

ALOCAÇÃO DE ÁGUA COM DIFERENTES GARANTIAS ENTRE DIFERENTES REGIÕES

ALEXANDRE AUGUSTO MOREIRA SANTOS¹, AFONSO HENRIQUES MOREIRA SANTOS², OSCAR DE MORAES CORDEIRO NETTO³ E THIAGO ROBERTO BATISTA⁴.

1- PROFESSOR DA UNIFEI E PROFISSIONAL DA IX CONSULTORIA & REPRESENTAÇÕES LTDA

2- PROFESSOR DA UNIFEI E PROFISSIONAL DA IX CONSULTORIA & REPRESENTAÇÕES LTDA

3- PROFESSOR DA UNB

4- PROFISSIONAL DA IX CONSULTORIA & REPRESENTAÇÕES LTDA

1. ABSTRACT

In this article, the focus is given to water resources management as a way to better distribute water to sustain and promote economic and social development, conserving the environment, considering that the proper assessment of demand and the estimation of water availability are key elements for the effective implantation of management tools, especially the water concession of use rights. It is proposed a methodological tool that enables basin committees to promote the territorial allocation of water in order to allow different regions to trade their water availability, while respecting the guarantees levels and the restriction criteria pre-established. It is intended to simulate the various possibilities of water exchange between territories, considering the different levels of satisfaction that a certain amount, with some assurance, can provide to the society in the considered region.

Palavras-chave: Alocação, Garantias, Riqueza

2. INTRODUÇÃO

O modelo de alocação territorial, adotado pela União e por todos os estados, onde já se encontra implantado o sistema de gestão é, na verdade, um critério de outorga de água, que não tem a preocupação de promover qualquer equidade na distribuição de água, no território de uma bacia. Tem como base, a manutenção de uma determinada quantidade mínima de água no corpo hídrico, chamada de vazão de referência (Q_R), que se estabelece, sem qualquer análise mais aprofundada. A vazão mínima (residual) a ser mantida no corpo d'água é de $(1-k)*Q_R$, sendo o percentual "k" referente à política de outorga da região.

O modelo adotado traz um significativo prejuízo para as regiões de montante. Além disso, não é uma alocação técnica que garanta um determinado direito para toda a área da bacia. Como se apresenta o modelo, caso um determinado usuário, situado no exutório da bacia, demande toda parcela outorgável da vazão de referência, toda região a montante terá o compromisso de produzir para apenas esse consumidor, ficando impedida de receber qualquer quantidade de água.

Em outra situação, qualquer outorga consultiva a montante, inviabiliza a plena aplicação da regra para os usuários de jusante, pois não poderão contar com todo percentual da vazão de referência que, teoricamente, estaria disponível.

Os conflitos ainda não estão ocorrendo de maneira acentuada, porque, em grande parte do país, a disponibilidade ainda supera a demanda. Além do mais, os usuários promovem a captação de água de forma não-simultânea e ocorre um reforço, decorrente de grande parte das vazões captadas que retornam ao corpo hídrico.

3. METODOLOGIA

Denomina-se, usualmente, vazão de referência o caudal com base no qual se define uma parcela outorgável para os usuários. Em geral, essa vazão é uma estimação da vazão mínima, associada a um determinado risco.

Neste trabalho, será utilizada a vazão de referência calculada com base na distribuição de probabilidade (ou nas curvas de permanência) das vazões médias mensais, uma vez ser objetivo aqui a alocação territorial de longo prazo, não tendo sentido o uso de valores diários. Da mesma forma, não se adotaram valores com base na duração de sete dias consecutivos, uma vez que essas vazões de referência traduzem apenas uma situação de vazão mínima extrema e não o comportamento médio da vazão.

As vazões de referência serão obtidas a partir da curva de permanência (ou duração), com vazões médias mensais. A curva fornece, para cada vazão, o percentual do tempo em que ocorrem vazões iguais ou superiores a essa vazão em questão. A curva de duração é o complemento da função de probabilidade acumulada. Para uma determinada vazão, a duração associada, somada à probabilidade acumulada associada, resulta em um.

Adotam-se, na presente modelagem, duas vazões de referência: Q_{R1} , associada a uma probabilidade de excedência P_1 , e Q_{R2} , com probabilidade de excedência P_2 , sendo P_1 maior que P_2 . Neste ponto, introduz-se

um novo conceito, com o objetivo de auxiliar a compreensão e amodelagem. Como Q_{R2} inclui a vazão Q_{R1} , com a duração P_2 , separa-se esta última vazão em duas parcelas: uma é a própria Q_{R1} , e a outra é a diferença ($Q_{R1} - Q_{R2}$). Para evitar confusões, denominam-se essas duas parcelas como Q_1 e Q_2 , conforme indicado na Figura1. Essas vazões serão as novas referências neste trabalho, sobre as quais serão aplicadas, respectivamente, os percentuais k_1 e k_2 , que refletem a política de outorga, resultando nas vazões outorgáveis Q_{o1} e Q_{o2} , associadas a determinados riscos, conforme se apresenta a seguir:

$$Q_{o1} = k_1 \cdot Q_1 \rightarrow \text{Risco} = 100 - P_1 [\%] \quad \text{Equação 1}$$

$$Q_{o2} = k_2 \cdot Q_2 \rightarrow \text{Risco} = 100 - P_2 [\%] \quad \text{Equação 2}$$

Sendo:

P_1 e P_2 - Probabilidade de excedência das vazões de referência em percentagem

k_1 - Percentual aplicado sobre Q_1 .

k_2 - Percentual aplicado sobre Q_2 .

Q_1 - Vazão associada a uma probabilidade P_1

Q_2 - Vazão associada a uma probabilidade P_2

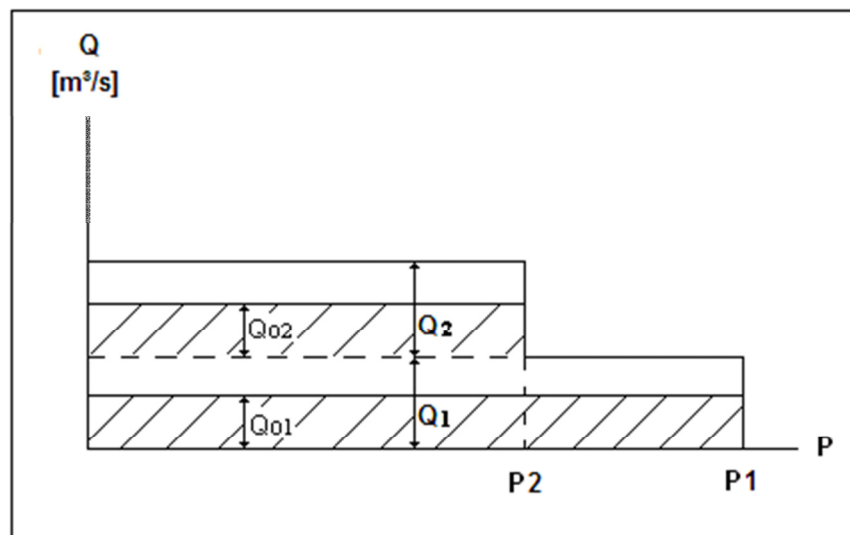


Figura1 - Gráfico de permanência das vazões de referência.

Posteriormente, quando da aplicação dos conceitos aqui desenvolvidos, vai-se trabalhar com duas vazões de referência: a Q_{95} , com probabilidade de 5 % de não excedência, e a Q_{80} , com probabilidade de 20 % de não excedência. A primeira corresponderá à Q_1 e a diferença delas será a Q_2 .

Neste trabalho serão utilizadas vazões outorgáveis e vazões outorgadas. Para não aumentar a complexidade da nomenclatura, adota-se Q_o indistintamente. No entanto, é necessário reforçar a diferença conceitual existente entre elas. Como se viu, as vazões outorgáveis iniciais são parcelas, definidas pela política de recursos hídricos, das vazões de referência, associadas a certo risco. As vazões outorgáveis compõem as riquezas hídricas efetivas das regiões. Partindo-se dessas riquezas, ocorreriam as trocas das vazões com distintos riscos, chegando às vazões outorgáveis que caberão a cada região. De outra parte, ao se tratar da teoria da utilidade aplicada à água, a satisfação do consumidor se refere a um nível de vazão outorgada, que lhe garante o direito de consumir esse caudal.

Neste trabalho adotaram-se riscos de 5% e 20%, associados a garantias de 95% e 80%, respectivamente. Escolheu-se 5% de risco por ser um valor considerado baixo, para riscos de engenharia, quando vidas não estão em jogo. O risco de 20%, embora elevado do ponto de vista de engenharia, tem sido usado como um limite de risco econômico (risco de se ter negativa a esperança do valor presente líquido de investimento).

4. DESCOBERTAS E DISCUSSÃO

O conceito proposto de riqueza hídrica valoriza as regiões produtoras de água e motiva a implantação de programas de incentivo à produção de água, como proteção de nascentes e de áreas de recarga. Ao se diferenciar riqueza potencial de riqueza efetiva, reconhece-se o papel do poder público, sua dominialidade

sobre a água e o dever de estabelecer uma política de outorga que garanta o atendimento de setores como o abastecimento público e a manutenção dos ecossistemas.

5. CONCLUSÕES

A proposta, embora já citada por Souza Filho e Brown (2009), de se dispor de dois “produtos” a outorgar, associados a diferentes riscos é bastante inovadora. A troca dá-se, portanto, entre as regiões onde esses dois produtos são produzidos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA, Agência Nacional de Águas. (2007). **Diagnóstico da Outorga de Direito e Uso de Recursos Hídricos: Fiscalização dos usos de Recursos Hídricos no Brasil**. Cadernos de Recursos Hídricos, 4.

Disponível em: <http://www.ana.gov.br/>. Acesso em junho de 2009.

BOHN, N., CERNESSON, F., RICHARD, S. e PINHEIRO, A. (2008). **Planos de recursos hídricos: Uma análise comparativa entre o SAGE (França) e o PBH (Brasil)**. Revista de Gestão de Água da América Latina. v. 5, n. 1, pp. 39-50.]

CAMPOS, N., STUART, T. (orgs.). (2001). **Gestão das Águas – Princípios e Práticas**. ABRH, Porto Alegre, Brasil.

CARRERA FERNANDEZ, J. e GARRIDO, R. J. (2002). **Economia dos Recursos Hídricos**. Editora da UFBA, 1ª Ed., Salvador, Brasil. 458p.

CRUZ, J. C. (2001). **Disponibilidade hídrica para outorga: Avaliação de aspectos técnicos e conceituais**. Tese de Doutorado, IPH, UFRGS, Porto Alegre, Brasil.

KELMAN, J. (1999). **Outorga e Cobrança pelo uso de Recursos Hídricos**. In: FREITAS, M. A, V. (org.). O Estado das Águas no Brasil – ANEEL, SIH, MMA, SRH, MME, Brasília, Brasil. pp. 45-48.

LANNA, A. E, PEREIRA, J. S. e DA SILVA, L. M. (1997). Análise de critérios de outorga de direitos de uso da água. XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH, Vitória, Brasil.

LEJANO, R. P. e DAVOS, C. A. (1999). Cooperative solutions for sustainable resource management. *Environmental Management*, v. 24, n. 2, pp. 167-175.

LIMA, G., BOLDRIN, R. S., CASTRO, M. A. S., SOUZA, M. P. e MAUAD, F. F. (2005). Critérios técnicos para outorga de direito de uso de recursos hídricos. XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. ABRH, João Pessoa, Brasil.

SILVA, L.M.C.; MONTEIRO, R.A. 2004. Outorga de direito de uso de recursos hídricos: uma das possíveis abordagens. In: MACHADO, C.J.S. (Org.). *Gestão de águas doces: usos múltiplos, políticas públicas e exercício da cidadania no Brasil*. Rio de Janeiro: Interciência. cap. 5, p. 135-178.

SOUZA FILHO, F. A. e BROWN, C.M.(2009) Performance of water policy reforms under scarcity conditions: a case study in Northeast Brazil. *Water policy*, v. 11, p. 553.

