfica do Banabuiú está localizada no interior do Ceará, região caracterizada pelo semiárido, baixa pluviometria, baixa umidade relativa do ar e temperaturas médias elevadas em torno de 26°C a 32°C . A Sub-bacia Hidrográfica possui uma área de drenagem de de 19.810 km² e representa 13% do território cearense limitando-se com quase todas as outras bacias, exceto a do Salgado, Coreaú e Litoral (CEARÁ, 2009).

Os municípios que estão situados dentro da Sub-bacia são Banabuiú, Boa Viagem, Ibicuitinga, Itatira, Madalena, Mombaça, Monsenhor Tabosa, Morada Nova, Pedra Branca, Piquet Carneiro, Quixadá, Quixeramobim, Senador Pompeu e em parte Limoeiro do Norte e Milhã. A COGERH atua nesses municípios, situados no Sertão Central, pela Gerência Regional em Quixeramobim.

Figura 1 - Imagem dos municípios que compõem a Sub-bacia Hidrográfica do Banabuiú



Fonte: (AUTOR, 2019).

Procedimentos

A primeira etapa consistiu em definir o intervalo de tempo e critérios relacionados a obtenção do banco de dados. O período escolhido para a seleção das outorgas compreende os anos de 2009 a 2017, definido com o objetivo de se buscar retratar um intervalo de grande oferta hídrica e outro de escassez. Sobre os critérios, foi estabelecido a seleção de outorgas apenas em situação concedida e negada. As principais informações requeridas destes processos foram com respeito a quantidade de requerimentos relacionados aos recursos superficiais e subterrâneos ao longo dos anos.

Logo, foi feito um levantamento das outorgas na gerência da Sub-bacia do Banabuiú, localizada na cidade de Quixeramobim, dos usuários da bacia durante este período. Essa coleta foi feita através da consulta ao banco de dados do Sistema de Outorga e Licença (SOL), utilizado pela gerência para obtenção de informações sobre o instrumento.

O estudo também buscou fazer um comparativo do balanço hídrico geral dos reservatórios da sub-bacia verificando em que períodos houve maior ou menor aporte de água. Para isso, foram coletados dados de volume, em metros cúbicos, armazenado pela sub-bacia

entre os anos de 2009 a 2017. Esses dados foram fornecidos pelo setor de monitoramento quantitativo dos açudes gerenciados pela COGERH.

Por último, após a coleta de dados, as informações obtidas em cada processo de outorga foram compilados e otimizados utilizando as ferramentas do programa Microsoft Excel 2016, no qual foram gerados gráficos para expor os resultados.

DESENVOLVIMENTO

Durante muito tempo a água foi tratada como um recurso inesgotável e por isso sem valor. Essa perspectiva tradicional mundial se deu devido a abundância dos recursos hídricos no planeta, e assim, portanto, tal visão se baseou na expansão da oferta. No entanto, com o crescimento populacional cada vez maior, ocasionou uma maior degradação ambiental e escassez hídrica. (TUCCI, 2008; MELLO; SATHLER, 2015).

No Brasil, ainda que haja recursos hídricos em demasia, o país apresenta um quadro de desproporção entre a disponibilidade de água e a demanda. Estudos de Sousa et al. (2016) mostram que a água presente na região norte é cerca de 68,5%, sendo que esta região possui apenas 7% da população brasileira. Em contrapartida, as outras regiões detêm apenas 31,5% desse recurso para suprir 93% da população nacional.

O Nordeste brasileiro se caracteriza por ser uma região de escassez hídrica devido a dois fatores: o primeiro é a predominância do clima semiárido e o segundo é a ação predatória do homem (ARAÚJO; ARRUDA, 2011). Diante deste cenário, o Ceará, localizado no Nordeste, é um dos estados mais atingidos com a ausência de chuvas a maior parte do ano, estando constantemente em um cenário de seca. Essa dificuldade leva a uma intensa busca de convivência com a seca.

Este estado é constituído em sua maior parte por rochas cristalinas, ou seja, aquíferos fissurais que tem como característica possuem baixa permeabilidade, portanto, a água pouco consegue penetrar no subsolo. Além disso, os rios em geral são intermitentes, ou seja, estão secos durante uma parte do ano, já que as águas subterrâneas não asseguram o fluxo de base em períodos de estiagem (CAMPOS; STUDART, 2008; PEREIRA; CUELLAR, 2015).

O Ceará possui fontes superficiais e subterrâneas. Segundo Silva et al. (2007) a fonte superficial tem como características o nível de açudagem elevado composto por reservatórios particulares de pequeno porte e rios efêmeros e intermitentes; já a fonte subterrânea, possui um baixo potencial hídrico por conta do embasamento cristalino que está sob a região.

Os recursos hídricos superficiais tradicionalmente são a fonte de abastecimento do estado para os diversos usos, porém a busca por fontes subterrâneas tem crescido significativamente, isso devido a pressão das demandas juntamente com os períodos de estiagem prolongada (DA SILVA, 2007). O Ceará já está no seu 6º ano consecutivo de chuvas abaixo do esperado, portanto, as águas subterrâneas se apresentam como fonte estratégica para suprir as necessidades básicas da população (PINHEIRO, 2018).

Diante de todos esses fatores, um dos maiores desafios da gestão de recursos hídricos é conseguir atender todas as demandas da bacia hidrográfica sem sobrecarregar os recursos hídricos disponíveis (ARANTES, 2009).

Um dos passos mais importantes para a gestão de recursos hídricos do Ceará foi a elaboração da Lei Estadual nº 11.996/92, que cria a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos. Com isso, também se criou a COGERH, que baseada na lei aplicou os instrumentos da outorga de direito de uso, do licenciamento para obras hídricas, e posteriormente da cobrança. Em 28 de dezembro de 2010, a PERH foi então reformulada pela Lei Estadual nº 14.844, que objetivou assegurar o uso da água para os usuários atuais e futuros, em padrões de qualidade e quantidade adequados e fazendo o gerenciamento integrado por meio da compatibilização da ação humana com o ciclo hidrológico.

A PERH implementa a outorga como um instrumento que visa “assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água” (BRASIL, 1997). Esse instrumento é uma autorização dada pelo Poder Público ao requerente, que por meio de um ato administrativo, o usuário tem a garantia de captação a um manancial com vazão, volume, período e finalidade de uso preestabelecido (COSTA, 2011; BRASIL, 2013; GRANZIERA, 2014).

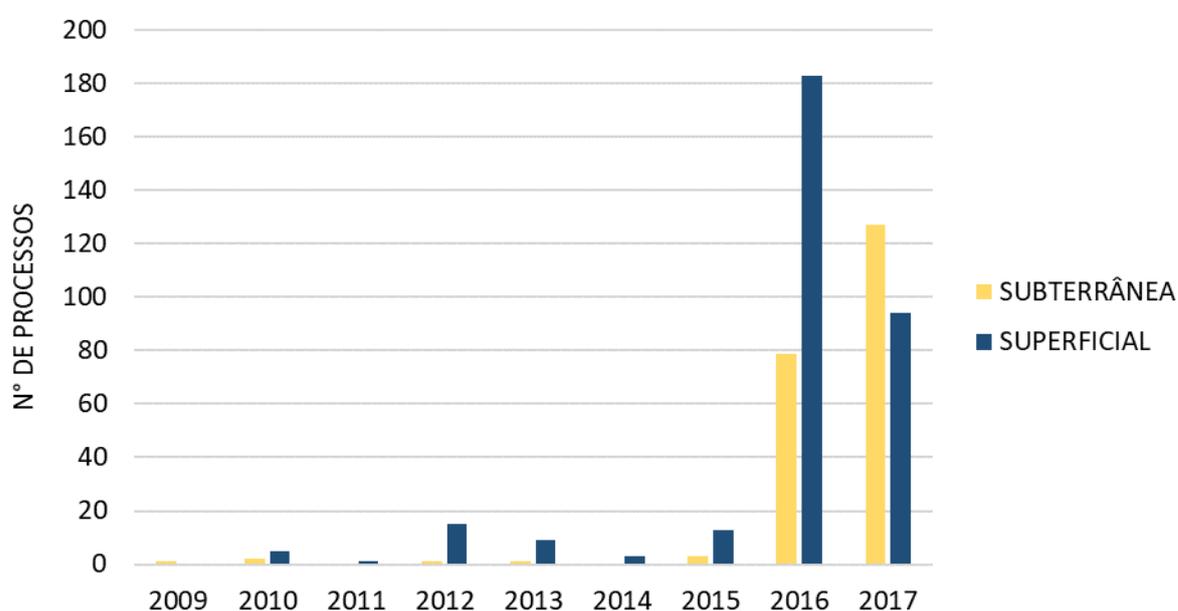
A outorga é um meio de oportunizar o uso comum dos recursos hídricos; efetivar o monitoramento da quantidade e qualidade da água; supervisionar a demanda promovendo uma melhora na oferta hídrica, bem como envolver todos os usuários na tomada de decisão. A outorga busca atender as necessidades ambientais, econômicas e sociais, sendo também uma ferramenta de alocação negociada, visando reduzir ou eliminar os conflitos entre os usuários e possibilitar o uso pelas demandas futuras (SILVA e MONTEIRO, 2004; COSTA, 2009; COSTA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização da coleta dos dados, verificou-se a quantidade de processos de outorgas em situação concedida e negada, conforme estabelecido na metodologia, tendo, por fim, um total de 540 processos, entre os anos 2009 a 2017. As informações buscadas dentro de cada processo foi sobre qual tipo de fonte hídrica foi solicitada pelo requerente.

O gráfico 1 exibe o número de processos conforme a fonte superficial e subterrânea da bacia.

Gráfico 1 - Processos de outorga relacionados aos recursos superficiais e subterrâneas ao longo dos anos



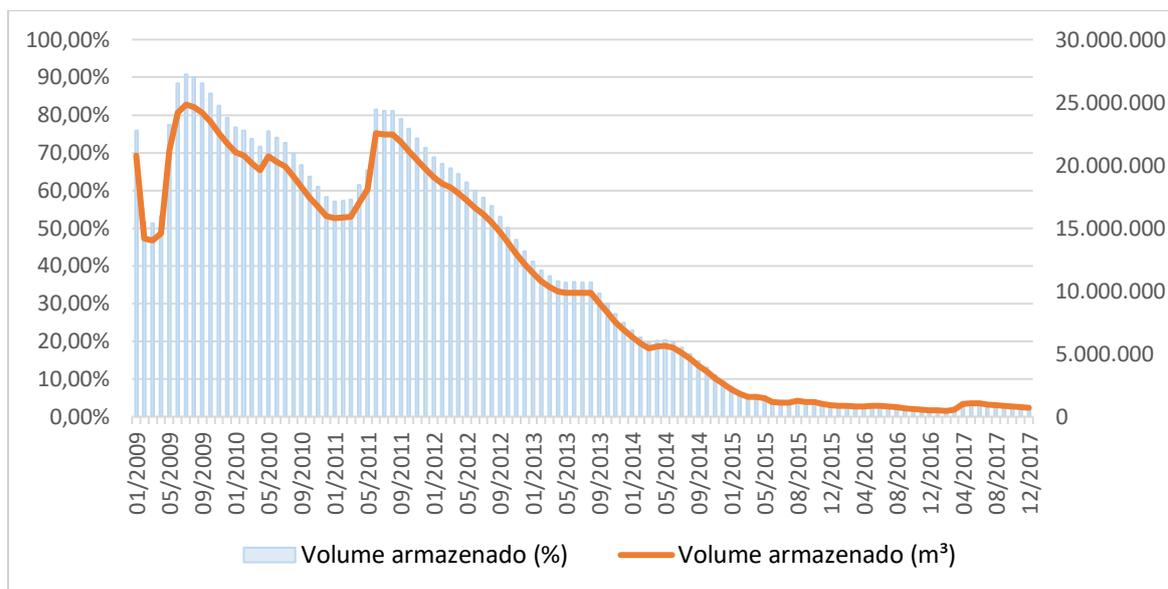
Fonte: AUTOR, 2019.

Segundo o gráfico acima, entre os anos de 2010 e 2016 a maioria das solicitações representam o uso de fontes superficiais, enquanto que a fonte subterrânea aparece de forma mais significativa nos anos de 2016 e 2017, se sobressaindo neste último ano. Para a COGERH (2018) no ano de 2017 o Ceará teve 69,22% de processos de outorga para fonte subterrânea.

Portanto, os resultados apontaram que em todo o período pesquisado, em apenas um ano a quantidade de solicitações de outorga para fontes subterrâneas foi superior a de fontes superficiais, a saber, 2017, o ano de menor percentual de acumulação da referida série.

O gráfico 2 apresenta o volume armazenado em metros cúbicos e em porcentagem da Sub-bacia do Banabuiú entre os anos de 2009 a 2017. Esses dados foram fornecidos pelo setor de monitoramento quantitativo dos açudes gerenciados pela COGERH.

Gráfico 2 - Evolução do volume armazenado da Sub-bacia do Banabuiú de 2009 a 2017



Fonte: Adaptado da COGERH (AUTOR, 2019).

No Gráfico 2, os picos de volume armazenado mais significativos ocorreram no final da quadra chuvosa dos anos de 2009 e 2011, com cerca de 90% e 81% do volume acumulável da bacia, respectivamente. Isso se deve ao bom aporte na estação da quadra chuvosa. Os vales do gráfico representam o volume mínimo da bacia anterior ao aporte, sendo eles aproximadamente 51% em março de 2009 e 57% em janeiro de 2011.

Ainda de acordo com o gráfico 2, também podemos inferir que nos anos de 2009 a 2011 foram anos com altos índices de aporte hídrico. Pode-se dizer a partir do gráfico, que durante os anos de 2012 a 2017 se instaurou um período de seca prolongada, marcado pelo déficit do volume hídrico dos reservatórios.

A pesquisa buscou correlacionar os dois gráficos, analisando o cenário de aporte entre os anos estudados e o aumento dos pedidos de outorgas de direito de uso para as fontes superficiais e subterrâneas.

De acordo com os gráficos 1 e 2, em períodos de maior aporte nos reservatórios se tinha um baixo número de pedidos de outorga. Isso pode ser atribuído à falta de adesão do instrumento de outorga por parte dos usuários, que não tinham o conhecimento sobre a necessidade de se formalizar o direito de uso da água, como uma maneira de assegurar o futuro acesso a ela (STUDART; CAMPOS; COSTA, 1997).

Todavia, houve um aumento de processos nos últimos anos, ocorrido devido a realidade de baixa oferta hídrica. Com os conflitos de uso motivados pela estiagem prolongada, os

usuários viram na outorga a garantia de acesso aos recursos hídricos em relação aos demais não regularizados (FRANÇA et al., 2018).

Houve expressiva busca pelo uso do instrumento da outorga em apenas 33% do período mais crítico (1 de 6 anos), o que corresponde a apenas 22% do período total analisado.

Além disso, é interessante destacar o grande número de processos de outorga para fontes superficiais em quase todos os anos, isso em decorrência do nível de açudagem na bacia. Porém, no ano de 2017 houve uma inversão de fontes, no qual a quantidade de solicitações de outorga para fontes subterrâneas foi superior a de fontes superficiais.

Isso ocorreu devido a escassez de aporte dos recursos superficiais ao longo dos anos, como está exposto no gráfico 2, o que levou a interrupção do fluxo desses mananciais. O colapso das redes de drenagem e sobretudo do canal principal, o rio Banabuiú, fez com que muitos dos usuários localizados as margens dessas fontes optassem por captar a água bruta através de perfurações no leito e nas calhas dos rios para alcançar reservas sedimentares.

Em 2018, a Cogerh reuniu os dados da Companhia de Recursos Minerais (CPRM) catalogando um total de 1.964 poços perfurados na bacia, sendo que até 2017 houveram apenas cerca de 265 processos envolvendo fontes subterrâneas. A CPRM registrou em 2016 um total de 21.473 poços no Ceará, no entanto apenas 3.290 processos estavam em vigência até 2017 (FRANÇA et al., 2018).

Isso comprova que a gestão hídrica do Ceará ainda acompanha a passos lentos a demanda de águas subterrâneas, sendo necessário ainda um maior controle dessa fonte, já que esta é uma alternativa estratégica em períodos de seca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve o intuito de analisar instrumento de outorga ao longo dos anos de 2009 a 2017, retratando um cenário de abundância e outro de escassez de recursos hídricos, e avaliando o referido instrumento de gestão como um indicador do comportamento do usuário de água bruta em sua adequação aos contrastantes cenários hídricos interanuais do estado. Constatou-se que em períodos de elevada oferta hídrica, a busca dos usuários pelo instrumento da outorga foi diminuta, em virtude da garantia não ameaçada.

Já nos últimos anos, aconteceu que com a escassez na oferta, houveram grande número de processos como forma de garantir o acesso a água, já que em períodos de estiagem prolongada há muitos conflitos para garantir os diversos usos.

Também vale destacar que ao longo dos anos, o aporte dos reservatórios superficiais diminuiu consideravelmente, ocasionando um déficit hídrico. Nesse contexto, surge a necessidade pelo uso de fontes subterrâneas, o que levou a um aumento de processos de outorga para fontes subterrâneas. Uma vez que, a partir do ano de 2012 se instaurou um período de seca prolongada, se concluiu que a água subterrânea se apresentou como fonte estratégica neste cenário de escassez hídrica. Contudo, ainda é essencial se ter controle sobre tal uso, já que os registros de dados outorgados não representam a situação real de número de poços perfurados na bacia.

Conclui-se que o instrumento de outorga, além de ser um instrumento com vista à garantia de acesso à água, pode ser um indicador do comportamento do usuário de água bruta. Porém, o instrumento só pode se constituir em um bom indicador mediante a sua adesão interanual, visto que, pelos registros de solicitações existentes, não se pode afirmar a tipologia da fonte hídrica em anos de maior disponibilidade hídrica.

A fim de se potencializar o referido instrumento de gestão como indicador da adequação do usuário de água bruta, torna-se necessária a promoção de sua adesão.

REFERÊNCIAS

ARANTES, Alessandro de Souza. **Diagnóstico do uso da água com base nos processos de outorga**: estudo de caso UPGRH Piranga. 2009. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2009.

ARAUJO, Jailton Macena; ARRUDA, Danilo Barbosa. Desenvolvimento sustentável: políticas públicas e educação ambiental no combate à desertificação no Nordeste. **Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, n. 13/14, 2011.

BRASIL. Lei nº. 9.433 de 08 de janeiro de 1997. Institui a **Política Nacional de Recursos Hídricos**, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº. 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

BRASIL. **Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Agência Nacional de Águas – ANA, Brasília: 2013.

CAMPOS, José Nilson B. e NÉRIS, L.F.A.. **Mudanças Climáticas e Disponibilidades Hídricas no Semiárido: Resultados Preliminares**. In: SERVAIN, J., CAMPOS, J.N.B., MARTINS, E.S.P.P. Clima do Atlântico Tropical e Impactos Sobre o Nordeste, 2009.

CEARÁ. Assembleia Legislativa. **Plano estratégico dos recursos hídricos do Ceará**/Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (coordenador). Fortaleza: INESP, 2009.

COGERH. Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará. **Outorgas solicitadas/concedidas**. Disponível em: http://outorgasvigentes.cogerh.com.br/paginaSemValidacao/outorgaVigente/outorgas_fh.xhtm. Acessado em 05 de dezembro de 2018.

COSTA, José Nilton de Abreu. **Análise da outorga de direito de uso dos recursos hídricos no estado do Ceará**. Fortaleza. Dissertação de Mestrado, 2011.

DA SILVA, Fernando José Araújo; DE ARAÚJO, Andréa Limaverde; DE SOUZA, Raimundo Oliveira. Águas subterrâneas no Ceará—poços instalados e salinidade. **Revista Tecnologia**, v. 28, n. 2, 2007.

FRANÇA, Josefa Marciana Barbosa de; LUNA, Renata Mendes; MONTEIRO, Cláudio Maurício Gesteira; SOUSA, José Arimateia Cavalcante de e NETO, José Capelo. Panorama das outorgas de uso dos recursos hídricos no Estado do Ceará no período de estiagem 2009-2017. **Águas Subterrâneas**, v. 32, n. 2, p. 210-217, 2018.

FERREIRA, Evaldo de Melo; ANDRAUS, Michel de Paula; CARDOSO, Aline Assis; COSTA, Lays Fabiana dos Santos; LÔBO, Lucas Moraes e LEANDRO, Wilson Mozena. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, ADUBAÇÃO VERDE E QUALIDADE DA ÁGUA. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, p. 228-246, 2016.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. **Direito das águas: disciplina jurídica das águas doces** - 4.ed. - São Paulo: Atlas, 2014. p. 177.

MELLO, Leonardo Freire de e SATHLER, Douglas. A demografia ambiental e a emergência dos estudos sobre população e consumo. **Revista Brasileira de Estudos de População**, [s.l.], v. 32, n. 2, p.357-380, ago. 2015. FapUNIFESP (SciELO).

MARENCO, Jose A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semiárido do Brasil. **Parcerias estratégicas**, v. 13, n. 27, p. 149-176, 2010.

NOBRE, Paulo. As origens das águas no Nordeste. In: BRASIL. A questão da água no Nordeste. Brasília, DF: CGEE, 2012.

PEREIRA, Guilherme Reis; CUELLAR, Miguel Dragomir Zanic. Conflitos pela água em tempos de seca no Baixo Jaguaribe, Estado do Ceará. **Estudos Avançados**, v. 29, n. 84, 2015.

PINHEIRO, Antônio Flávio Costa et al. CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NA ZONA ALUVIONAR DO RIO JAGUARIBE E SUA RELAÇÃO COM O USO/OCUPAÇÃO DO SOLO EM SÃO JOÃO DO JAGUARIBE—CEARÁ. **Águas Subterrâneas**, 2018.

SILVA, Luciano Meneses Cardoso da e MONTEIRO, Roberto Alves. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos: uma das possíveis abordagens**. Brasília, 2004.

SOUZA, M.J.N. **Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do Estado do Ceará**. In: LIMA, L. C., SOUZA, M. J. N., MORAES, J. O. (orgs.). Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará. Fortaleza: Editora Funece, 2000.

STUDART, Ticiana Marinho de Carvalho; CAMPOS, José Nilson B. e COSTA, Antônio Martins da. **A alocação e o uso dos recursos hídricos no Ceará.** In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS. Vitória: ABRH, 1997.