

ANÁLISE DE CRITÉRIO DE OUTORGA DOS DIREITOS DE USO

Jaildo Santos Pereira e Antônio Eduardo L. Lanna

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH/UFRGS

Av. Bento Gonçalves, 9500, Caixa Postal 15029, CEP.: 91501-970, Porto Alegre - RS

Telefone: (051) 336 - 6670 - Fax.: (051) 336 - 0457

E-mail: pegaso@if.ufrgs.br e Lanna@if.ufrgs.br

INTRODUÇÃO

A outorga é um instrumento jurídico pelo qual o Poder Público, entendido como o órgão que possui a devida competência legal, confere ao administrado a possibilidade de usar privativamente a água (GRANZIERA, 1995).

A definição de critérios para outorga dos direitos de uso da água passa, inicialmente, pela adoção de um valor de referência, que indicará o limite superior de utilização do curso d'água. Este limite objetiva assegurar o atendimento às demandas de prioridade superior (abastecimento público e garantia de vazão mínima no rio) e ao mesmo tempo assegurar o atendimento

A forma como vem sendo aplicado à outorga pelo uso da água ocorre com a fixação de um valor de referência que limita a utilização superior do recurso. Normalmente, este valor de referência tem sido fixado em função da vazão mínima média, com 7 dias consecutivos de duração e tempo de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$).

Quando se utiliza de pequenos valores como referências se obtêm maiores garantias de que não haverá falhas de atendimentos às demandas, porém, na maior parte do tempo uma vazão considerável não será utilizada, despertando em muitos usuários protestos no sentido de se ampliar as vazões outorgadas.

Este é o caso da bacia do rio Grande, no oeste da Bahia, onde a água aparece como o fator limitante ao desenvolvimento e os órgãos estaduais de recursos hídricos têm convivido com uma pressão constante dos irrigantes para que seja aumentado a vazão de referência para outorga do direito de uso da água. O objetivo é buscar a melhor forma de se utilizar os recursos hídricos disponíveis, durante todo tempo.

METODOLOGIA

No presente trabalho buscou-se a utilização de uma espécie de outorga da vazão excedente, onde procura-se assegurar a manutenção da vazão mínima necessária para atender as demandas essenciais durante todo o tempo. A vazão excedente é cotizada entre os usuários através de uma espécie de outorga que, já na sua emissão, especifica qual a prioridade de atendimento deste usuário e, portanto, prevê a situação na qual este terá seu atendimento parcial ou nulo. Dessa forma, só poderá haver falhas de atendimento a um determinado nível de usuário quando todos os usuários, com prioridade inferior de atendimento não tiverem suas demandas atendidas.

A bacia foi concebida como um sistema formado por sub-bacias, as quais dizem respeito a seções dos cursos d'água, os denominados pontos característicos. Estes se referem a locais de captação hídrica e/ou confluências de rios, ou mesmo pontos que se tenha interesse em estudar.

A influência das intervenções nos diversos pontos da bacia com relação às demais posições é considerada ao se reproduzir a propagação dos escoamentos ao longo dos cursos d'água de forma seqüencial através do sub-modelo de simulação do SAGBAH, o programa PROPAGA, que será

SAGBAH E O PROPAGA MODIFICADO

O SAGBAH - Sistema de Apoio ao Gerenciamento de Bacia Hidrográfica é um sistema computacional de apoio a decisões gerenciais voltado a proporcionar a análise da adequação de políticas de gerenciamento de bacias hidrográficas (CHAVES, 1993).

Para a simulação dos critérios de outorga, conforme metodologia descrita, algumas modificações precisaram ser feitas no PROPAGA original, gerando a partir daí a versão denominada PROPAGA MODIFICADO (PEREIRA, 1996).

As demandas são apresentadas por ordem de prioridade de atendimento em 5 arquivos:

arquivo 1 - abastecimento humano;

arquivo 2 - vazão mínima para ser mantida no curso d'água;

arquivo 3, 4 e 5 - usos diversos, a critério do órgão gestor da bacia.

Os arquivos relacionados com as prioridades de atendimento 3, 4 e 5 (usos diversos), são relacionados às vazões referenciais para critério de outorga produzidos nas sub-bacias incrementais a montante de cada ponto característico.

As demandas relacionadas com as prioridades de atendimento 3, 4 e 5 se referem a parcela da vazão que poderá ser outorgada para usos, como irrigação, dessedentação de animais, etc., a critério do órgão gestor.

Quanto a prioridade de atendimento às demandas, o programa teve seu algoritmo alterado. Na versão anterior, o programa buscava primeiro garantir o suprimento às demandas ditas prioritárias (abastecimento humano e vazão mínima para ser mantida no curso d'água) para depois suprir a parcela destinada aos outros usos. No caso da vazão disponível em determinado ponto característico não ser suficiente para atender todas as demandas, o programa atende as demandas primárias, deixando as demais com atendimento parcial ou nulo. No caso da vazão disponível em determinado ponto característico não ser suficiente para atender nem as demandas primárias, o programa considera que houve falhas de atendimento e segue em frente com as simulações nos demais pontos. Neste caso houve falhas de atendimento, inclusive, para as demandas primárias.

Na versão modificada, quando a vazão disponível não é suficiente para atender todas as demandas, o programa verifica se até este ponto característico alguma demanda de prioridade inferior já foi atendida. Caso afirmativo, o programa retorna a este ponto e reduz este atendimento até atender integralmente a demanda de prioridade superior, ou até zerar o atendimento a esta demanda de prioridade inferior. De forma que uma

demanda de prioridade superior só é atendida parcialmente quando todas as de prioridade inferior já tiverem seus atendimentos zerados. A figura 1 apresenta o fluxograma simplificado do PROPAGA MODIFICADO.

O modelo PROPAGA modificado gera um conjunto de 7 arquivos de saída, contendo as seguintes informações:

- vazões efluentes a cada ponto característico;
- demanda de prioridade de atendimento 1, 2, 3, 4 e 5 atendida (5 arquivos);
- relatório de falhas de atendimento às demandas.

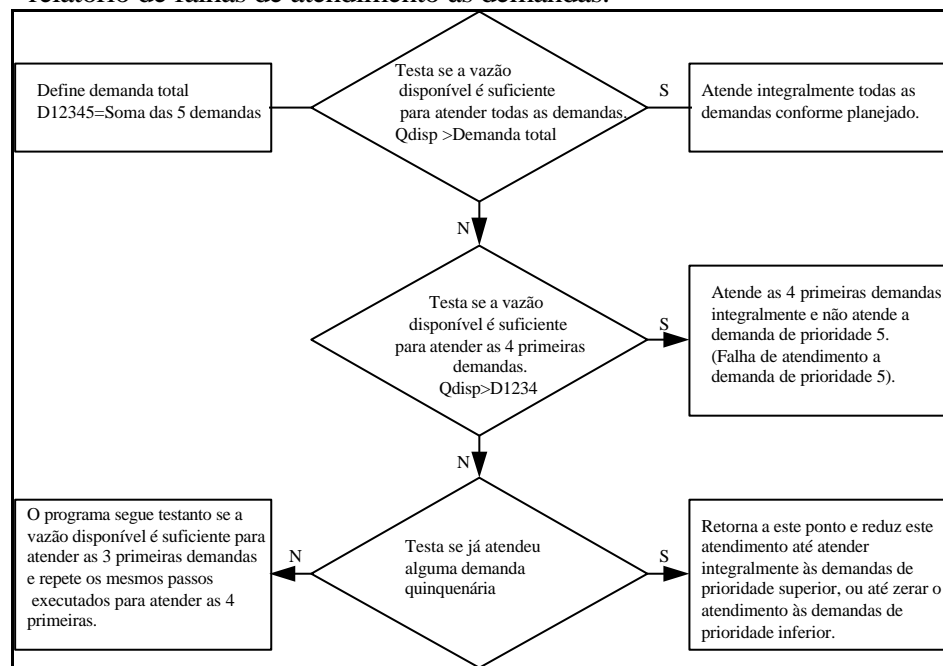


Figura 1: Esquema da tática operacional para distribuição de vazões no PROPAGA MODIFICADO

O primeiro arquivo lista, para cada ponto característico, a vazão efluente em cada intervalo de tempo. Os cinco seguintes, apresentam as vazões que foram supridas para cada uma das demandas. Na situação onde o atendimento foi integral, estes valores são idênticos aos projetados. Para avaliação dos resultados o arquivo que mais interessa é o último, onde apresenta um relatório do atendimento às citadas demandas.

APLICAÇÃO E RESULTADOS

A Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos situa-se a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre os paralelos 29 e 30 graus Sul. O Rio dos Sinos deságua no Delta do Rio Jacuí, um complexo sistema de braços, confluências e ilhas fluviais de pequeno porte, em frente à cidade de Porto Alegre. Contribui com 3,4 a 5,24 % da vazão média global de 1050 m³/s do Delta do Jacuí. A bacia tem aproximadamente 3700 km², com um comprimento máximo de talvegue de 190 km.

Segundo estudo realizado pelo IPH / MAGNA Engenharia (MAGNA, 1996), mesmo considerando as projeções de oferta e consumo de água para o ano 2007, a bacia do rio dos Sinos não apresenta problemas de ordem quantitativas. Entretanto foi projetada uma situação extrema apenas para testar o critério de outorga proposto neste trabalho.

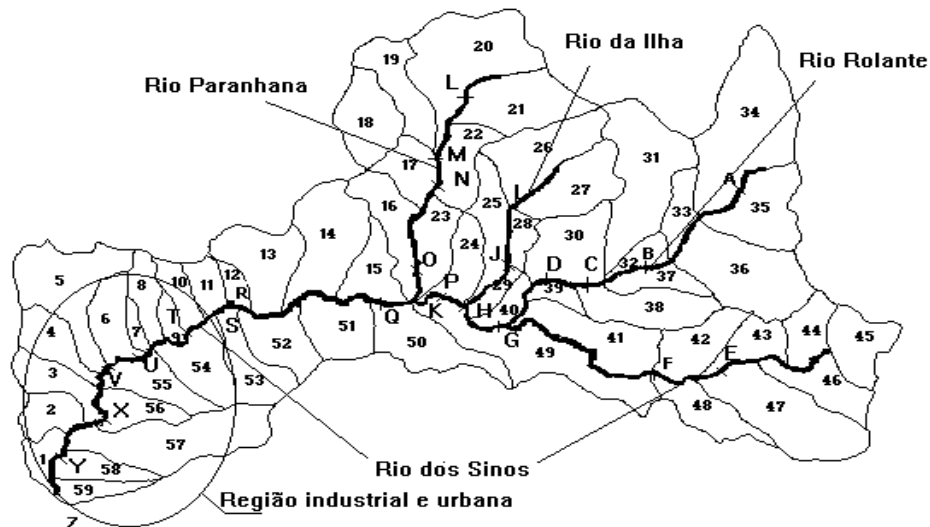


Figura 2 - Mapa esquemático da bacia do rio dos Sinos

Nas simulações desenvolvidas com o modelo PROPAGA modificado foram utilizadas as séries de vazões médias de cinco dias, com extensão homogênea de 23 anos. As séries foram geradas deterministicamente com o

modelo MODHAC (LANNA e SCHWARZBACH, 1989) para cada sub-bacia incremental a partir de chuvas, compreendendo o período de 1961 a 1983. As calibrações dos parâmetros do MODHAC foram desenvolvidas nos postos fluviométricos Entrepelado e Campo Bom para o período de 1961 a 1971. Nas simulações realizadas com o PROPAGA modificado não houve preocupação com o tipo de uso que a água outorgada teria. Considerou-se apenas que o tipo de uso seria consuntivo e ignorou-se qualquer retorno das águas utilizadas para o leito do rio. Buscou-se valores de vazões para serem outorgadas que resultassem em 90%, 80% e 70% de atendimentos para as prioridades 3, 4 e 5 respectivamente. Para isso adota-se um valor qualquer de vazão para cada ponto característico e executa o programa PROPAGA MODIFICADO para avaliar a quantidade de falhas de atendimento em cada PC. A depender deste resultado os valores das vazões iniciais são aumentadas ou diminuídas, caso na simulação anterior tenha resultado em quantidade de falhas menor ou maior que o desejado. Por causa da interconexão existente entre os pontos característicos (a mudança do valor da vazão outorgada em um ponto influencia nos demais à jusante), este procedimento deve ser repetido até que a quantidade de falhas de atendimento as demandas de prioridade 3, 4 e 5 sejam 10%, 20% e 30%, respectivamente, para todos os pontos característicos. Isto implica em um número considerável de simulações. Entretanto, o tempo de processamento é razoavelmente pequeno o que torna a tarefa factível.

Visando compatibilizar o estabelecimento das “demandas-limites” para as várias captações situadas seriamente ao longo dos cursos d’ água, concebeu-se como utilizáveis em cada ponto característico as vazões referenciais, produzidas pela sub-bacia incremental a montante.

Além disso, estabeleceu-se uma vazão mínima a ser mantida no leito do rio relativa a 20% da $Q_{7,10}$ (referente à sub-bacia total a montante de cada ponto característico) para preservação ambiental e pequenos consumos não computáveis de caráter prioritário.

Os valores adotados como vazões referenciais para efeito de outorga, salvo a fração reservada para ser mantida no rio (20% da $Q_{7,10}$), não estão relacionadas nem com uma duração específica nem com um tempo de retorno específico. Trata-se, portanto, de um “valor mágico” de vazão que resultará

em uma quantidade de falhas estabelecida. Pode-se destacar que neste caso o que é fixado é a quantidade de falhas enquanto na metodologia mais comum o

$Q_{7,10}$, que servem de referência para a outorga pelo método mais comum e as resultantes das simulações realizadas neste trabalho. A última coluna (vazão total) se refere a soma das vazões outorgáveis para as demandas terciárias, quaternárias e quinquenárias. Este total é, em média, três vezes maior que as vazões equivalentes $Q_{7,10}$ que seriam utilizadas como referenciais pelo método tradicional.

Quadro 1: Vazões Outorgáveis para 90%, 80% e 70% de Garantia de Atendimento

PC	Q _{7,10}	Terciária		Quaternária		Quintenária		Vazão Total
	Incremental	Vazão (m ³ /s)	Atend. (%)	Vazão (m ³ /s)	Atend. (%)	Vazão (m ³ /s)	Atend. (%)	(m ³ /s)
A	0.510	1.420	89.86	0.0550	80.86	0.400	70.23	1.88
B	0.410	1.130	89.55	0.0550	80.86	0.600	69.87	1.79
C	0.430	1.070	89.73	0.0550	80.92	0.500	69.81	1.63
D	0.094	0.290	89.86	0.0550	80.98	0.100	69.93	0.45
E	0.386	0.900	89.55	0.0550	80.86	0.260	69.57	1.22
F	0.614	1.330	89.49	0.0550	80.80	0.500	69.44	1.89
G	0.406	1.218	89.61	0.0550	80.98	0.100	70.23	1.37
H	0.480	0.800	89.79	0.0550	80.62	0.250	69.81	1.11
I	0.310	0.270	89.61	0.0550	80.56	0.060	70.47	0.39
J	0.100	0.195	89.86	0.0600	80.92	0.100	70.29	0.36
K	0.200	0.375	89.55	0.0600	80.98	0.100	70.29	0.54
L	2.755	3.030	89.55	0.0100	77.48	0.050	70.17	3.09
M	0.488	1.300	89.61	0.0550	80.80	0.550	69.57	1.91
N	0.125	0.415	89.61	0.0550	80.80	0.110	69.75	0.58
O	0.176	0.500	89.55	0.0550	80.80	0.100	70.11	0.66
P	0.074	0.168	89.98	0.0600	80.74	0.100	69.87	0.33
Q	0.325	0.735	89.49	0.0770	80.74	0.120	70.41	0.93
R	2.110	2.800	89.67	1.5000	80.43	0.080	70.65	4.38
S	0.177	0.550	89.86	0.1000	80.43	0.090	70.47	0.74
T	0.262	0.011	87.98	0.1000	79.95	0.070	70.29	0.18
U	0.438	0.915	89.86	0.2000	79.65	0.080	70.17	1.20
V	0.490	1.100	90.10	0.1000	80.62	0.200	69.99	1.40
X	1.140	0.500	90.16	0.7000	79.29	0.070	70.71	1.27
Y	0.889	2.410	90.04	0.2000	79.47	0.350	70.29	2.96
Z	0.311	0.435	89.98	0.2000	79.47	0.100	69.69	0.74

CONCLUSÃO

Um sistema de outorga como foi preconizado apresenta a vantagem econômica e social de permitir o uso mais intenso da água disponível, ao ampliar o valor total da água outorgada. Por outro lado, para que isso seja viabilizado, há a necessidade de ser aceita social e politicamente a possibilidade de restrição do uso como uma das ferramentas operacionais. Da mesma forma, há a necessidade de um melhor aparelhamento do sistema de Gerenciamento de recursos Hídricos, através do monitoramento hídrico, simulação de cenários em tempo real, a tomada da decisão em face aos resultados e a fiscalização da obediência destas decisões, relacionadas à

CHAVES, E. M. --Propostas para o planejamento da bacia do rio mosquito no norte de Minas Gerais. --Porto Alegre: UFRGS - Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento,1993. --191p. Diss. Mestr. Engenharia Civil.

GRANZIERA, M. L. M. --Direito de águas e meio ambiente
Paulo: Icone Editoras, 1993.--378p.

LANNA, A. E.; SCHWARZBACH, M. 1989. MODHAC - Modelo Hidrológico Auto-calibrável. Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS. 55p. (Recursos Hídricos Publicação n. 21).

MAGNA ENGENHARIA LTDA. 1996. Impactos econômicos e financeiros. In: Simulação de uma proposta de gerenciamento dos recursos hídricos na bacia do rio dos Sinos, RS. Porto Alegre. _____. v.3.

PEREIRA, J. S. --Análise critérios de outorga e de cobrança pelo uso da água na bacia do rio dos Sinos, RS. --Porto Alegre: UFRGS -

Curso de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento,1996. --
108p. Diss. Mestr. Engenharia Civil.