



XIII ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE

DETERMINAÇÃO DE VAZÃO DISPONÍVEL PARA OUTORGA ATRAVÉS DA VAZÃO DE REFERÊNCIA NA REGIÃO DA MICROBACIA DO RIOPIAUTINGA, SERGIPE

Heitor Torres Silveira¹; Franzone de Jesus Farias²; Kayc Araujo Trindade³; & Valfran José Santos Andrade⁴

RESUMO: *A partir de um panorama de escassez, a disponibilidade hídrica se torna protagonista de uma série de conflitos pelo seu uso, sendo cada vez mais pertinentes instrumentos de gerenciamento e regulamentação. A outorga surge como um ato administrativo que controla qualitativamente e quantitativamente seus múltiplos usos, garantindo o direito de acesso aos recursos hídricos. O presente trabalho teve como objetivo determinar a vazão disponível para outorga na microbacia do rio Piauitinga, através de dados de vazão e outorgas válidas. A vazão de referência teve comportamento sazonal semelhante ao regime pluvial, submetendo aos períodos de seca um maior controle nas liberações de outorga e monitoramento ao longo da bacia, pois quase 90% do seu uso é para abastecimento humano. A partir deste trabalho, é possível desenvolver um plano mais preciso de gestão de outorgas e disponibilidade hídrica da bacia, principalmente no que se refere à liberação de outorgas e controle da vazão de referência do rio, assim como atualizar os dados de vazão, que tem influência direta na vazão outorgável.*

Palavras-Chave – Recursos Hídricos. Múltiplos usos. Bacia Hidrográfica.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e as atividades humanas têm se despontado como um dos maiores responsáveis pela poluição do meio aquático e redução da disponibilidade hídrica, sendo fundamental instrumento de planejamento e gestão de recursos hídricos. Nesse sentido, foi instituída a Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997, conhecida como “lei das águas” onde institui a Política Nacional de Recursos Hídricos que tem como principais fundamentos a água como um bem público, limitada e de valor econômico, proporcionar seus diversos usos com prioridade para o abastecimento humano e uma gestão descentralizada. (BRASIL,1997).

1) Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos. Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. (75) 99221-8643. heitortorres17@gmail.com;

2) Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos. Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. (79) 99808-8095. franzone_farias@hotmail.com;

3) Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos. Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. (79) 99976-1213. kayc.trindade@hotmail.com;

4) Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos. Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. (79) 99969-9333. valfranjose@bol.com.br;



Assim, com uma política holística e sustentável de recursos hídricos, os fatores hidrológicos e ecológicos crescem em importância, com relação aos tradicionais fatores administrativos, econômicos e políticos (CRUZ, 2001). Sob esta ótica, o conceito de disponibilidade hídrica, uma das muitas variáveis a serem consideradas na atividade de gerenciamento de recursos hídricos, apresenta diferentes interpretações. O principal instrumento de controle no tocante a disponibilidade implementada pela Lei 9.433/97 foi a outorga, que atribui ao Poder Público à autorização ao uso dos recursos hídricos através de ato administrativo (SERGIPE, 2010a).

O estabelecimento dos critérios de outorga de direito de uso das águas, além de estar vinculado à disponibilidade hídrica, é dependente dos sistemas jurídicos e econômicos locais (SILVA et al., 2006). A aplicação do mecanismo da outorga no estado de Sergipe obedece a Lei 3.870/1997 regulamentada pelo decreto 18.456/99. Para outorgar o uso da água, a Superintendência Especial de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SERHMA adota como critério o índice Q90, expresso no Art. 4, §1º, da Resolução 01/2001 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH/SE: “deve ser adotada como vazão de referência a “Q90” (vazão garantida em 90% do ano hidrológico), para cada Unidade de Planejamento”.

O conhecimento das condições hídricas em pequenas bacias é uma ferramenta primordial no gerenciamento dos recursos hídricos frente ao cenário atual de degradação das águas e a necessidade crescente de novas fontes de abastecimento (COSTA et al., 2007). Por isso, estabelecer equilíbrio entre a vazão outorgável (máximo volume que pode ser outorgado em corpo hídrico) e a vazão outorgada (volume indisponível para novas outorgas em função de outorgas já efetuadas no próprio corpo hídrico) se apresenta como um cenário ideal para um bom funcionamento do regime hídrico local. Portanto, o presente trabalho tem como objetivo determinar a vazão disponível para outorga na região da micro bacia do rio Piauitinga/SE, através da elaboração da curva de permanência, definição da vazão de referência e obtenção de dados de outorgas vigentes.

MATERIAL E MÉTODOS

A micro bacia do Rio do Piauitinga, definida pela Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos como Unidade de Planejamento 19, está localizada na bacia do Rio Piauí (Figura 1), contida em 04 municípios predominantemente do sul sergipano. Perfaz uma área de 407,3Km², dividida pela divisão climática como agreste e litoral úmido (SERGIPE, 2010b).

O rio Piauitinga, nasce no Povoado Brasília, Lagarto/SE e recebe contribuição de 1724 canais, destacando-se o Grotão, Quebradas, Capivara, Riachão do Teté e Grilo, sendo este último responsável pelo abastecimento da cidade de Boquim (MOREIRA, 2010).

Para realização do trabalho, foram coletados dados de vazão, referente a estação meteorológica automática “Estância”, que fica localizada na foz do rio Piauitinga (UTM L 670024; UTM N 8753177). Os dados fornecidos pela SERHMA são referentes a série histórica de vazão do período de 1950-2010, mesmo período utilizado atualmente para liberação de outorgas vigentes pelo órgão. Os dados de outorgas também foram disponibilizados pela SERHMA e contém como principais dados: Data da outorga; vazão outorgada (m³/h) para cada mês; vazão máxima outorgada (m³/h); requerente; manancial; tipo de manancial; município; coordenadas; UP; Finalidade e data de vencimento.

A partir dos dados obtidos, realizou-se, através do software de estatística R, as curvas de permanência das vazões mensais até o ano de 2010, no intuito de definir a vazão garantida em 90%



durante o ano hidrológico, já que essa vazão de referência (Q90) é utilizada como critério de liberação de outorga no estado de Sergipe.

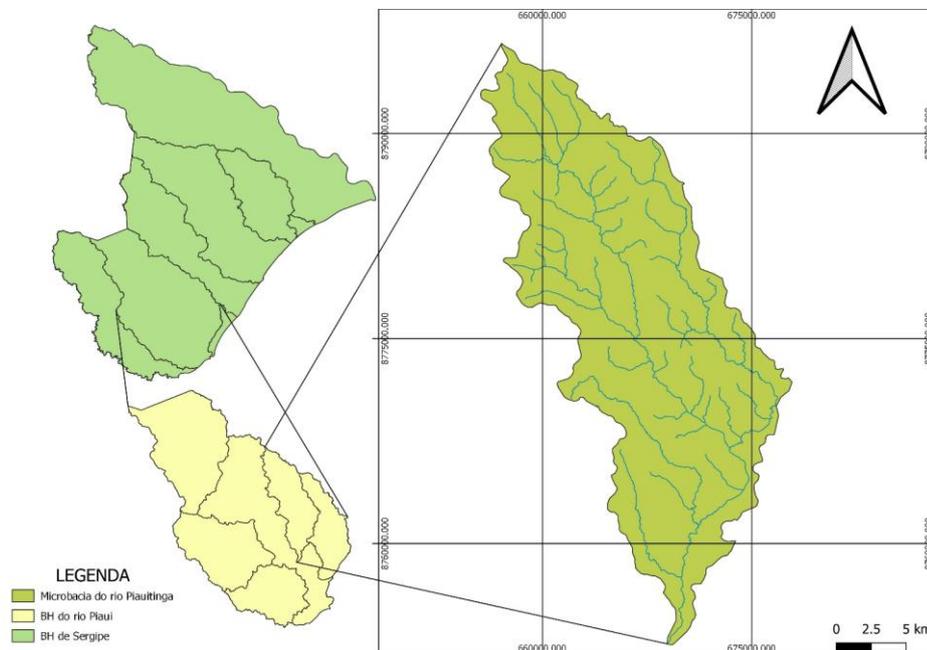


Figura 1 – Localização da micro bacia do rio Piauitinga.

Os valores da Q90 têm estreita ligação com o regime pluviométrico, caracterizados por período de cheias entre maio e agosto e secas entre setembro e abril, o que influencia na disponibilidade de água para tais períodos. Os dados de outorga passaram por processo de seleção, conforme delimitação da pesquisa. Foram utilizados os dados referentes a UP do rio Piauitinga, retirados de águas superficiais e que estavam válidas, expressos pela Tabela 01.

Tabela 1 – Outorgas da micro bacia rio Piauitinga

Ponto	Finalidade	Coordenadas UTM		Município	Vazão Outorgada Máxima (m ³ /h)
		UTM N	UTM L		
01	Abastecimento Industrial	8752753	669033	Estância	130,0
02	Outros Usos	8754506	669961	Estância	7,20
03	Abastecimento Industrial	8757164	670035	Estância	30,0
04	Abastecimento Industrial	8755175	670264	Estância	72,4
05	Abastecimento Público	8777154	664417	Salgado	123,0
06	Abastecimento Público	8762611	672636	Estância	936,0
07	Abastecimento Público	8782680	664133	Salgado	414,0
08	Abastecimento Público	8754518	670022	Estância	543,0

Vale ressaltar que durante a análise de dados observou-se que as outorgas com a finalidade de abastecimento público estão todas fora da validade, mas por estar funcionando de fato e por ser o principal uso dos recursos hídricos da micro bacia, foram considerados. A Figura 2 mostra a localização dos pontos de outorga e estação meteorológica.

Com os dados em posse, permitiu-se realizar o cálculo de vazão outorgável, ou seja, valor máximo que pode ser liberado para outorga, assim como o cálculo de vazões outorgadas mensalmente para a mesma micro bacia e determinar a vazão disponível para futuras liberações, influenciada pela sazonalidade, determinando os períodos críticos em relação a disponibilidade hídrica.

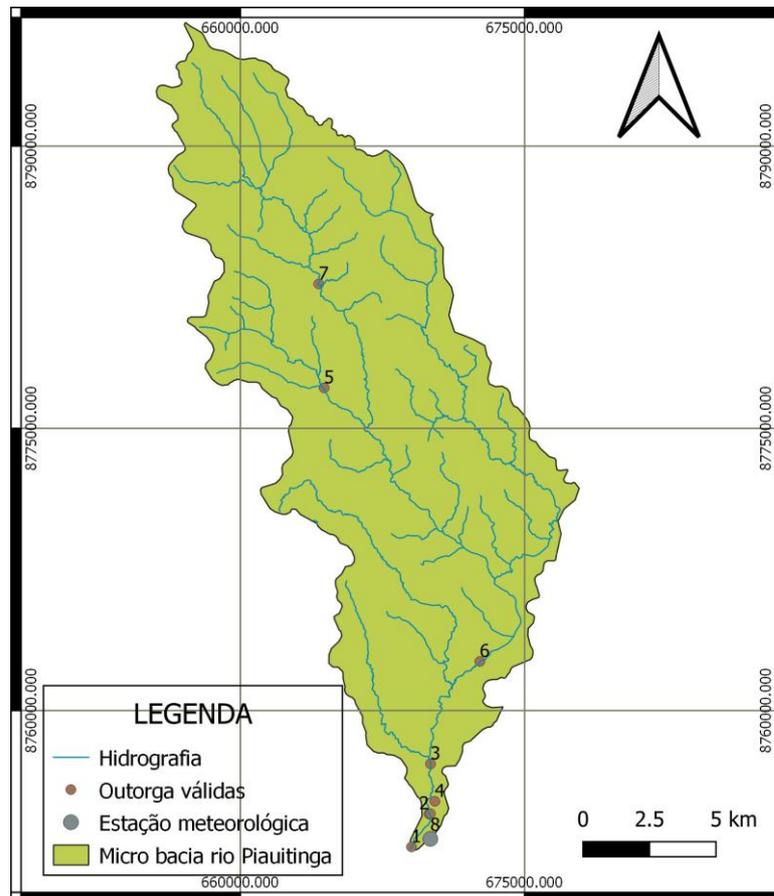


Figura 2 – Localização das outorgas e estação meteorológica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após análise dos dados e geração da curva de permanência através do software R, obteve-se a vazão de referência (Q90) ou vazão outorgável (Tabela 2), utilizada para liberação de outorga, de cada mês para a micro bacia do rio Piauitinga. Observou-se que sua variação é estreitamente ligada com a sazonalidade do regime pluvial, onde nos períodos de seca a vazão tende a ser menor. Ramos et al. (2017) realizaram estudo no rio Dourados e observaram que a variação sazonal alterava o regime de vazões e influenciava na disponibilidade hídrica, o que afeta a gestão de outorgas na bacia, tendo como regime de maior seca os meses de setembro, outubro e novembro. Silva e Moreira (2015) observaram que a variação sazonal da Q90 no rio Paraopeba pode aumentar em até 99% a disponibilidade hídrica na bacia do rio, no período chuvoso em relação ao período seco, flexibilizando a gestão de concessão de outorgas na região.

Os dados de outorga obtidos permitiram constatar a predominância do abastecimento público como uso na região (Tabela 1), contabilizando 89,38% da vazão outorgada, seguido do abastecimento



industrial situado no distrito industrial da cidade de Estancia/SE. Identificou-se também diversos usos para abastecimento industrial e para irrigação através de água subterrânea, dados estes não analisados por não ser objeto do estudo. Determinados os valores outorgáveis e outorgados, foram constatados como meses críticos para a liberação de outorga janeiro, fevereiro e março.

Tabela 2 – Dados de vazão da micro bacia do rio Piauitinga

Mês	Vazão Outorgável (m³/s)	Vazão Outorgável (m³/h)	Vazão Outorgada (m³/h)	Vazão Disponível (m³/h)
Janeiro	0,72	2592,0	2255,6	336,4
Fevereiro	0,512	1843,2	1074,2	769,0
Março	0,72	2592,0	2255,6	336,4
Abril	1,265	4554,0	2255,6	2298,4
Mai	1,858	6688,8	2255,6	4433,2
Junho	2,1	7560,0	2255,6	5304,4
Julho	2,5	9000,0	2255,6	6744,4
Agosto	2,1	7560,0	2255,6	5304,4
Setembro	1,82	6552,0	2255,6	4296,4
Outubro	1,41	5076,0	2255,6	3777,4
Novembro	0,996	3585,6	2255,6	1330,0
Dezembro	0,996	3585,6	2255,6	1330,0

Um uso excessivo e desenfreado da água, sem controle de vazão, principalmente em período de secas, pode acarretar num déficit que interfere até mesmo no abastecimento público (ALMEIDA E CURI, 2016). Inclusive, com base nos dados obtidos, o mês de fevereiro só não sofreu um déficit de vazão devido a redução da outorga para um dos requerentes (empresa de viação) o que indica que houve restrição por parte do órgão responsável, com base nas prioridades de uso. Adicionalmente, salienta-se que devido grande parte do uso do recurso seja prioritário (abastecimento), os meses críticos podem sofrer com a escassez devido as retiradas clandestinas, sendo esse um motivo de precaução para os órgãos fiscalizadores.

CONCLUSÃO

A partir do exposto, foi observado que a sazonalidade hídrica interferiu no regime de vazões do rio Piauitinga, tendo no período chuvoso uma maior disponibilidade de água e, conseqüentemente, uma margem de vazão outorgável maior.

De modo geral, os usos da vazão estão dentro dos valores de vazão mínima, respeitando a disponibilidade de água para outorgas. Contudo, em períodos de seca prolongada, é necessário um ajuste para restrição de uso, sobretudo nas outorgas destinadas a usos industriais, pois a vazão do rio pode reduzir a um ponto em que as outorgas ultrapassem a vazão mínima necessária da bacia, dada a necessidade de se priorizar o abastecimento público.

A partir deste trabalho, é possível desenvolver um plano mais preciso de gestão de outorgas e disponibilidade hídrica da bacia, principalmente no que se refere à liberação de outorgas e controle da vazão de referência do rio ao longo do ano. É necessário, também, um monitoramento frequente na bacia, assim como uma maior e mais recente base de dados sobre o rio Piauitinga, visto que estes auxiliarão e darão maior precisão nos resultados sobre tal em estudos posteriores. Por fim, recomenda-se a utilização de série histórica de vazão mais recente para a obtenção da vazão de



referência, pois na última década o estado sofreu com intensos períodos de seca, sendo possível a redução da mesma.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Sergipe; A Superintendência Especial de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – SERHMA; A Professora Ana Paula Barbosa Ávila.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.; CURI, W. *Gestão do uso de água na bacia do Rio Paraíba, PB, Brasil com base em modelos de outorga e cobrança*. Revista Ambiente e Água. vol. 11, n. 2, 2016.

BRASIL. *Lei no. 9.433, 8 de janeiro de 1997*. Política Nacional de Recursos Hídricos, 1997.

COSTA, F.M., BACELLAR, L. de A.P. *Analysis of the influence of gully erosion in the flowpattern of catchment streams, Southeastern Brazil*. Catena, v.69, issue 3, p. 230-238,2007.

CRUZ, J. C. *Disponibilidade hídrica para outorga: avaliação dos aspectos técnicos e conceituais*. Porto Alegre: UFRGS. 2001. 199p. Tese Doutorado

MOREIRA, D. F., *Geotecnologia aplicada à sub-bacia hidrográfica do rio piauitinga e suas relações ambientais*. 2008. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Sergipe. Núcleo de Pós-Graduação em Geografia, São Cristóvão.

RAMOS, D. D.; PEREIRA, S. B.; ARAI, F. K.; SANTOS, F. A.; CARNEVALI, T. O. *Sazonalidade hídrica na concessão de outorga e impacto da irrigação na bacia do Rio Dourados, MS, Brasil*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. vol. 21, n. 7, 2017, p. 499+.

SERGIPE. *Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos em Sergipe, Cartilha do Usuário*, 2010a. Disponível em: <https://www.semarrh.se.gov.br/recursoshidricos/wp-content/uploads/2017/11/Cartilha-de-Outorga-de-direito-de-uso-dos-recursos-h%C3%ADricos-em-Sergipe.pdf>. Acesso em: 10/12/2019

SERGIPE. *Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos* Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. p. 51, 2010b.

SILVA, A. M.; OLIVEIRA, P. M.; MELLO, C. R.; PIERANGELI, C. *Vazões mínimas e de referência para outorga na região Alto do Rio Grande, Minas Gerais*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.10, n. 2, p.374-380, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662006000200019>.

SILVA, D.; MOREIRA, M. *Influência da sazonalidade das vazões nos critérios de outorga de uso da água: estudo de caso da bacia do rio Paraopeba*. Revista Ambiente e Água. vol. 10, n. 3, 2015. p. 623.