

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DO PONTO DE CONTROLE NA ANÁLISE DE PROCESSOS DE OUTORGA

Juliana Gonçalves Fernandes¹, Fabiana Gomes da Silva² & Kelita Lopes Bonnet³

RESUMO – Este artigo apresenta uma metodologia para análise de processos de outorga de direito de recursos hídricos que propõe a avaliação conjunta de processos de outorga quanto à disponibilidade hídrica. Aferindo desta forma, maior rapidez ao processo. Essa metodologia pode ser aplicada em cursos de água cujas interferências predominantes são: captação direta e barramento sem regularização de vazões.

ABSTRACT – This paper presents a methodology for analysis of water rights process that proposes joint assessment about water availability. Providing agility to the analysis of process. This methodology can be applied in the water courses which the predominant interference is direct capture and reservoir without adjustment of flow rates.

Palavras-chave: outorga, recurso hídrico, disponibilidade hídrica

¹ Analista de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA/ES. Rodovia BR 262, Km 0, Jardim América, Cariacica- ES, 29140-500. e-mail: jfernandes@iema.es.gov.br.

² Analista de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA/ES. Rodovia BR 262, Km 0, Jardim América, Cariacica- ES, 29140-500. e-mail: fgsilva@iema.es.gov.br.

³ Analista de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA/ES. Rodovia BR 262, Km 0, Jardim América, Cariacica- ES, 29140-500. e-mail: kbonnet@iema.es.gov.br.

INTRODUÇÃO

A gestão dos recursos hídricos tem sido discutida no Brasil, e algumas iniciativas têm sido tomadas, tanto no âmbito federal quanto estadual, com a aprovação de leis e reorganização dos organismos envolvidos na área. A primeira iniciativa nesse sentido ocorreu com a criação do Código das Águas, em 1934, que definia e distribuía a responsabilidade do gerenciamento das águas aos estados e à união (Silva, 2008).

O problema de alocação da água para os diversos usos e entre diferentes usuários de uma bacia hidrográfica é clássico. A oferta deste bem, no espaço e no tempo, deve ocorrer de modo a tornar sua utilização sustentável. Na inexistência do equilíbrio, mais cedo ou mais tarde, a sociedade deverá implementar enormes esforços para gerenciar a oferta e a demanda de água, e estabelecer, na medida do possível, uma situação harmônica (Porto, 1997).

Neste sentido, e baseada nos conceitos da nova Constituição Federal de 1988, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal Nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997), que criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e deu uma nova configuração à gestão dos recursos hídricos no Brasil, deixando-a mais descentralizada e participativa. Essa política se divide em fundamentos, objetivos, diretrizes de ação e os instrumentos.

A outorga é um dos instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos, que foi implementada pela Resolução nº 16 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de 08 de maio de 2001. Esta é o ato administrativo mediante o qual o poder público outorgante faculta ao usuário o direito de uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por prazo determinado, nos termos e nas condições expressas no respectivo ato administrativo.

Segundo Cruz (2001), a administração dos recursos hídricos, dentro de uma estrutura legal e institucional estabelecida em um Sistema de Gerenciamento, possui duas linhas básicas no que se refere à gestão de uso da água: *a)* a gestão da oferta e *b)* a gestão da demanda. A administração e a gestão da oferta, segundo a prerrogativa da legislação no Brasil, são papéis exclusivos do Estado, proprietário das águas, e visam estabelecer ações para garantir maior disponibilidade, tanto quantitativa como qualitativamente. Já a gestão da demanda tem por objetivo racionalizar e disciplinar o uso, evitando ou equacionando situações de conflito. Uma forma de exercer esta atividade é através do instrumento outorga, esta licença emitida pelo Estado autoriza que o usuário possa derivar determinados volumes de água para atender as suas necessidades, com ou sem devolução de parte ou toda a água (usos consuntivos e não consuntivos) ou reserva de volume para diluição de poluição.

Há diversos usos dos recursos hídricos nos quais os usuários são sujeitos a requerer outorga do Poder Público, como derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água;

extração de água de aquífero subterrâneo; lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final; aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo hídrico (Nahon, 2006).

Os critérios utilizados nos estados brasileiros para a análise dos pedidos de outorga do direito de uso dos recursos hídricos têm como base a vazão de referência que representa o valor máximo de utilização de água em um curso de água. Este valor da vazão de referência varia conforme as necessidades e características de cada instituição outorgante. Em alguns locais as vazões de referências utilizadas são $Q_{7,10}$, Q_{90} , Q_{95} entre outras. O inciso XXXVI, do art. 2º, da Resolução CONAMA nº. 357, de março de 2005, apresenta a seguinte definição para vazão de referência: “*vazão do corpo hídrico utilizada como base para o processo de gestão, tendo em vista o uso múltiplo das águas e a necessária articulação das instâncias do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH*”.

Em alguns estados brasileiros como o Espírito Santo os critérios utilizados para a análise dos processos de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, inicia-se com a definição da vazão que pode ser outorgada em cada seção e simula-se o sistema para distribuir a água disponível entre os usuários. A análise é feita individualmente para cada usuário. Posteriormente, é feita a análise quanto ao uso racional da água, seguindo critérios específicos para cada tipologia.

Segundo a Resolução CONAMA nº 237 de 1997, determina em seu art. 10 que, “*No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar, obrigatoriamente, ... e a outorga para o uso da água, emitidas pelo órgãos competentes*”. Observa-se que a outorga é pré-requisito para o licenciamento ambiental, ou seja, o órgão ambiental emissor da licença não permitirá a instalação ou mesmo o funcionamento de empreendimento sem a correspondente outorga de direito de uso de recurso hídrico (Silva e Ferreira, 2005).

A outorga é um pré-requisito para o processo de licenciamento ambiental e este por sua vez é pré-requisito para que instituições financeiras forneçam financiamentos à pessoas físicas ou jurídicas. Estes financiamentos servirão para a implantação ou expansão de atividades produtivas.

Sendo a outorga um fator limitante para todo o desenvolvimento desta cadeia produtiva, torna-se de primordial importância que as instituições outorgantes forneçam respostas com agilidade e eficiência, quanto as pedidos de outorga. Este trabalho apresenta uma metodologia que propõe a análise conjunta de processos de outorga quanto à disponibilidade hídrica, aferindo desta forma, maior rapidez ao processo.

OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo apresentar e avaliar uma metodologia para a análise de processos de outorga. Nessa metodologia os usuários serão analisados em grupos, quanto à disponibilidade hídrica. Esta metodologia é denominada ponto de controle.

ANÁLISE INDIVIDUAL DE PROCESSOS DE OUTORGA

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos foi implementada no Estado do Espírito Santo em 2005. A partir de então, foram publicadas Resoluções Normativas do Conselho Estadual do Espírito Santo (CERH) e Instruções Normativas do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), órgão gestor de recursos hídricos no Espírito Santo, com o intuito de disciplinar o uso das águas superficiais no Estado do Espírito Santo.

Uma das questões centrais na concessão da outorga diz respeito ao estabelecimento de limites de outorga que podem ser concedidas em uma determinada fonte hídrica ou sistemas de fontes (Campos, 2001). A disponibilidade hídrica é variável no tempo e no espaço, podendo esta ser quantificada por meio da vazão de referência.

Dentre as metodologias existentes para determinação das vazões mínimas, tem-se a $Q_{7,10}$, vazão mínima de 7 dias de duração e 10 anos de tempo de retorno. Encontram-se, também, bem difundidas, principalmente em processos de concessão de outorga, as vazões mínimas obtidas da curva de permanência, a qual representa a parcela de tempo em que uma determinada vazão é igualada ou superada durante o período analisado, sendo as vazões associadas às permanências de 90% (Q_{90}) e 95% (Q_{95}) as mais utilizadas nesses processos (Tucci, 2002; Silva, 2008).

No Estado do Espírito Santo, os estudos realizados durante a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo (Espírito Santo, 1996) e por Coser (2003) fornecem subsídios para a determinação da disponibilidade hídrica das diversas bacias hidrográficas do Espírito Santo, sendo adotado pelo IEMA, como vazão de referência, a $Q_{7,10}$, para todas as bacias do estado, com exceção para os corpos de água existentes nas bacias hidrográficas dos rios Itaúnas, São Mateus e Barra Seca, nos quais a vazão de referência adotada é a Q_{90} , tendo em vista a existência de uma grande quantidade de rios intermitentes nestas regiões (Espírito Santo, 2005; Silva, 2008).

A avaliação dos pedidos de outorga no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos requer a análise quanto à disponibilidade hídrica, que por sua vez deve conter a avaliação dos limites outorgáveis estabelecidos pela legislação de recursos hídricos vigente no Estado do Espírito Santo e a demanda de água existente na bacia hidrográfica.

Na análise quanto à disponibilidade hídrica em cada seção na qual ocorre o uso e/ou interferência são realizadas as seguintes verificações:

$$\sum Q_{DEM} \leq 0,5 \times Q_{REF} \quad (1)$$

Em que, $\sum Q_{DEM}$ = somatório das demandas acumuladas de montante até o ponto em análise e Q_{REF} = vazão de referência;

$$Q_{USUÁRIO} \leq 0,25 \times Q_{REF} \quad (2)$$

Em que, $Q_{USUÁRIO}$ = vazão requerida pelo usuário no ponto em análise.

No caso de barramentos com regularização de vazões, a verificação, na planilha, é feita somente a partir da equação 3 apresentada a seguir:

$$Q_{RES} \geq 0,50 \times Q_{REF} \quad (3)$$

Em que Q_{RES} = vazão residual da barragem. Isso porque na análise da verificação da capacidade de regularização das vazões captadas e residual, as demandas de montante já são computadas na simulação do balanço hídrico do barramento.

METODOLOGIA DO PONTO DE CONTROLE

A análise utilizando o ponto de controle consiste em definir uma seção de controle na qual será realizado o cotejo entre a demanda e oferta de água. Nesta metodologia procede-se a análise coletivamente dos usuários de água que encontram-se a montante do ponto de controle utilizando como vazão de balanço hídrico a vazão de referência obtida para seção na qual encontra-se o ponto de controle.

A definição da localização do ponto de controle não segue critérios fixos, podendo este, então, ser a confluência ou foz de cursos de água, pontes, lagos ou mesmo uma interferência no curso de água promovida por um determinado usuário.

Considerando que toda a análise de disponibilidade hídrica concentra-se na seção do ponto de controle, a avaliação do cotejo entre a demanda e a oferta de água em cada seção onde existe uma interferência hídrica exercida pelos usuários de água não é realizada. Assim, não procede à avaliação da vazão captada por cada usuário de água com o limite máximo outorgável para cada usuário e seção.

Desta forma, as vazões requeridas pelos usuários devem ser somadas, e caso o valor seja inferior ou igual a 50% da vazão de referência do ponto de controle todos os usuários serão deferidos. Caso o somatório da demanda no ponto de controle seja superior a 50% da vazão de referência, entende-se que não há disponibilidade hídrica para todos os usuários. Quando isto ocorrer, a avaliação de deferimento dos usuários de água deverá estar associada à análise da ordem de protocolização dos processos de outorga no órgão outorgante ou outro critério tecnicamente justificável pela instituição outorgante.

Considerando que esta metodologia dispensa a análise pontual de cada interferência, optou-se por limitar a vazão passível de deferimento de cada usuário a 10% da vazão de referência no ponto de controle.

SIMULAÇÃO DA METODOLOGIA PROPOSTA E DISCUSSÃO

Com o intuito de ilustrar a metodologia proposta utilizou-se um aplicativo em planilhas Excel[®] similar ao desenvolvido e utilizado pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo para análise das outorgas. Foram realizadas simulações para situações hipotéticas, que poderão ser mais bem compreendidas através das telas da situação simulada.

A partir do aplicativo em planilhas Excel[®] é possível realizar o balanço entre demanda e disponibilidade de água, sendo a disponibilidade hídrica estimada com base em equação de regionalização de vazões adotadas pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo, e função da área de drenagem e precipitação média anual na seção de interesse.

Para fins de discussão, considerou-se como critério de outorga 50% da vazão de referência e 25% da vazão de referência, equivalente ao limite outorgável numa mesma seção e individual, respectivamente, no Estado do Espírito Santo (Espírito Santo, 2005).

Ao definir a localização para o ponto de controle optou-se por inseri-lo na foz do rio principal da região escolhida para ilustrar a aplicação da metodologia. Desta forma, todos os usuários avaliados encontravam-se a montante do ponto de controle, conforme apresentado na Figura 1. Nesta figura é representada a área de drenagem utilizada para a análise do ponto de controle, as interferências e a hidrografia da região. A simulação, utilizando a metodologia do ponto de controle, contemplou a análise de 24 usuários cuja interferência é a captação direta.

A Figura 2 apresenta a planilha de balanço hídrico com os usuários analisados, o tipo de interferência, a vazão captada por cada usuário, a vazão de referência na seção de cada interferência, a demanda acumulada e o comprometimento individual em cada seção. Na planilha foram apresentados apenas 18 usuários, tendo em vista que os demais estão localizados em afluentes do rio principal e que suas captações estão contempladas na demanda acumulada de cada corpo de água.

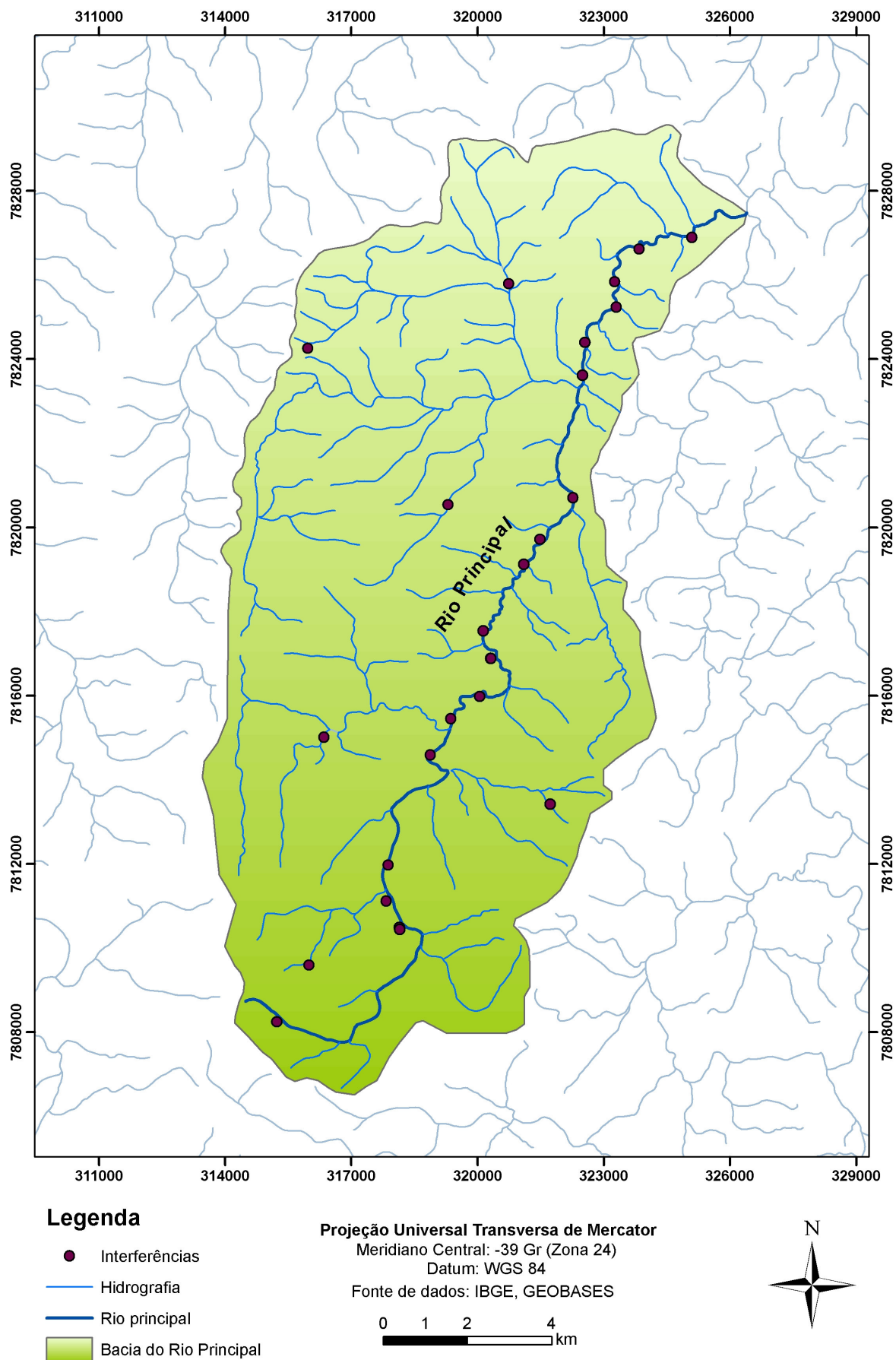


Figura 1 – Região utilizada para análise da metodologia do ponto de controle

Usuário ou afluente	Interferência / Uso	Finalidade	Vazão captada (l/s)	Vazão de balanço hídrico (l/s)	Q7,10 (l/s)	Demanda acumulada (l/s)	Comprometimento na seção	Comprometimento individual
Cabeceira								
Usuário 1	Captação direta em corpo de água	Irrigação	3,0	3,0	9,9	3,0	30,3%	30,3%
Usuário 2	Captação direta em corpo de água	Irrigação	3,0	3,0	10,3	6,0	58,0%	29,0%
Usuário 3	Captação direta em corpo de água	Irrigação	1,5	1,5	10,4	7,5	72,2%	14,4%
Corpo de água 1	Curso de água afluente		3,0	3,0	-	10,5	-	-
Usuário 4	Captação direta em corpo de água	Irrigação	2,0	2,0	41,8	12,5	29,9%	4,8%
Usuário 5	Captação direta em corpo de água	Irrigação	4,0	4,0	43,0	16,5	38,3%	9,3%
Usuário 6	Captação direta em corpo de água	Irrigação	2,0	2,0	43,0	18,5	43,0%	4,6%
Usuário 7	Captação direta em corpo de água	Irrigação	1,5	1,5	48,8	20,0	41,0%	3,1%
Usuário 8	Captação direta em corpo de água	Irrigação	1,5	1,5	48,8	21,5	44,0%	3,1%
Corpo de água 2	Curso de água afluente		4,0	4,0	-	25,5	-	-
Usuário 9	Captação direta em corpo de água	Irrigação	5,0	5,0	98,2	30,5	31,1%	5,1%
Usuário 10	Captação direta em corpo de água	Irrigação	5,0	5,0	99,2	35,5	35,8%	5,0%
Usuário 11	Captação direta em corpo de água	Irrigação	4,0	4,0	99,2	39,5	39,8%	4,0%
Usuário 12	Captação direta em corpo de água	Irrigação	2,0	2,0	99,2	41,5	41,8%	2,0%
Usuário 13	Captação direta em corpo de água	Irrigação	1,5	1,5	99,2	43,0	43,4%	1,5%
Usuário 14	Captação direta em corpo de água	Irrigação	4,0	4,0	99,7	47,0	47,1%	4,0%
Usuário 15	Captação direta em corpo de água	Irrigação	1,0	1,0	99,7	48,0	48,1%	1,0%
Usuário 16	Captação direta em corpo de água	Irrigação	1,0	1,0	99,7	49,0	49,1%	1,0%
Usuário 17	Captação direta em corpo de água	Irrigação	3,0	3,0	100,8	52,0	51,6%	3,0%
Usuário 18	Captação direta em corpo de água	Irrigação	1,0	1,0	104,2	53,0	50,9%	1,0%
Corpo de água 3	Curso de água afluente		2,0	2,0	-	55,0	-	-
Ponto de Controle	Outra	Irrigação	0,0	0,0	111,6	55,0	49,3%	0,0%
Foz						55,0		

Figura 2- Planilha de balanço hídrico

A vazão de referência do ponto de controle foi de 111,6 l/s. Inicialmente, comparou-se a vazão individual requerida pelos usuários com o valor de 10% da vazão de referência na seção analisada, considerando o exposto anteriormente. No caso apresentado nenhuma captação ultrapassou o valor de 10% da vazão de referência.

Posteriormente, comparou-se o somatório das vazões captadas com o valor de 50% da vazão de referência. Neste caso hipotético, a demanda acumulada na foz do rio principal foi de 55 l/s, correspondente a 49,3% da vazão de referência. Logo, todos os usuários apresentam viabilidade de serem atendidos diante à existência de disponibilidade hídrica na bacia, considerando os limites estabelecidos na metodologia proposta.

Comparando os resultados obtidos na simulação com os limites adotados no Estado do Espírito Santo, no qual a análise é feita individualmente, constatou-se que alguns usuários não seriam passíveis de deferimento quanto à disponibilidade hídrica, tendo em vista, que os usuários 1 e 2 ultrapassam a vazão máxima outorgável individual de 25% da vazão de referência. Isso ocorre devido às baixas vazões nessas seções, consequência de pequenas áreas de drenagem. Esse fato pode também ocorrer em usuários próximo às cabeceiras dos afluentes ao rio principal.

Os usuários 2, 3, 17 e 18 não seriam passíveis de deferimento por ultrapassarem a vazão máxima outorgável em cada seção, 50% da vazão de referência, decorrente da vazão captada acumulada. Na análise utilizando a metodologia do ponto de controle essas questões individuais não seriam percebidas. Esses fatos podem ser amenizados considerando que a vazão de referência

utilizada como critério para a análise dos processos de outorga são vazões de estiagem, que podem ocorrer em meses de baixa precipitação. Os usuários devem ser notificados sobre a possibilidade de diminuir suas captações quando a vazão real for baixa. Havendo conflitos pelo uso da água, deve haver a alocação negociada do recurso hídrico com a participação dos usuários envolvidos.

Existe uma dificuldade no uso da metodologia proposta em regiões que apresentam grandes concentrações de reservatórios. Na avaliação de viabilidade de implantação destes é necessária a análise de atendimento dos volumes captados e manutenção da vazão residual, não contemplada nesta metodologia. No entanto, esta dificuldade pode ser contornada com a definição dos barramentos como ponto de controle. Com isso, aplicar-se-ia a metodologia o ponto de controle até à seção imediatamente a montante do barramento e, posteriormente, seria analisada a seção onde encontra-se o reservatório de água.

Ao proceder a aplicação da metodologia do ponto de controle, verificou-se que o uso da vazão de referência obtida nesta seção pode levar à emissão de outorga para captação de volumes elevados em seções com baixa disponibilidade hídrica. No intuito de minimizar este risco, pode-se usar, durante a análise, a vazão de referência associada às seções a montante do ponto de controle.

Buscando ilustrar o proposto acima, estimou-se a vazão de referência em um ponto intermediário do curso de água analisado, correspondente a aproximadamente 50% do comprimento do rio principal em análise, considerando a distância da nascente ao ponto de análise. Sendo o comprimento total do trecho em análise de 16.050 m, obteve-se uma vazão de referência de 49,0 l/s. Aplicando-se os mesmos critérios da metodologia do ponto de controle, constatou-se que haveria o deferimento de aproximadamente 42 % dos usuários de água existentes na região em análise.

Utilizando o artifício do cálculo da vazão de referência da seção associada a 50% do comprimento do rio no qual encontra-se o ponto de controle, trabalha-se com uma margem de segurança para diminuir a ocorrência de autorizações de captações em locais com pequenas áreas de drenagem e consequentemente vazões de referência baixas, contudo aumenta significativamente o número de usuários indeferidos.

CONCLUSÃO

Através deste estudo pode-se concluir que a metodologia proposta, ponto de controle, confere maior agilidade a análise de pleitos de outorga quanto ao balanço hídrico. No entanto, esta deve ser utilizada como uma alternativa à metodologia tradicional, tendo em vista que a análise não contempla critérios individuais relacionados ao uso da água.

Observa-se viabilidade de aplicação da metodologia em regiões com predominância de captações direta. No entanto, encontra-se dificuldade em aplicar a metodologia em regiões com reservatórios. Sugere-se a continuidade dos estudos com o intuito de acrescentar à metodologia a

análise de barramentos, contemplando o atendimento dos volumes captados e manutenção da vazão residual.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA – ES), em especial aos colegas da Subgerência de Outorga e Rede Hidrometeorológica pelas ricas discussões e constante crescimento.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL.(1997). **Resolução nº 237 do Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Sítio eletrônico: www.mma.gov.br/conama.

BRASIL.(2001). **Resolução nº 16 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos**. Sítio eletrônico: www.cnrh-srg.gov.br.

BRASIL. (2009). **Lei nº 9.433 (1997)**. Sítio eletrônico: www.planalto.gov.br.

CAMPOS, N. **Política de Águas**. IN: CAMPOS, N.; STUART, T. (Org.). *Gestão das Águas: Princípios e Práticas*. Fortaleza: ABRH. 2001. cap. 2, p. 27-42.

COSER, M. C. (2003) **Regionalização de vazões Q_{7,10} no Estado do Espírito Santo**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

CRUZ, J. C. (2001). **Disponibilidade hídrica para outorga: avaliação de aspectos técnicos e conceituais**. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2001.

ESPÍRITO SANTO (1996). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Vol 1, Vitória.

ESPÍRITO SANTO (2005). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Instrução Normativa nº 19, de 04 de outubro de 2005**. Diário Oficial do Espírito Santo, Vitória, ES, 06 de outubro de 2005.

NAHON, I. M. (2006). **Sistema de apoio à análise de outorga de lançamento de efluentes para a variável demanda bioquímica de oxigênio: Estudo de caso da bacia do Alto Iguaçu**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 147p.

PORTO, R. L. ET AL (1997). **Técnicas quantitativas para o gerenciamento de Recursos Hídricos**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Associação Brasileira de Recursos Hídricos. 419p.

SILVA, F. G. (2008) **Simulação do uso da água do setor agrícola na bacia do Córrego Jundiá**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 82 p.

SILVA, L. M. C. ; FERREIRA, R. S. A. (2005) . **Qual a responsabilidade ambiental da Política Nacional de Recursos Hídricos?**. In: XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2005, João Pessoa. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. v. 1.

TUCCI, E. E. M.(2002). **Hidrologia ciência e aplicação**. 3 ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul/Associação Brasileira de Recursos Hídricos. 943p.

Nota: As opiniões expressas neste artigo são de exclusiva responsabilidade de seus autores, não significando, necessariamente, posicionamento ou entendimento do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA.