LUDMILSON ABRITTA MENDES

ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DE OUTORGA DE DIREITO DE USOS
CONSUNTIVOS DOS RECURSOS HÍDRICOS BASEADOS EM
VAZÕES MÍNIMAS E EM VAZÕES DE PERMANÊNCIA

São Paulo
2007

LUDMILSON ABRITTA MENDES

**ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DE OUTORGA DE DIREITO DE USOS
CONSUNTIVOS DOS RECURSOS HÍDRICOS BASEADOS EM
VAZÕES MÍNIMAS E EM VAZÕES DE PERMANÊNCIA**

Dissertação apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Mestre em Engenharia

Área de concentração:
Recursos Hídricos

Orientador:
Professor Doutor Rubem La Laina Porto

São Paulo
2007

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com anuência de seu orientador.

São Paulo, 25 de junho de 2007.

Assinatura do autor _____

Assinatura do orientador _____

FICHA CATALOGRÁFICA

Mendes, Ludmilson Abritta

Análise dos critérios de outorga de direito de usos consuntivos dos recursos hídricos baseados em vazões mínimas e em vazões de permanência / L.A. Mendes. - ed.rev. - São Paulo, 2007. 187 p.

Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária.

**1.Recursos hídricos (Gerenciamento; Instrumentos)
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.
Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária II.t.**

*À Gracinha e ao Domingos,
ao Leonardo e ao pequeno Gui.*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rubem La Laina Porto, com quem aprendi imensamente nessa caminhada, pela orientação e pela confiança depositada.

Ao Prof. Dr. Mario Thadeu Leme de Barros, pelo aprendizado ao longo do trabalho em conjunto e pelo contínuo apoio.

À Prof^{ra}. Dr^a. Monica Porto, que me incentivou a ingressar nesta jornada do mestrado.

Ao Prof. Dr. Luís Antonio Villaça de Garcia e ao Prof. Dr. Kamel Zahed Filho, dos quais contei com importantes contribuições para esta pesquisa.

Aos amigos e colegas do PHD Camila Brandão, Letícia Masini, Sidnei Ono e Silvana Marcellini, que, com suas valiosas críticas e sugestões, contribuíram decisivamente para a elaboração deste trabalho.

Aos profissionais do DAEE, IGAM e COGERH que forneceram ricas informações sobre o cenário da gestão dos recursos hídricos quanto à aplicação do instrumento da outorga.

Aos amigos Leandro Gerson e Karina Uehara, pela preciosa ajuda na concretização deste trabalho, especialmente em sua reta final. Aos amigos Daniel Caetano e Rodrigo Domingues, os quais, com sua experiência, também me auxiliaram.

E finalmente, aos meus pais, Domingos e Maria das Graças, de quem recebi não apenas uma formação fundamental para chegar até aqui, como também amor e apoio em todos os momentos.

RESUMO

MENDES, L.A. **Análise dos critérios de outorga de direito de usos consuntivos dos recursos hídricos baseados em vazões mínimas e em vazões de permanência.** 2007. 187 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

A Política Nacional de Recursos Hídricos acaba de completar dez anos, período ao longo do qual novos desafios se apresentaram ao gerenciamento dos recursos hídricos à medida que se consolidou a aplicação dos instrumentos de gestão, dentre eles a outorga de direito de uso. Os critérios comumente aplicados na determinação da disponibilidade hídrica para outorga, ao fixarem vazões muito restritivas como quantidade máxima outorgável, se mostraram inadequados à realidade de algumas bacias, que, em pouco tempo, se apresentaram com disponibilidade hídrica crítica ou em vias de criticidade, tendo a somatória das demandas consuntivas alcançado a restrita parcela destinada à outorga estabelecida em legislação. Neste trabalho buscou-se apresentar as inconveniências relacionadas ao uso da vazão mínima de 7 dias com 10 anos de recorrência – $Q_{7,10}$ – e das vazões de permanência como referência para outorga. Através das leituras de vazões diárias de dois postos fluviométricos da bacia hidrográfica do rio Turvo, em São Paulo, já considerada crítica quanto à disponibilidade hídrica, foi calculada a $Q_{7,10}$ por ajustes obtidos por quatro distribuições probabilísticas, e também foi construída a curva de permanência de vazões de ambos os postos. Os resultados foram usados no cálculo da vazão outorgável segundo os critérios estaduais baseados em vazão mínima e em vazão de permanência. Discutem-se, então, as imprecisões associadas à $Q_{7,10}$ e às vazões de permanência em vários aspectos, bem como as inconveniências de se fixar um teto exíguo e universal de outorga a perfis de demandas distintos. Sugere-se, por fim, o abandono destes critérios de outorga e, a partir de algumas experiências de gestão de bacias críticas, apontam-se caminhos alternativos mais adequados, em especial a outorga negociada.

Palavras-chave: Recursos hídricos (Gerenciamento, Instrumentos)

ABSTRACT

MENDES, L.A. **Análise dos critérios de outorga de direito de usos consuntivos dos recursos hídricos baseados em vazões mínimas e em vazões de permanência.** 2007. 187 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

Through these ten years of the Water Resources Brazilian Policy, some difficulties have been presented to the water resources management in so far as the management instruments has becoming solid, mainly to the grant of right for using water resources. A problem of those refers to the low water availability in several water basins, where the total water demands exceed the maximum volume permitted in agreement with the law. This situation occurs by the state criteria which impose low limits for the surface outflows, expressed by minimum flow or flow according to duration curve. This work analyses the constraints when the hydrologic water availability is referred to the $Q_{7,10}$ (minimum flow with duration of 7 days duration and 10 years of return period), to $Q_{95\%}$ (flow equalized or overstated in 95% of the time) or to $Q_{90\%}$. These flows were calculated from the daily records in two hydrological stations located at Turvo River, State of São Paulo, where the consumptive uses are higher than the water availability. The $Q_{7,10}$ flow was obtained through four probabilistic methods. Also the duration curves were obtained and the results was used to determine the maximum value granted according to state criteria referred to $Q_{7,10}$, $Q_{95\%}$ and $Q_{90\%}$ flows. Then, it's argued the imprecision related to these three flows in several aspects and the inconvenience of fixing an scanty and universal ceiling to different demands profiles. In conclusion, it's suggested the substitution of these criteria and, through some cases of management of critical basins, it's pointed alternative methods of grant of right for using water resources.

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1 – Curva de permanência de vazões na foz do rio Turvo/SP	58
Figura 7.1 – Mapa de localização dos postos fluviométricos na bacia do rio Turvo	83
Figura 7.2 – Gráfico do ajuste de Gumbel para o posto São Benedito	86
Figura 7.3 – Gráfico do ajuste de Gumbel para o posto Paraíso	87
Figura 7.4 – Gráfico do ajuste da Log-Gumbel para o posto São Benedito.....	88
Figura 7.5 – Gráfico do ajuste da Log-Gumbel para o posto Paraíso	88
Figura 7.6 – Gráfico do ajuste da Log-Normal para o posto São Benedito	89
Figura 7.7 – Gráfico do ajuste da Log-Normal para o posto Paraíso	90
Figura 7.8 – Gráfico do ajuste de Weibull para o posto São Benedito	91
Figura 7.9 – Gráfico do ajuste de Weibull para o posto Paraíso	91
Figura 7.10 – <i>Box Plot</i> para a série do posto São Benedito.....	93
Figura 7.11 – <i>Box Plot</i> para a série do posto Paraíso	94
Figura 7.12 – Gráfico do novo ajuste de Gumbel para o posto São Benedito	97
Figura 7.13 – Gráfico do novo ajuste de Gumbel para o posto Paraíso	97
Figura 7.14 – Gráfico do novo ajuste da Log-Gumbel para o posto São Benedito.....	98
Figura 7.15 – Gráfico do novo ajuste da Log-Gumbel para o posto Paraíso	99
Figura 7.16 – Gráfico do novo ajuste da Log-Normal para o posto São Benedito	99
Figura 7.17 – Gráfico do novo ajuste da Log-Normal para o posto Paraíso	100
Figura 7.18 – Gráfico do novo ajuste da Weibull para o posto São Benedito	101
Figura 7.19 – Gráfico do novo ajuste da Weibull para o posto Paraíso	101
Figura 7.20 – Ajustes probabilísticos das vazões do posto São Benedito.....	103
Figura 7.21 – Ajustes probabilísticos das vazões do posto Paraíso.....	104
Figura 7.22 – Curvas de duração do posto São Benedito.....	106
Figura 7.23 – Curvas de duração do posto Paraíso	106
Figura 8.1 – Aumento do período de retorno da vazão outorgável para o posto S. Benedito	110
Figura 8.2 – Aumento do período de retorno da vazão outorgável para o posto Paraíso.....	111
Figura 8.3 – Curva-chave e medições de controle do posto São Benedito	115
Figura 8.4 – Curva-chave e medições de controle do posto Paraíso	116
Figura 8.5 – Detalhe do trecho de baixas vazões da curva-chave do posto São Benedito.....	117
Figura 8.6 – Detalhe do trecho de baixas vazões da curva-chave do posto Paraíso.....	117
Figura 8.7 – Comparação das curvas de permanência do posto São Benedito	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 – Critérios estaduais de outorga baseados em vazões mínimas.....	57
Tabela 5.2 – Critérios estaduais de outorga baseados em vazões de permanência	59
Tabela 5.3 – Limites de usos insignificantes adotados em alguns estados	62
Tabela 7.1 – Identificação dos postos fluviométricos	82
Tabela 7.2 – Série das vazões mínimas de 7 dias (m^3/s) do posto São Benedito.....	84
Tabela 7.3 – Série das vazões mínimas de 7 dias (m^3/s) do posto Paraíso.....	85
Tabela 7.4 – Estatísticas das séries vazões mínimas Q_7	85
Tabela 7.5 – Percentis e Intervalo Interquartil (IIQ) das séries de S.Benedito e Paraíso.....	93
Tabela 7.6 – Nova série de vazões mínimas Q_7 (m^3/s) do posto São Benedito.....	95
Tabela 7.7 – Nova série de vazões mínimas Q_7 (m^3/s) do posto Paraíso	95
Tabela 7.8 – Estatísticas das novas séries amostrais dos postos S. Benedito e Paraíso	96
Tabela 7.9 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para os ajustes dos postos fluviométricos.....	102
Tabela 7.10 – Valores de $Q_{7,10}$ obtidos pela regionalização hidrológica do DAEE e pelos ajustes probabilísticos.....	105
Tabela 8.1 – Critérios estaduais de outorga baseados na $Q_{7,10}$	108
Tabela 8.2 – Valores de $Q_{7,10}$ (m^3/s) dos postos São Benedito e Paraíso	108
Tabela 8.3 – Períodos de retorno da vazão máxima outorgável segundo critérios estaduais.	109
Tabela 8.4 – Probabilidade de ocorrência de vazões menores ou iguais a $k \cdot Q_{7,10}$	112
Tabela 8.5 – Limites estaduais de outorga baseados em vazões de permanência.....	121
Tabela 8.6 – Variação da permanência da vazão segundo os critérios de outorga.....	122

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRH	Associação Brasileira de Recursos Hídricos
ANA	Agência Nacional de Águas
CAR	Curvas Bianuais de Aversão ao Risco
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CERHI	Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro
CNA	Comissão Nacional de Água
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COGERH	Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
CONERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
DGA	Diretoria Geral de Água
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFIM	Instream Flow Incremental Methodology
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MME	Ministério de Minas e Energia
NRA	National Rivers Authority
ONU	Organização das Nações Unidas
PCJ	Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos

PHABSIM	Physical Habitat Simulation Model
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SEMARH	Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Goiás
SERLA	Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas
SNGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SRH/BA	Superintendência dos Recursos Hídricos da Bahia
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

LISTA DE VARIÁVEIS

$(\Delta Q)_{95\%}$	Vazão incremental com 95% de permanência no tempo
γ	Parâmetro de Weibull, correspondente ao valor mínimo limite da distribuição
a	Estimativa da assimetria amostral (<i>skew</i>) para distribuição de Weibull
i	Número de elementos da amostra
K_T	Fator de frequência
m	Posição do valor amostral considerado na série classificada em ordem crescente
p	Probabilidade de uma vazão não ser igualada ou superada em um ano qualquer
Q_7	Média da vazão mínima de 7 dias consecutivos de uma série histórica
Q_{7m}	Valor mínimo da série de vazões Q_7 de um ano hidrológico
$\overline{Q_{7m}}$	Média da série formada pelos valores de Q_{7m}
$Q_{7,T}$	Média da vazão mínima de 7 dias consecutivos com período de retorno igual a T anos
$Q_{7,10}$	Média da vazão mínima de 7 dias consecutivos com recorrência de 10 anos
Q_{MLT}	Vazão média de longo termo
$Q_{P\%}$	Vazão de permanência disponível no tempo com garantia igual a $P\%$
Q_{REF}	Vazão de referência para outorga
S_n	Desvio padrão amostral das variáveis reduzidas de Gumbel
S_q	Desvio padrão amostral das vazões Q_{7m}
S'_q	Desvio padrão amostral dos logaritmos de Q_{7m}
T	Período de retorno ou recorrência, em anos
w	Variável intermediária empregada no cálculo do fator de frequência K_T na distribuição Log-Normal
y	Variável reduzida de Gumbel
y_n	Média amostral das variáveis reduzidas de Gumbel
z	Variável normal padronizada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS	16
3. METODOLOGIA.....	17
3.1. Procedimentos de cálculo das vazões de referência	18
3.2. Aplicação dos critérios de outorga	24
4. A OUTORGA NO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	25
4.1. Considerações iniciais sobre a gestão das águas	25
4.2. Evolução das discussões sobre meio ambiente e recursos hídricos.....	28
4.3. Organização dos sistemas de gestão das águas	30
4.4. A outorga como instrumento de gestão de recursos hídricos no Brasil.....	38
4.5. Doutrinas de direito de uso da água.....	42
4.6. Histórico da legislação referente ao direito de uso da água no Brasil.....	45
4.7. Considerações sobre a outorga no Estado de São Paulo	47
5. DISPONIBILIDADE HÍDRICA COM FINS DE OUTORGA.....	51
5.1. Conceitos de disponibilidade hídrica.....	51
5.2. Vazão outorgável	54
5.3. Usos insignificantes	60
5.4. Vazão ecológica, ambiental ou residual	63
6. DESAFIOS DOS ÓRGÃOS GESTORES NA APLICAÇÃO DA OUTORGA.....	66
6.1. Dificuldades na aplicação dos critérios de outorga pelos estados	67
6.2. Experiências relevantes de alocação de água em bacias críticas.....	76
7. CÁLCULO DAS VAZÕES DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA.....	81
7.1. Descrição da bacia do rio Turvo.....	81
7.2. Postos fluviométricos	82
7.3. Determinação da vazão $Q_{7,10}$	83
7.4. Cálculo da vazão de permanência	105
8. CÁLCULO DA VAZÃO MÁXIMA OUTORGÁVEL	107
8.1. Aplicação dos critérios de outorga baseados na $Q_{7,10}$	107
8.2. Aplicação dos critérios de outorga baseados em $Q_{P\%}$	120

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS.....	127
9.1. Conclusões e contribuições	127
9.2. Recomendações	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
ANEXOS	139
Anexo A – Pacto do Rio Colorado	140
Anexo B – Vazões diárias (m^3/s) do posto São Benedito.....	145
Anexo C – Vazões diárias (m^3/s) do posto Paraíso	155
Anexo D – Cálculos das vazões pela distribuição de Gumbel	165
Anexo E – Cálculos das vazões pela distribuição Log-Gumbel.....	166
Anexo F – Cálculos das vazões pela distribuição Log-Normal.....	167
Anexo G – Cálculos das vazões pela distribuição de Weibull	168
Anexo H – Correlações obtidas para o posto São Benedito	169
Anexo I – Correlações obtidas para o posto Paraíso	170
Anexo J – Cálculos do 2º. ajuste pela distribuição de Gumbel	171
Anexo L – Cálculos do 2º. ajuste pela distribuição de Log-Gumbel.....	172
Anexo M – Cálculos do 2º. ajuste pela distribuição Log-Normal	173
Anexo N – Cálculos do 2º. ajuste pela distribuição de Weibull.....	174
Anexo O – Correlações do 2º. ajuste para o posto São Benedito	175
Anexo P – Correlações do 2º. ajuste para o posto Paraíso	176
Anexo Q – Teste de Kolmogorov-Smirnov para o ajuste de Gumbel.....	177
Anexo R – Teste de Kolmogorov-Smirnov para o ajuste da Log-Gumbel	178
Anexo S – Teste de Kolmogorov-Smirnov para o ajuste da Log-Normal	179
Anexo T – Teste de Kolmogorov-Smirnov para o ajuste de Weibull	180
Anexo U – Medições de controle do posto São Benedito	181
Anexo V – Medições de controle do posto Paraíso.....	185

1. INTRODUÇÃO

A experiência brasileira na gestão dos recursos hídricos é relativamente recente, uma vez que os maiores avanços na área só se tornaram possíveis após a promulgação da Constituição Federal de 1988 e o advento da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) através da Lei Federal nº. 9.433/97. A implementação dos instrumentos de gerenciamento, a partir de então, passou a ocorrer de forma mais incisiva, uma vez que seus objetivos e suas regras de funcionamento foram estabelecidos, bem como as responsabilidades de cada um dos atores envolvidos no sistema – governos, empresas e sociedade civil.

A outorga de direito de uso constitui um dos principais instrumentos de gestão dos recursos hídricos, na medida em que todos os demais se articulam através dela. Tal articulação entre os instrumentos de gestão é comentada no Art. 13 da Lei Federal nº. 9.433/97.

A outorga deve atender às prioridades estabelecidas nos *Planos de Recursos Hídricos* da bacia hidrográfica, além de obedecer aos critérios de alocação de água constantes nos Planos. Na análise dos pedidos de outorga, deve-se sempre garantir que as captações e os lançamentos não levem os parâmetros de qualidade a comprometerem os usos preponderantes pretendidos pelo *Enquadramento dos corpos d'água*.

Os parâmetros e as quantidades expressos no ato de outorga determinarão os valores a serem computados no cálculo da *Cobrança pelo uso do recurso hídrico*. E finalmente, as informações referentes às demandas de água da bacia e à situação quantitativa e qualitativa dos corpos d'água devem estar reunidas e consistidas num *Sistema de Informações de recursos hídricos*, por serem fundamentais para a análise dos pedidos de outorga e verificação da disponibilidade hídrica.

A prática brasileira, entretanto, mostra que há uma considerável distância ainda a ser vencida entre a implantação do sistema de gerenciamento – legislação, comitês de bacia, órgãos gestores, instrumentos – e seu adequado funcionamento do ponto de vista técnico. Ainda se espera que o instrumento da outorga seja aplicado de maneira eficiente quanto ao cumprimento de seus objetivos e respeitando a dinâmica socioeconômica das bacias.

À medida que os conflitos pelo uso da água se agravaram nas bacias hidrográficas, foram colocadas em xeque algumas premissas inicialmente adotadas e que ainda hoje não se mostram muito aderentes às diretrizes da PNRH que estimulam uma abordagem sistêmica e participativa. Exemplo disso são os critérios de alocação de água praticados em várias regiões do país, aos quais se deve obedecer quando da análise da disponibilidade hídrica para emissão de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos.

Na maioria dos estados brasileiros, não apenas se impõe um único critério a todo seu território, como também os limites máximos determinados para concessão das outorgas são inadequados à realidade das bacias, muitas vezes cerceando seu desenvolvimento. Seria conseguida uma maior eficiência na aplicação do instrumento da outorga se o comportamento hidrológico da bacia fosse o ponto de partida técnico a partir do qual se fornecessem subsídios para a fixação das quantidades outorgáveis de água segundo critérios que contemplassem as especificidades sociais, econômicas e políticas da região.

Ao invés disto, por questões práticas, considera-se hoje, para fins de outorga, referências baseadas exclusivamente em métodos hidrológicos, como a vazão mínima observada em sete dias consecutivos com dez anos de recorrência ($Q_{7,10}$), ou vazões de permanência ($Q_{90\%}$ ou $Q_{95\%}$), fixando-se tetos de uso sem uma análise mais cuidadosa acerca das limitações inerentes ao critério adotado.

Como decorrência, há estados que já possuem bacias de disponibilidade hídrica considerada preocupante e até crítica, algumas em consequência da natural escassez da água,

outras por apresentarem elevada concentração populacional e intensa utilização do recurso hídrico. Não obstante esta realidade, há ainda uma indefinição sobre as adequadas práticas de gestão nestas bacias, seja quanto à postura frente a novos pleitos de outorga, seja quanto aos critérios de racionamento a serem aplicados, limitando-se a legislação apenas em enumerar os usos prioritários.

Nota-se, portanto, a necessidade de estudos que analisem o panorama da aplicação do instrumento de outorga atualmente: a inadequação do critério de vazões mínimas para quantificar a máxima vazão outorgável, as consequências de se arbitrar tal limite tão restritivo, as dificuldades enfrentadas pelos órgãos gestores estaduais na aplicação do mesmo critério em bacias de características muito distintas e os procedimentos para com novos pleitos de outorga em bacias cuja demanda consuntiva extrapola o limite máximo outorgável. É seguindo esta linha que este trabalho espera levantar discussões que contribuam para o melhoramento do sistema de gestão dos recursos hídricos.

2. OBJETIVOS

Este trabalho possui como objetivo geral discutir alguns aspectos do emprego da média da vazão mínima de 7 dias de duração com período de retorno de 10 anos e também das vazões de permanência como indicadoras da disponibilidade hídrica com fins à outorga de direito de uso do recurso hídrico.

Pretende-se apontar algumas inconveniências de se referenciar a disponibilidade hídrica para outorga de derivações consuntivas através da vazão mínima $Q_{7,10}$, notadamente ao se estabelecer como limite máximo outorgável frações da referida vazão. A mesma análise será feita para os critérios baseados em percentuais de vazões de permanência $Q_{P\%}$ como limite máximo de outorga.

Busca-se, também, discutir as dificuldades enfrentadas pelos órgãos gestores estaduais na aplicação do instrumento da outorga, bem como levantar as alternativas por eles utilizadas ou propostas na emissão de outorgas em bacias de baixa disponibilidade hídrica.

3. METODOLOGIA

No desenvolvimento deste trabalho, procedeu-se a uma revisão bibliográfica que permitisse um diagnóstico do gerenciamento de recursos hídricos praticado no Brasil quanto à aplicação do instrumento da outorga do direito de uso da água.

Primeiramente, foram identificados os critérios de disponibilidade hídrica praticados em diferentes estados brasileiros para fins de emissão de outorgas. Os critérios de outorga foram divididos em dois grupos, os baseados na vazão mínima $Q_{7,10}$ e os baseados nas vazões de permanência $Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$.

A etapa seguinte consistiu em identificar quais os principais problemas enfrentados pelos órgãos gestores estaduais para aplicar o instrumento da outorga, principalmente quanto aos aspectos de obtenção de dados hidrológicos, adoção de um critério único em todas as diferentes bacias no estado e as práticas gerenciais seguidas para bacias com disponibilidade hídrica considerada crítica. Esta etapa buscou subsídios no diagnóstico da outorga de direito de uso da água realizado pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2005) e também em informações obtidas junto a alguns órgãos outorgantes estaduais. A partir dessa pesquisa, foram reunidos alguns subsídios para a avaliação dos limites de outorga baseados na vazão mínima e nas vazões de permanência.

A fim de se analisar a adequação da vazão $Q_{7,10}$ e das vazões de permanência como indicadores da disponibilidade hídrica, procedeu-se ao cálculo dessas variáveis hidrológicas a partir de dois postos fluviométricos operados pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica na bacia do rio Turvo, noroeste do Estado de São Paulo. Essa bacia foi escolhida por se encontrar atualmente crítica quanto à disponibilidade hídrica para outorga, uma vez que a somatória dos usos consuntivos já atingiu o limite máximo praticado no estado. Os registros

de vazão diária desses postos foram obtidos através do Banco de Dados Hidrometeorológicos do Estado de São Paulo (DAEE, 2006).

3.1. Procedimentos de cálculo das vazões de referência

a) Vazão mínima $Q_{7,10}$

Para o cálculo da média histórica da vazão mínima de 7 dias com intervalo de 10 anos de recorrência ($Q_{7,10}$), deve-se dispor de uma série histórica com pelo menos 30 anos de registros das vazões diárias. É desejável que não haja falhas nos dados referentes aos meses de estiagem, a fim de se não prejudicar a representatividade da amostra.

Uma vez de posse da série de registros diários, procede-se ao cálculo da média-móvel de sete dias consecutivos (Q_7), o que fornecerá, para cada ano da série, 365 médias-móveis de 7 dias. Seleciona-se, então, a menor Q_7 de cada ano, chamada Q_{7m} , formando assim uma nova série de dados, que contará com i elementos do tipo (*mín* Q_7), sendo i o número de anos cobertos pela série inicial, ou seja, $i \geq 30$.

É desejável que se verifique a dispersão da amostra de Q_{7m} . Suspeitando-se que as medidas de dispersão estejam altas, há métodos de investigação que revelam a presença de *outliers*, valores da série que, por sua ocorrência rara, elevam muito as medidas de dispersão e podem ser descartados nos cálculos estatísticos. Essa verificação pode também identificar elementos da série como potenciais *outliers*. É aconselhável proceder-se ao ajuste com esses pontos e comparar os resultados obtidos com o ajuste que desconsidere tais pontos.

Para se obter a mínima vazão Q_7 correspondente ao período de retorno de 10 anos, a série de i valores de Q_{7m} é ajustada a uma distribuição de probabilidades. Para cada período de

retorno T desejado, a vazão $Q_{7,T}$ será expressa pela média dos Q_{7m} subtraída pela variação dada pelo produto do desvio padrão S_q por um fator de frequência K_T , isto é:

$$Q_{7,T} = \overline{Q_{7m}} - S_q \cdot K_T \quad (1)$$

onde $\overline{Q_{7m}}$ e S_q são, respectivamente, a média e o desvio padrão amostrais e K_T o fator de frequência.

A adequação do ajuste probabilístico pode ser avaliada visualmente, comparando-se a curva ajustada aos pontos observados. Com esse fim também pode ser medido o índice de correlação entre as vazões observadas e vazões calculadas. Testes não-paramétricos como o de Kolmogorov-Smirnov, que verificam a aderência dos valores calculados com os valores observados, também fornecem subsídio para julgamento do ajuste realizado.

Além destas verificações, deve-se levar em consideração se a distribuição probabilística utilizada respeita a realidade física da bacia hidrográfica em estudo.

Na determinação da $Q_{7,10}$, podem ser utilizadas diferentes distribuições de probabilidades, as quais se distinguem pelas premissas adotadas e pela complexidade associada à quantidade de parâmetros envolvidos. Algumas distribuições utilizadas para ajustes de eventos extremos, como é o caso da vazão mínima, são Gumbel, Log-Gumbel, Log-Normal e Weibull, e serão as mesmas empregadas nos ajustes probabilísticos apresentados neste trabalho.

Neste trabalho, o cálculo do período de retorno de cada elemento da amostra será expresso por:

$$T = \frac{i+1}{m} \quad (2)$$

onde T é o período de retorno, i é o número de elementos da amostra e m é a colocação do valor na amostra classificada em ordem crescente.

O ajuste das séries amostrais a cada distribuição probabilística será realizado pelo Método dos Momentos, pelo qual a estimação dos parâmetros da população pode ser feita pelas estatísticas da amostra.

A seguir são expostos os procedimentos de cálculo de acordo com cada distribuição de probabilidades empregada.

- *Distribuição de Gumbel*

A função acumulada de probabilidades da distribuição de Gumbel para valores mínimos é expressa por:

$$F(x) = 1 - e^{-e^{-y}} \quad (3)$$

onde y é dado por:

$$y = \frac{Q_{7m} - \overline{Q_{7m}} + 0,45S_q}{0,7797S_q} \quad (4)$$

sendo Q_{7m} o valor amostral da série formada pelo mínimo Q_7 de cada ano observado, e $\overline{Q_{7m}}$ e S_q , respectivamente, a média e o desvio padrão da série dos Q_{7m} .

Como se busca calcular vazões mínimas, a variável reduzida de Gumbel é dada por:

$$y = -\ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right] \quad (5)$$

sendo T o período de retorno.

O fator de frequência K_T é calculado como:

$$K_T = \frac{y}{S_n} - \frac{y_n}{S_n} \quad (6)$$

onde y é a variável reduzida de Gumbel expressa pela equação (5), e y_n e S_n são, respectivamente, a média e o desvio padrão dos diversos y da amostra da série histórica analisada.

- *Distribuição Log-Gumbel*

Na distribuição Log-Gumbel, embora os cálculos sigam o mesmo procedimento que na distribuição de Gumbel, trabalha-se não com a série de vazões Q_{7m} , mas sim com a série do logaritmo das vazões ($\log Q_{7m}$). Assim, a equação (1) passa a ser escrita como:

$$\log Q_T = \text{média}(\log Q_{7m}) - S'_q \cdot K_T \quad (7)$$

onde Q_{7m} é o valor amostral da série formada pelo mínimo Q_7 de cada ano observado, S'_q é o desvio padrão dos ($\log Q_{7m}$) e K_T o fator de frequência.

- *Distribuição Log-Normal*

Na distribuição Log-Normal, o fator de frequência K_T possui o mesmo valor da variável normal padronizada z correspondente a uma probabilidade de excedência de $p = 1/T$, podendo ser determinada através de uma variável intermediária w como:

$$z = w - \frac{2,515517 + 0,802853w + 0,010328w^2}{1 + 1,432788w + 0,189269w^2 + 0,001308w^3} \quad (8)$$

onde w é dado por:

$$w = \sqrt{\ln\left(\frac{1}{p^2}\right)} \quad (9)$$

sendo p o inverso do período de retorno.

Analogamente à Log-Gumbel, a distribuição Log-Normal trabalha com a série do logaritmo das vazões ($\log Q_{7m}$), isto é, a equação (1) passa a ser escrita como a equação (7).

- *Distribuição de Weibull*

Uma distribuição probabilística recomendada por Kite (1988) como adequada à análise de vazões mínimas é a Weibull, também conhecida por Extremos Tipo III. A função acumulada de probabilidades de Weibull para valores mínimos é expressa por:

$$F(x) = e^{-v} \quad (10)$$

onde v é dado por:

$$v = \left(\frac{Q_{7m} - \gamma}{\beta - \gamma} \right)^\alpha \quad (11)$$

sendo α , β e γ os parâmetros da distribuição.

O fator de frequência K_T é calculado como:

$$-K_T = A_\alpha + B_\alpha \left(\left(-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right)^{1/\alpha} - 1 \right) \quad (12)$$

onde T é o período de retorno, A_α é a diferença normalizada entre β e a média, ou seja:

$$A_\alpha = \frac{\beta - \mu_1}{\sigma} \quad (13)$$

e B_α é a diferença normalizada entre β e o limite mínimo das vazões, ou seja:

$$B_\alpha = \frac{\beta - \gamma}{\sigma} \quad (14)$$

onde σ é o desvio padrão da população calculado a partir da série dos Q_{7m} .

Na distribuição de Weibull, os momentos dados por:

$$média = \mu_1 = (\beta - \gamma) \Gamma \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right) \quad (15)$$

$$\mu_2 = \sigma^2 = (\beta - \gamma)^2 \left[\Gamma \left(1 + \frac{2}{\alpha} \right) - \Gamma^2 \left(1 + \frac{1}{\alpha} \right) \right] \quad (16)$$

$$\mu_3 = \frac{\sum (\mathcal{Q}_{7m} - \overline{\mathcal{Q}_{7m}})^3}{i} \quad (17)$$

onde $\Gamma(1+1/\alpha)$ e $[\Gamma(1+2/\alpha) - \Gamma^2(1+1/\alpha)]$ são calculados pela função Gama.

O parâmetro α , segundo Kite (1988), pode ser estimado por:

$$\frac{1}{\alpha} = c_0 + c_1 a + c_2 a^2 + c_3 a^3 + c_4 a^4 \quad (18)$$

sendo:

$$c_0 = 0,2777757913;$$

$$c_1 = 0,3132617714;$$

$$c_2 = 0,057567091;$$

$$c_3 = -0,0013038566;$$

$$c_4 = -0,0081523408.$$

a = estimativa amostral da assimetria, também chamada de *skew*, dada por:

$$a = \frac{\mu_3}{(\sigma^2)^{3/2}} \quad (19)$$

onde σ^2 é a variância da população calculada a partir da série dos Q_{7m} .

Para a validade da equação (18), é necessário que o valor do *skew* esteja entre -1,02 e 2,00. A partir do valor do *skew*, calculam-se α em (18) e $\Gamma(1+1/\alpha)$ e $[\Gamma(1+2/\alpha)-\Gamma^2(1+1/\alpha)]$ por Gama. Daí, por substituições em (16), (15), (14), (13) e (12), obtêm-se os valores de β , γ e do fator de frequência K_T .

Na distribuição de Weibull, o parâmetro γ corresponde ao limite mínimo das vazões.

b) Vazão de permanência

A determinação das vazões de permanência é feita a partir dos registros de vazão diária. Analogamente ao cálculo da $Q_{7,10}$, é desejável dispor de uma série histórica representativa e com a menor ocorrência de falhas possível.

Os registros de vazão diária, classificados em ordem decrescente, irão formar a curva de duração ou curva de permanência das vazões do posto fluviométrico considerado. A permanência de cada vazão pode ser expressa por:

$$P = \frac{m}{n} \quad (20)$$

sendo n o número de elementos da amostra formada pelos registros de vazão diária e m a posição do elemento amostral considerado na série.

Através da curva de duração, são determinadas de forma imediata as vazões de permanência $Q_{95\%}$ e $Q_{90\%}$.

3.2. Aplicação dos critérios de outorga

Finalmente, os valores de $Q_{7,10}$ e das vazões $Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$ obtidos foram, então, usados no cálculo da vazão máxima outorgável estabelecida segundo os critérios estaduais de outorga.

Uma vez que cada estado fixa o limite máximo de derivações consuntivas em percentuais da $Q_{7,10}$ ou em percentuais da $Q_{90\%}$ ou da $Q_{95\%}$, buscou-se discutir em que medida estes valores podem ser considerados como bons indicadores da disponibilidade hídrica com fins de outorga.

4. A OUTORGA NO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

4.1. Considerações iniciais sobre a gestão das águas

O desenvolvimento da sociedade intensificou fortemente o uso dos recursos hídricos, seja no aspecto referente às crescentes quantidades de água demandada, seja no tocante à diversidade dessas utilizações. Recurso necessário a inúmeras atividades econômicas, a água hoje constitui tanto um bem de consumo final em usos relacionados à infra-estrutura social – como a dessedentação, os usos domésticos, a navegação, a recreação, entre outros – como um bem de consumo intermediário em atividades de processamento energético, industrial e de criação de espécies animais e vegetais de interesse econômico, social e ambiental (LANNA, 1993). Tais usos podem ser classificados de acordo com a forma com que se aproveita o recurso hídrico:

- *Usos consuntivos*: aqueles que devolvem à fonte natural uma quantidade de água menor que a captada, como, dentre outros, a dessedentação de animais, os usos domésticos, a irrigação, a pecuária, sistemas industriais de processamento e arrefecimento, geração de termoeletricidade;

- *Usos não-consuntivos*: aqueles que retornam praticamente a totalidade da água utilizada à sua fonte de origem, como é o caso da navegação, da piscicultura, da mineração, da geração de energia hidrelétrica, da diluição de efluentes, e outros;

- *Usos locais*: os que aproveitam a disponibilidade da água na própria fonte, sem alterações significantes de sua disponibilidade no tempo ou espaço, como o uso de estuários e a preservação de banhados.

A expansão da variedade de usos da água, resultante do crescimento populacional e do desenvolvimento industrial e econômico, levou à redução da disponibilidade hídrica em algumas regiões do planeta, nas quais se observou a ocorrência de demandas conflitantes.

Os conflitos de uso da água, conforme Lanna (1993), podem ser classificados como:

- *Conflitos de destinação de uso*: situação em que a água é destinada a usos não conformes com as políticas públicas, que priorizam o atendimento de demandas sociais, ambientais e econômicas;

- *Conflitos de disponibilidade qualitativa*: situação típica em bacias cujos rios são poluídos, caracterizada geralmente por um ciclo vicioso, em que o excessivo consumo reduz a vazão nos períodos de estiagem, o que deteriora ainda mais a qualidade das águas já comprometida pelo lançamento de efluentes;

- *Conflitos de disponibilidade quantitativa*: situação em que o uso intensivo reduz drasticamente a quantidade de água disponível, chegando mesmo a casos de esgotamento de mananciais.

Há inúmeros exemplos de regiões em que a inexistência de manejo adequado do recurso hídrico levou à ocorrência de conflitos pelo uso da água. A diminuição da disponibilidade hídrica tem ocasionado reduções das áreas de cultivo irrigadas no sudeste estadunidense e no norte da China. É clássico o caso do Mar de Aral, também na Ásia, onde o uso sem controle das águas para irrigação acarretou a decadência da indústria pesqueira na região e a inadequação do lago como manancial para a população, decorrência da excessiva redução do nível das águas e de seus indicadores de qualidade (SETTI, 2001).

Também no Brasil, conforme diagnóstico apontado no Plano Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 2006), tornaram-se aspectos comuns nas regiões hidrográficas a degradação da qualidade da água e as alterações no regime hídrico e na sua quantidade. A apropriação dos recursos hídricos atingiu um estágio tal que há ocorrência de conflitos de uso

não apenas em áreas naturalmente carentes de água pela severa escassez de chuvas – caso do semi-árido nordestino e do Jequitinhonha – como também em regiões industrializadas do Sudeste e do Sul. Atualmente, os conflitos de disponibilidade hídrica mais incisivos são observados nas bacias do Alto Tietê na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) no interior de São Paulo, do rio Jacuí no Rio Grande do Sul, em algumas sub-bacias do Médio e Baixo São Francisco, bacias do Atlântico Leste e do Atlântico Nordeste Oriental, dentre outras (ANA, 2005).

Via de regra, enquanto a abundância de água garantia a ausência de conflitos relacionados à quantidade ou à qualidade dos recursos hídricos, a responsabilidade pela gestão das águas mantinha-se repartida, sem profundas interferências, entre as autoridades administrativas encarregadas de sua utilização e conservação. Na medida em que os conflitos pelo uso da água se agravaram, entraram em choque as funções dos vários setores interessados no gerenciamento dos recursos hídricos, como a agricultura, o saneamento, o setor energético e outros (SETTI, 2001). Tornou-se evidente a necessidade de harmonização dos diversos usos e sistemas de recursos hídricos através de uma base de gerenciamento integrado. Constatou-se que a análise dos benefícios conseqüentes da utilização da água deveria considerar o nível e as condições de vida da população, bem como a qualidade do ambiente. A bacia hidrográfica, por integrar boa parte das relações causa-efeito objeto da gestão das águas, mostrou-se como a unidade territorial mais adequada às práticas gerenciais.

Neste contexto, a gestão de recursos hídricos firmou-se como atividade voltada à formulação de princípios e diretrizes, à estruturação de sistemas gerenciais e à tomada de decisões cujo objetivo final é promover o inventário, uso, controle e proteção dos recursos hídricos (LANNA, 1993). Além disso, ela exige necessariamente esforços de coordenação multidisciplinar e intersetorial, em razão das peculiaridades dos recursos hídricos, ligados a variadas atividades humanas e a estudos de diversas áreas do conhecimento (SETTI, 2001).

4.2. Evolução das discussões sobre meio ambiente e recursos hídricos

As primeiras grandes discussões acerca das relações do homem com o meio ambiente foram fortemente influenciadas pelos debates que propunham formas alternativas de organização social no fim da década de 1960. Desde então se aprofundou a abordagem das questões ambientais, notadamente dos recursos hídricos.

Em junho de 1972, realizou-se em Estocolmo, Suécia, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano. O foco das discussões eram, essencialmente, a poluição e as condições de higiene e saneamento nos grandes aglomerados populacionais. Tinha-se por objetivo alertar os países sobre a necessidade de se melhorar a qualidade do ar, dos rios e mares nas bacias mais povoadas (SETTI, 2001). O encontro culminou com a Declaração de Estocolmo sobre Meio Ambiente, composta de 26 princípios, dentre os quais se destacam:

- Princípio 5: os recursos não-renováveis da terra devem ser aproveitados de forma a evitar o perigo de seu futuro esgotamento e assegurar que os benefícios de sua utilização sejam compartilhados por toda a humanidade;

- Princípio 8: o desenvolvimento econômico e social é indispensável para assegurar ao homem um ambiente favorável de vida e de trabalho e criar na terra condições necessárias para melhorar a qualidade de vida;

- Princípio 14: o planejamento nacional constitui um instrumento indispensável para conciliar os imperativos do desenvolvimento e a necessidade de proteger e melhorar o meio ambiente;

- Princípio 17: deve-se confiar às instituições nacionais apropriadas a tarefa de planejar, administrar ou controlar a utilização dos recursos ambientais dos Estados com vistas a melhorar a qualidade do meio ambiente.

Em 1987, o conceito de desenvolvimento sustentável foi apresentado no relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecido como Relatório Brundtland. Considerou-se sustentável o desenvolvimento que, ao incorporar critérios e considerações ambientais na definição de sua política e de seu planejamento, redundasse no uso racional do recurso natural, que não compromete a capacidade das gerações futuras atenderem suas próprias necessidades (SETTI, 2001).

A Conferência Internacional sobre Água e o Meio Ambiente, realizada em janeiro de 1992 em Dublin, Irlanda, como preparatória para a Conferência do Rio de Janeiro, estabeleceu uma declaração da qual se destacam os seguintes itens:

- a água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para a conservação da vida, a manutenção do desenvolvimento e do meio ambiente;
- a água possui valor econômico em todos os seus usos competitivos e deve ser reconhecida como tal;
- o desenvolvimento e a gestão da água devem ser baseados na participação dos usuários, dos planejadores e dos decisores políticos em todos os níveis.

Na Conferência do Rio de Janeiro, o tema maior foi a Agenda 21, uma pauta de longo prazo que aponta projetos, objetivos, metas, planos e operação de cada tema da conferência, na tentativa de promover, em escala mundial, um padrão de desenvolvimento que concilie proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. Os compromissos relacionados aos recursos hídricos constam do Capítulo 18 da Agenda 21, cujas diretrizes reforçam o valor econômico da água, sua importância para a manutenção da vida e a necessidade de uma abordagem integrada, multissetorial e participativa na gestão dos recursos hídricos (PIO, 2005).

No Brasil, as discussões sobre o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos fizeram parte de diversos simpósios durante a década de 1980, notadamente os

realizados pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), nos quais se aprovaram documentos que refletiam a evolução dos debates acerca dos aspectos institucionais da gestão das águas (BARTH, 1999). Os mais importantes destes documentos e seus respectivos temas foram:

- Carta de Salvador (1987): introdução de temas como os usos múltiplos dos recursos hídricos, sistema nacional de gerenciamento descentralizado e participativo, aperfeiçoamento da legislação, sistema de informações sobre recursos hídricos, política nacional de recursos hídricos;

- Carta de Foz do Iguaçu (1989): reconhecimento do valor econômico da água, discussão dos princípios da cobrança pelo uso da água e recomendação para se instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos previsto na Constituição Federal de 1988;

- Carta do Rio de Janeiro (1991): proposição como prioridades nacionais da reversão da poluição das águas e do planejamento e gestão integrados da água em bacias hidrográficas.

Vários pontos discutidos nesses encontros foram contemplados na Lei Federal nº. 9.433/97, que veio finalmente instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos e criar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (BARTH, 1999).

4.3. Organização dos sistemas de gestão das águas

Os princípios doutrinários que dão forma às aspirações da sociedade e dos governos quanto ao controle, proteção e regulamentação nos usos dos recursos hídricos constituem o que se chama *política de recursos hídricos*. Ela deve contemplar os preceitos definidores de diretrizes e objetivos que se buscam alcançar.

O conjunto de ações governamentais que visam regular o uso e controle o das águas, bem como avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios estabelecidos pela política de recursos hídricos, constitui o que se chama *gerenciamento dos recursos hídricos* (LANNA, 1993). Trata-se de uma atividade que se realiza através de práticas integradas de planejamento e de administração.

Realizar estudos e elaborar documentos que visam conciliar a escassez da água com as necessidades crescentes é a função do planejamento dos recursos hídricos, que pode ser entendido como um conjunto de procedimentos organizados de forma a se obter os máximos benefícios econômicos e sociais com a mínima degradação ambiental. Já o conjunto de ações necessárias para que o planejamento se efetive define a administração dos recursos hídricos, cujo objetivo é implantar as medidas previstas pelo planejamento, incluindo-se instrumentos de gestão como, por exemplo, a outorga de direito de uso do recurso hídrico (SETTI, 2001).

As ações governamentais, refletidas por leis, decretos e regulamentos resultam na configuração administrativa que o Estado adota para gerir os recursos hídricos (LANNA, 1993). Esta configuração varia em cada país conforme o modelo seguido, o qual pode ser de 3 tipos: burocrático, econômico-financeiro ou sistêmico (SILVA; PRUSKI, 2000).

O modelo burocrático tem como característica a rígida hierarquização, na qual o administrador deve cumprir e fazer cumprir os dispositivos legais. A centralização do poder decisório deste modelo em entidades públicas distantes do local das demandas de decisão traz como deficiências a visão fragmentada do gerenciamento, a desconsideração das especificidades na solução de demandas, as omissões no planejamento estratégico e na geração de recursos financeiros para seu funcionamento e a dificuldade em rever as normas, mesmo após a extinção dos fatos que as geraram. Em razão dessas limitações, observa-se um uso muito restrito do processo de negociação neste modelo (SILVA; PRUSKI, 2000) (SETTI, 2001).

O modelo econômico-financeiro caracteriza-se pelo emprego de instrumentos econômicos e financeiros pelo poder público para promover o desenvolvimento regional e induzir a obediência às leis. As superintendências de bacia hidrográfica são subordinadas a um Ministério ou Secretaria de governo, o que dificulta uma ação multissetorial na bacia hidrográfica e leva à criação de entidades públicas em conflito com outras pré-existentes. Outra limitação associada a este modelo, pela natureza setorial de sua atuação, é a perda dos investimentos realizados na promoção de um uso específico do recurso hídrico que não terá mais interesse no futuro (SILVA; PRUSKI, 2000) (SETTI, 2001).

O modelo sistêmico de integração participativa tem como premissa a negociação social sob 4 formas: econômica, política-direta, política-representativa e jurídica. Trata-se do modelo mais moderno de gestão das águas, cujos instrumentos de trabalho, conforme Silva e Pruski (2000), são:

- planejamento estratégico por bacia hidrográfica;
- tomada de decisão através de deliberações multilaterais e descentralizadas, realizada em colegiados formados por entidades comunitárias, representantes de usuários e do governo através, geralmente, de negociação política-direta;
- estabelecimento de instrumentos legais e financeiros, voltados à captação de recursos para implementar os planos aprovados nos colegiados.

Descrevem-se a seguir os modelos de gestão adotados em alguns países.

a) Modelo alemão

De acordo com Silva e Pruski (2000), o modelo de gestão adotado na Alemanha é do tipo burocrático. Conforme estabelecido pela Constituição, o gerenciamento dos recursos hídricos é competência da Federação, e a fiscalização da aplicação das normas compete aos

estados. A maior autoridade do sistema são os Ministérios dos Estados e o Ministério Regional do Meio Ambiente, embora o Ministério Federal do Meio Ambiente ocupe o ápice da pirâmide institucional.

A Lei Federal de Recursos Hídricos de 1986 concede aos estados a liberdade de ampliar, através de regulamentações, as diretrizes mínimas fixadas pela Federação. Em alguns estados, a gestão das águas fica a cargo do Ministério da Alimentação, Agricultura e Meio Ambiente, em outros é atribuição do Ministério do Interior ou das Associações de Bacias.

As Associações de Bacias são formadas por unidades locais do governo e entidades privadas, e sua direção é exercida por uma Assembléia de Representantes eleita pelos usuários, por um Conselho de Diretores e por um Congresso de Apelações. Suas principais responsabilidades são garantir os serviços de abastecimento público urbano e rural e a coleta e o tratamento dos esgotos. Não desfrutam de grande autonomia, exercendo essencialmente funções deliberativa, normativa e executiva.

b) Modelo francês

Até a metade do século XX, a gestão dos recursos hídricos na França era regida por várias legislações setoriais – Código de Água, Código de Pesca – as quais tratavam de problemas específicos desprovidas de qualquer articulação. A partir de 1964, o gerenciamento integrado passou a ser o foco da legislação de recursos hídricos francesa, que adotou o modelo sistêmico de integração participativa (SILVA; PRUSKI, 2000).

No modelo francês, participam do gerenciamento dos recursos hídricos órgãos dos governos regionais e nacional e entidades das bacias hidrográficas. Em nível nacional existe o Comitê Nacional de Águas, que estabelece a política a ser seguida. O país é subdividido em

seis bacias hidrográficas – formadas por comunas (municípios) e departamentos – possuindo cada uma um Comitê de Bacia e sua Agência de Bacia (ONO, 2006).

Os Comitês constituem fóruns de discussão e negociação de conflitos pelo uso da água e outros assuntos inerentes à bacia hidrográfica. São compostos por representantes das comunas, representantes de usuários e representantes do governo e seu presidente é nomeado pelo Primeiro Ministro. Os Comitês são consultados sobre programas de gerenciamento e participam na definição de políticas e na determinação do montante da cobrança pelo uso da água que deve financiar tais políticas.

As Agências de Bacia, cujos diretores são nomeados pelo Primeiro Ministro, são organismos públicos controlados pelo ministério do Meio Ambiente e dotados de autonomia financeira. Seu conselho de administração é formado por representantes dos usuários e do governo, indicados por seu respectivo Comitê de Bacia. Segundo Silva e Pruski (2000), é sua atribuição estabelecer um programa quinquenal no qual constem os planos de intervenção e obras a serem executadas na bacia, que precisam ser aprovados pelo Comitê.

O modelo francês foi a referência adotada na implantação do sistema de gerenciamento de recursos hídricos no Brasil.

c) Modelo inglês

A Lei da Água foi aprovada pelo Parlamento inglês em 1973, promovendo uma profunda reforma do sistema de gerenciamento a partir do ano seguinte. À época foi criado o Conselho Nacional das Águas, composto pelas Secretarias de Estado de Meio Ambiente e pelo Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento.

O controle e a administração dos recursos hídricos ficaram a cargo da Autoridade Nacional dos Rios (National Rivers Authority - NRA). A NRA é composta por dez

Superintendências Regionais de Bacia, que correspondem às nove principais bacias hidrográficas da Inglaterra e uma do País de Gales. Sua responsabilidade engloba a conservação da qualidade das águas, a alocação e o uso racional dos recursos hídricos, a concessão de licenças de captação e lançamento de efluentes e a modificação dos equipamentos industriais de tratamento. As Superintendências são subordinadas a um conselho de administração composto por representantes das comunidades, de empresas privadas e dos governos local e central (ONO, 2006).

Assim como a França, a Inglaterra também segue o modelo sistêmico de integração participativa, com a adoção de planos por bacia hidrográfica. A participação do usuário, todavia, é mais restrita, limitando-se às pesquisas de opinião pública, cujo fim é medir o grau de aceitação dos trabalhos das NRA.

Os serviços de abastecimento de água e de coleta e disposição de esgotos são executados por empresas particulares e controlados pelo Office of Water Services. Já as atribuições sobre as questões ambientais ficam sob responsabilidade do Poder Público (ONO, 2006).

d) Modelo estadunidense

Em razão de sua formação histórica, os Estados Unidos desenvolveram soluções distintas para a gestão dos recursos hídricos.

O leste estadunidense, de clima úmido e ocupação mais antiga, pratica um gerenciamento semelhante a de alguns países europeus. Adotam-se, em geral, instrumentos de regulação para gestão dos recursos hídricos e, na ocorrência de conflitos entre usuários, a questão é encaminhada para arbítrio do Poder Judiciário.

No oeste do país, onde a aridez do clima impõe uma maior escassez de água, intensificou-se o emprego de instrumentos econômicos no gerenciamento dos recursos hídricos. Consolidaram-se os mercados de água, amparados pela legislação estadual, e foi criado um banco de águas (Drought Water Bank), que compra direitos sobre a água de irrigantes e os vende a comunidades urbanas, transações estas realizadas sem interferência do governo (ONO, 2006).

Outros detalhes sobre o direito de uso da água nos Estados Unidos e sobre a alocação de água no oeste estadunidense são expostos nos itens 4.5 e 6.2 deste trabalho.

e) Modelos seguidos na América Latina

À exceção do Brasil, na maioria dos países latino-americanos a gestão dos recursos hídricos é caracterizada por restrita ou nenhuma participação dos usuários, ficando o gerenciamento concentrado em estruturas estatais nas quais atuam diversos organismos sem articulação e onde os conflitos são freqüentes. A participação dos usuários através de comitês de bacia ocorre na Argentina, na Costa Rica, no Equador e no México, mas apenas em caráter consultivo, à semelhança do modelo inglês (SILVA; PRUSKI, 2000).

No México, o sistema de gestão é centralizado pela Comissão Nacional de Água (CNA), que deve propor a política nacional de águas, desenvolver os sistemas de abastecimento de água e coleta de esgotos e expandir os títulos de concessão de direito de uso da água. O sistema mexicano adota o planejamento por bacias hidrográficas (ONO, 2006).

No Chile, os usuários participam das chamadas Juntas de Vigilância, organizações dotadas de autonomia para atuar na solução de conflitos pelo uso da água. São compostas por associações de usuários, de indústrias e de empresas de saneamento e controladas pela Diretoria Geral da Água (DGA), subordinada ao Ministério de Obras Públicas (PIO, 2005).

f) Modelo brasileiro

O sistema de gestão de recursos hídricos brasileiro segue o modelo sistêmico de integração participativa. Sua estrutura será brevemente comentada conforme (SILVA; PRUSKI, 2000).

O conjunto de órgãos e entidades que atuam na gestão dos recursos hídricos no Brasil é chamado de Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), previsto pela Constituição Federal de 1988 e instituído pela Lei Federal nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Compete ao SNGRH coordenar a gestão integrada dos recursos hídricos, arbitrar conflitos referentes ao uso da água, implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos, planejar e controlar o uso, a preservação e recuperação dos recursos hídricos e promover a cobrança pelo uso da água.

O SNGRH é integrado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Conselhos de Recursos Hídricos (CERH) dos estados e do Distrito Federal, Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), órgãos gestores dos recursos hídricos em nível federal e estadual e pelas Agências de Águas.

Cada estado define regras de composição de seu CERH. O CNRH tem representantes indicados pelos CERH, mas a maioria dos votos pertence ao Poder Executivo federal.

Os CBH são fóruns de negociação compostos por representantes dos Poderes Executivos dos governos, dos usuários e de organizações civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia hidrográfica. Os representantes dos usuários podem ser escolhidos entre pessoas físicas ou jurídicas, de direito privado e de direito público. A instituição de um CBH é objeto de aprovação do CNRH no caso de rios de domínio federal ou dos CERH no caso de rios de domínio estadual. Detalhes sobre o domínio dos rios são apresentados ao final do próximo item 4.4.

As funções executivas dos CBH devem ser exercidas pelas Agências de Águas. Essas Agências são pessoas jurídicas de direito privado sem fins lucrativos com autonomia financeira e administrativa – fundações ou entidades civis. A criação de uma Agência é de competência do CNRH ou do CERH conforme o caso, através de solicitação de um ou mais CBH. A administração da Agência de Águas é feita por um conselho cujos integrantes são indicados pelos CBH com jurisdição na área de atuação da Agência. Ela deve ser auto-sustentável financeiramente, sem depender de verbas do orçamento do governo. Dentre suas atribuições encontram-se manter o cadastro de usuários de recursos hídricos, promover estudos de gestão das águas em sua área de atuação, manter um balanço atualizado da disponibilidade hídrica em sua área de atuação, elaborar Planos de Recursos Hídricos, efetuar a cobrança pelo uso das águas e acompanhar a administração financeira dos recursos gerados pela cobrança, além de outros expressos no Art. 44 da Lei Federal 9.433/97.

4.4. A outorga como instrumento de gestão de recursos hídricos no Brasil

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) foi instituída através da Lei Federal nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997, chamada *Lei das Águas*, que também criou o SNGRH.

A PNRH, de acordo com o Art. 1º. da Lei das Águas, apóia-se em seis fundamentos, os quais consideram que:

I - A água é um bem de domínio público;

II - A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - O consumo humano e a dessedentação de animais constituem o uso prioritário dos recursos hídricos em situações de escassez;

IV - A gestão dos recursos hídricos irá sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - A bacia hidrográfica é a unidade territorial de implantação da PNRH e de atuação do SNGRH;

VI - O gerenciamento dos recursos hídricos tem de ser descentralizado e participativo.

Os objetivos da PNRH, descritos no Art. 2º., são assegurar disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos, a utilização racional e integrada dos recursos hídricos e a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou em razão de uso inadequado dos recursos naturais.

Os instrumentos através dos quais se devem atingir estes objetivos estão previstos no Art. 5º., sendo eles:

I - os Planos de Recursos Hídricos;

II - o enquadramento dos corpos d'água em classes de usos preponderantes;

III - a outorga de direito de uso de recursos hídricos;

IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

V - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

A outorga de direito de uso é um instrumento de alocação de água a diferentes finalidades em uma bacia hidrográfica. Constitui um consentimento do Poder Público, expresso através de um ato administrativo que explicita suas condições de validade. Conforme o Art. 43 do Código de Águas de 1934, “as águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, da indústria e da higiene sem a existência de concessão administrativa”.

Os objetivos do instrumento da outorga são especificados no Art. 11 da Lei 9.433/97 como sendo “assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água”. Nesse sentido, a outorga vem proteger o usuário contra o uso predador de quem não a possui, uma vez que, em caso de escassez hídrica, os não-outorgados devem limitar seu uso, ou mesmo reprimi-lo, a fim de que seja garantida a

utilização e, por consequência, o investimento de quem está regularmente outorgado pelo Poder Público.

Apresentam-se no Art. 12 da Lei 9.433/97 os direitos dos usos da água que estão sujeitos à outorga pelo Poder Público:

I – derivação ou captação de parcela de água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo produtivo;

II – extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final de processo produtivo;

III – lançamento em corpo d'água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de diluição, transporte ou disposição final;

IV – aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V – outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade de água existente em um corpo de água.

Segundo o mesmo artigo, não ficam sujeitos a outorga os usos dos recursos hídricos por pequenos núcleos populacionais rurais, além de derivações, captações, lançamentos e acumulações de água considerados insignificantes. Conforme o Art. 38 da Lei das Águas, os critérios que definem os usos insignificantes são da competência dos Comitês de Bacia Hidrográfica, que devem propô-los ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

Para o caso de empreendimentos que necessitem reservar uma vazão passível de outorga, é permitida a emissão de outorgas preventivas de uso de recursos hídricos, de acordo com o Art. 6º. da Lei Federal nº. 9.984, de 17 de julho de 2000. As outorgas preventivas não conferem direito de uso da água, tendo como fim apenas declarar previamente haver disponibilidade hídrica para a época em que o empreendimento estiver implantado. A outorga preventiva é comum, por exemplo, no caso de projetos de usinas hidrelétricas, permitindo aos

investidores um adequado planejamento do empreendimento. O prazo máximo de validade da outorga preventiva é de 3 anos, variando conforme a complexidade do projeto.

Ressalta-se que o direito de uso dos recursos hídricos conferido através da emissão da outorga é condicionado à disponibilidade hídrica e a regimes de racionamento, ficando o outorgado submetido à suspensão de sua outorga. É o que expressa o Art. 1º. §2º. da Resolução CNRH nº. 16, de 08 de maio de 2001, que veio regulamentar a Lei Federal 9.433/97 no que se refere ao instrumento da outorga. Conforme a mesma Resolução, em seu Art. 24, a necessidade de água para atender a situações de calamidade, para prevenir ou reverter degradação ambiental grave, bem como ao atendimento de usos prioritários de interesse coletivo e à manutenção das características de navegabilidade do corpo d'água, pode levar à suspensão da outorga pelo órgão outorgante.

A outorga de direito de uso da água não se confunde com a concessão de serviços públicos de água e tratamento de esgotos sanitários. Estes serviços são concedidos pelo poder municipal, seguindo regras próprias que não se relacionam com o uso coletivo do recurso hídrico (KELMAN, 1997). A Agência Nacional de Águas (ANA), entidade vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, é o órgão oficial responsável por emitir as outorgas de direito, regulamentar e fiscalizar o uso das águas de domínio da União. Para utilização das águas de domínio estadual, os pleitos de outorga devem ser encaminhados aos respectivos órgãos gestores de recursos hídricos dos estados.

Conforme estabelecido pela Constituição Federal de 1988 em seu Art. 20, são considerados de domínio da União os rios, lagos e correntes de água que banham mais de uma unidade federada, sirvam de fronteira entre o Brasil e um país vizinho ou que se estendam a território estrangeiro ou dele provenham. Com relação às águas de domínio dos estados, entretanto, a Constituição Federal de 1988, segundo Cabral e Kelman (2003), não considera de forma explícita os rios como bens estaduais. O inciso I do Art. 26 diz apenas que estão

incluídas nos bens dos estados “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”. Interpreta-se, portanto, que são rios de domínio estadual todos aqueles que não pertencem à União e, com esse fim, permanece em prática o conceito expresso no Art. 5º. da antiga Constituição Federal de 1967, que considerava rio de domínio estadual aquele que possui nascente e foz dentro do território estadual (CABRAL; KELMAN, 2003).

4.5. Doutrinas de direito de uso da água

Não obstante a existência de registros referentes ao controle das águas datados de mais de cinco mil anos entre diversos povos como os babilônios, egípcios, assírios, hindus e chineses, conforme Cruz (2001), a codificação cuja influência mais se estendeu à época moderna foi a romana, a qual dividia o direito sobre a água em três classes, segundo o tipo de propriedade. O direito privado era exercido de forma limitada, mas era permitida sua comercialização. O direito comum podia ser exercido por qualquer pessoa e com qualquer finalidade, sendo isento de permissão e de limitações. Já o direito público era sujeito ao controle do Estado.

A França, um dos países herdeiros do direito romano, estabelece hoje três direitos de uso das águas: o particular, cujo exercício é total dentro da propriedade da terra; o comum, exercido por usuários localizados às margens de pequenos rios; e o público, no qual o uso prescinde de outorga do governo (CRUZ, 2001).

Outros países desenvolveram sistemas distintos. A doutrina do direito ripário, pela qual o direito de uso da água é vinculado à propriedade da terra ribeirinha, foi formalizada pela primeira vez no código Justiniano no ano 534 (KELMAN, 1997). Mais tarde entrou em

prática na Inglaterra e se estendeu às colônias britânicas, sendo ainda hoje adotada, por exemplo, na África do Sul e na região leste dos Estados Unidos. Neste modelo não cabe ao Poder Público exercer qualquer controle. Em razão de algumas de suas características, como a ausência de definições quanto a usos prioritários e máximas vazões permitidas para captação, o direito ripário configura-se inócuo para gerenciar situações de escassez, além de inadequado ao atendimento de usuários não-lindeiros aos cursos d'água (CRUZ, 2001).

Um outro tipo de outorga, baseado na apropriação prévia da água, surgiu como alternativa ao direito ripário quando da ocupação do oeste estadunidense, uma vez que a limitada disponibilidade hídrica junto às terras naquela região obrigava o freqüente transporte de águas até as propriedades em que seriam utilizadas, especialmente para mineração. Pela doutrina da apropriação prévia, é concedido o direito de uso à primeira pessoa ou instituição que derivar água com vistas a uso benéfico. Em períodos de escassez, a prioridade de atendimento cabe ao possuidor do direito mais antigo. A partir da segunda metade do século XX, frente à constatação da importância de se manter vazões livres para conservação do ecossistema aquático, passaram a se garantir direitos de manutenção de água nos rios, mesmo naqueles cuja vazão já era insuficiente para atender a todos os usuários. A apropriação prévia é um direito privado, podendo inclusive ser herdado, permutado ou vendido, e ainda encontra-se em vigor no oeste dos Estados Unidos (CRUZ, 2001).

Na Inglaterra, que adotava o direito ripário até 1948, a preocupação com aspectos quantitativos e de qualidade das águas levou a sucessivas reformas do sistema de gestão dos recursos hídricos. Atualmente, em todo o Reino Unido, a captação de água e o lançamento de efluentes são sujeitos à concessão de licenças por parte das autoridades regionais responsáveis pela estratégia de utilização do recurso hídrico. As licenças são concedidas através de editais públicos e fixadas por períodos de 5 anos (SETTI, 2001).

O sistema que vigora na Austrália estabelece diferença entre alocações para indivíduos e para organismos de abastecimento, tais como municipalidades, comunidades rurais e distritos de irrigação. Para os indivíduos, uma das formas de alocação prevista é a oferta de leilões de quantidades de água (PIO, 2005).

Estes leilões são utilizados também no Chile, para fornecer outorga quando dois ou mais solicitantes disputam a mesma água insuficiente para o total da demanda. Esta outorga é variável, fixando limites mínimos e critérios variáveis para situações críticas. Apesar de as águas serem consideradas públicas, o direito de uso no Chile é privado e transferível. A experiência chilena mostra que a comercialização tende a ser mais intensa nas regiões de maior escassez (PIO, 2005).

A opção adotada no modelo de gestão brasileiro foi pela outorga do tipo controlada ou administrativa. Neste modelo, a água é tida como um bem de domínio público e inalienável, não integrando, pois, o patrimônio privado do Poder Público. Cabe ao Estado o papel de gestor do sistema de recursos hídricos, exercendo o controle sobre captações e lançamentos através de registro de uso efetivo do recurso hídrico. Paralelamente, a obtenção do direito de uso da água não implica na sua apropriação pelo usuário. A condição da água de bem de uso comum do povo, segundo Silva e Pruski (2000), acarreta que seu uso

[...] não pode ser apropriado por uma só pessoa física ou jurídica, [...] não pode significar poluição ou agressão desse bem, [...] não pode esgotar o próprio bem utilizado e a concessão ou autorização do uso da água deve ser motivada ou fundamentada pelo gestor público.

Não obstante a efetivação da outorga ser atribuição do órgão competente da União ou dos estados, os governos estaduais e o federal não podem, direta ou indiretamente, atuar como comerciantes das águas. O domínio público não faz do Poder Público um proprietário das águas, apenas o torna gestor desse bem de interesse coletivo.

4.6. Histórico da legislação referente ao direito de uso da água no Brasil

O instrumento da outorga de direito de uso das águas permaneceu ausente das leis aplicadas no Brasil até o início do século XX. A legislação acerca do domínio e da tutela dos recursos hídricos evoluiu a passos lentos, na medida dos interesses e das necessidades específicos de cada período histórico.

Na época colonial, as Ordenações do Reino, editadas por Portugal, restringiam-se em assegurar a exploração econômica dos recursos naturais. O Alvará de 1819, emitido por D. João VI no Rio de Janeiro, apesar de assegurar os rios como patrimônio exclusivo da Coroa, permitia captações de particulares para uso agrícola e industrial (HENKES, 2003).

A primeira carta-magna brasileira, a Constituição Imperial outorgada por D. Pedro I em 1824, não fez qualquer menção às águas superficiais, ficando a cargo de leis específicas atribuírem poder de legislar sobre construção de aquedutos, chafarizes e poços às Câmaras Municipais e sobre obras e navegação interior às Assembléias Legislativas das províncias. Esta preocupação essencial da utilização dos rios para a navegação permaneceu na primeira Constituição Republicana, promulgada em 1891 (HENKES, 2003).

Foi o Código Civil de 01 de janeiro de 1916 o primeiro documento jurídico brasileiro a definir a água como um bem de valor econômico limitado. Quanto ao direito de utilização das águas, o usuário poderia exercê-lo da forma como lhe conviesse, contanto que se respeitassem os direitos de vizinhança (HENKES, 2003).

A Constituição Federal de 1934 regulamentou o domínio dos recursos hídricos, concedendo-os à União, aos estados e municípios. Ao reconhecer a água como elemento essencial ao desenvolvimento do país, notadamente na geração de energia, esta Constituição preocupou-se com a utilização econômica dos recursos hídricos, impondo a dependência de autorização ou concessão federal para uso industrial das águas e da energia elétrica.

O primeiro instrumento legal de gerenciamento dos recursos hídricos no Brasil foi o Código de Águas, estabelecido através do Decreto Federal nº. 24.643 de 10 de julho de 1934 e vigente ainda hoje. Tido como avançado para a época, alguns de seus princípios serviram de modelo para outros países, como os conceitos de usuário-pagador (Art. 36 §2º.) e de poluidor-pagador (Art. 109 a 112).

O instrumento da outorga foi criado pelo Código de Águas, através de seu Art. 43, como uma concessão ou autorização da administração federal, estadual ou municipal para aproveitamento das águas sem prejuízo da navegação e com duração limitada a 30 anos.

Muitos princípios do Código de Águas, contudo, não se efetivaram, em razão da falta de regulamentação de vários pontos, exceção feita àqueles relativos ao aproveitamento hidroelétrico. A centralização do poder decisório em altos escalões, o excesso de formalismo e a visão fragmentada do processo de gerenciamento são apontados como alguns dos fatores responsáveis pela ineficiência e fragilidade política da autoridade pública frente a pressões setoriais, o que transformou a outorga num instrumento praticamente inócuo (SETTI, 2001).

Até meados do século XX, uma vez que o uso das águas no país era essencialmente agrícola, o aproveitamento dos recursos hídricos permaneceu a cargo do Ministério da Agricultura. A partir da década de 1950, em virtude da expansão do setor industrial brasileiro e da crescente urbanização, o atendimento às demandas energéticas passou a ser prioritário, e a concessão de outorgas para captação e derivação de águas, para qualquer finalidade, tornou-se atribuição do Ministério de Minas e Energia (MME), exceção feita para o uso destinado à irrigação, que permaneceu no Ministério da Agricultura. Na década de 1960, o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), vinculado ao MME, assumiu grande parte da responsabilidade sobre o gerenciamento dos recursos hídricos, deixando a cargo do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) apenas a gestão nas regiões semi-áridas para combate à escassez de água (ONO, 2006).

Na década de 1980, em razão das grandes demandas geradas pelo setor hidroelétrico, as quais faziam deste o principal gestor dos recursos hídricos, os órgãos gestores estaduais, sob a coordenação do DNAEE, organizaram discussões sobre os pontos críticos do gerenciamento dos recursos hídricos, com o intuito de encaminhar sugestões à Assembléia Constituinte (ONO, 2006).

A Constituição Federal promulgada em 1988 criou condições para que se introduzisse no país a gestão integrada e participativa dos recursos hídricos. Ela extinguiu o domínio privado das águas, colocando-as sob domínio público – federal ou estadual – e atribuiu à União competência para instituir um sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir os critérios para outorga de direito de uso da água.

4.7. Considerações sobre a outorga no Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo é uma das poucas Unidades da Federação em que o instrumento de outorga começou a ser aplicado antes mesmo do advento da Lei Federal 9.433/97, sendo uma prática de três décadas. Este item apresenta um breve histórico da evolução da outorga como instrumento de gestão das águas na legislação paulista e alguns aspectos definidos em lei para este instrumento.

a) Evolução da legislação paulista sobre outorga

Através do Decreto Estadual nº. 52.636 de 03/12/1972, foi atribuído ao Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), criado em 1951, fazer cumprir o Código de Águas de

1934. A partir de então, foram aprovadas as primeiras outorgas de uso dos recursos hídricos, requeridas pelo setor industrial.

A ausência de sanções aos usuários que descumprissem a legislação, entretanto, limitou a atuação da Poder Público, e a outorga permaneceu como um instrumento de gestão sem efeito prático, uma vez que se prestava mais ao atendimento de interesses setoriais do que como mecanismo de controle (PIO, 2005).

Esta situação foi alterada a partir da instituição da Política Estadual de Recursos Hídricos pela Lei Estadual nº. 7.663 de 30 de dezembro de 1991. A regulamentação da outorga e da fiscalização dos recursos hídricos nela previstas deu-se através do Decreto Estadual nº. 41.258 de 31 de outubro de 1996, que cumulou o DAEE do papel de outorgar o direito de uso das águas em termos quantitativos, desempenhar fiscalização e aplicar sanções previstas em lei.

Entre o advento da Lei Estadual nº. 7.663/91 e a regulamentação da outorga, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) do período 1994-1995 foi transformado na Lei Estadual nº. 9.034 de 27 de dezembro de 1994. Vindo substituir o Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos de 1991, foi o único até a presente data a se tornar lei.

b) Aspectos do instrumento da outorga em São Paulo

Quando o uso do recurso hídrico depender da emissão de outorga pelo Poder Público, a ordem de prioridades deve seguir a estabelecida no Art. 12 da lei 9.034/94, exceto para as bacias hidrográficas que já contam com um Plano de Recursos Hídricos. A ordem de prioridades exposta na lei é a seguinte:

I - atendimento das primeiras necessidades da vida;

II - abastecimento de água às populações, incluindo-se as dotações específicas necessárias para suprimento doméstico, de saúde e de segurança;

III - abastecimento de água de estabelecimentos industriais, comerciais e públicos em geral, situados em áreas urbanas, que se utilizam diretamente da rede pública, com demandas máximas a serem fixadas em regulamento;

IV - abastecimento doméstico e de animais em estabelecimentos rurais e irrigação em pequenas propriedades agrícolas para produção de alimentos básicos, olericultura, fruticultura e produção de mudas em geral;

V - abastecimento industrial, para fins sanitários e para a indústria de alimentos;

VI - aquíicultura;

VII - projetos de irrigação coletiva, com participação técnica, financeira e institucional do Estado, dos Municípios e dos irrigantes;

VIII - abastecimento industrial em geral, inclusive para a agroindústria;

IX - irrigação de culturas agrícolas em geral, com prioridade para produtos de maior valor alimentar e tecnologias avançadas de irrigação;

X - geração de energia elétrica, inclusive para o suprimento de termoeletricas;

XI - navegação fluvial e transporte aquático;

XII - usos recreativos e esportivos;

XIII - desmonte hidráulico na indústria da mineração;

XIV - diluição, assimilação e transporte de efluentes urbanos, industriais e agrícolas.

Além das prioridades de uso dispostas anteriormente, o inciso III do Art. 13 determina que a outorga dê preferência “ao usuário que comprovar maior eficiência e economia na sua utilização, mediante tecnologias apropriadas, eliminação de perda e desperdícios”.

As modalidades de outorga emitidas pelo DAEE, conforme o Decreto nº. 41.258/96 e a Portaria DAEE nº. 717/96, podem ser:

- Autorização: com prazo máximo de 5 anos, é voltada para empreendimentos e execução de serviços que não têm fundamento de utilidade pública;
- Licença: para execução de obras de extração de águas subterrâneas, com prazo válido até o fim das obras;
- Concessão: com prazo máximo de 10 anos, volta-se a usos para utilidade pública.

A outorga pode ser renovada, desde que o requerimento seja feito pelo usuário até 6 meses antes do fim de sua validade. Também por requerimento são processadas retificações ou alterações. Ao contrário da outorga para uso das águas de domínio federal e de outros estados, a outorga em São Paulo é intransferível, conforme o Art. 3º. do decreto 41.258/96.

É previsto no Art. 8º. desse decreto que, nas situações em que os Planos de Recursos Hídricos regionais ou a defesa do bem público exigirem a revisão da outorga, o DAEE poderá prorrogar a validade da outorga ou mesmo revogá-la a qualquer tempo. Além disso, a suspensão temporária da outorga pode ocorrer em situações de aumento das demandas hídricas ou insuficiência de águas para atendimento dos usuários, segundo prevê o Art. 13.

A regulamentação sobre os usos insignificantes das águas de domínio paulista, e, portanto, isentos de outorga, é bastante recente, tendo sido publicada através da Portaria DAEE nº. 2.292 de 14 de dezembro de 2006. Os limites estabelecidos para tais usos são apresentados no item 5.3 deste trabalho.

5. DISPONIBILIDADE HÍDRICA COM FINS DE OUTORGA

A alocação de águas em uma bacia hidrográfica busca garantir o atendimento dos atuais e futuros usuários, observando-se sempre as necessidades ambientais para manutenção dos corpos hídricos. Ela fornece as diretrizes gerais da outorga e do uso racional do recurso hídrico por meio da indicação dos valores disponíveis para consumo na região. Ou seja, suas diretrizes compreendem os aspectos ligados à disponibilidade hídrica, tais como as vazões mínimas necessárias à preservação ambiental, as demandas consuntivas da bacia e as demandas previstas pelo crescimento regional (ANA, 2004).

Neste capítulo, são abordados conceitos referentes a disponibilidade hídrica e outros a ela relacionados, como vazão outorgável, vazão de referência, vazão de usos insignificantes e vazão destinada à preservação ambiental.

5.1. Conceitos de disponibilidade hídrica

Sabendo-se que o volume disponível nos rios constitui uma variável aleatória, a qual assume diferentes valores em função da natural variabilidade hidrológica e do manejo dos reservatórios, a disponibilidade hídrica admite diferentes formulações, sendo um importante complicador no processo de emissão de outorgas (KELMAN, 1997).

Para exemplificar essa variabilidade de formulações, apresentam-se a seguir três formas distintas de se determinar a disponibilidade hídrica.

A Organização das Nações Unidas (ONU) expressa a disponibilidade hídrica de uma região pelo volume diário de água per capita calculado pela vazão média de longo termo (Q_{MLT}), isto é:

$$Disp\ Hídrica = \frac{Q_{MLT}}{n^{\circ}\text{ habitantes}} \times 86400 \quad (21)$$

Segundo esse critério, a disponibilidade hídrica mínima necessária ao exercício das atividades humanas em uma bacia hidrográfica é de 2.500 m³/hab/dia (BRASIL, 2006).

Por sua vez, a ANA adota como disponibilidade hídrica o conceito abordado no Plano Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 2006): para rios sem regularização de vazões, é a vazão com 95% de permanência no tempo ($Q_{95\%}$) e, no caso de rios regularizados, é a vazão regularizada somada à vazão incremental com 95% de permanência ($\Delta Q_{95\%}$). Ou seja:

$$Disp\ Hídrica = \begin{cases} Q_{95\%} & \text{se não houver regularização;} \\ Q_{REGULARIZADA} + (\Delta Q)_{95\%} & \text{se o rio é regularizado.} \end{cases} \quad (22)$$

Ainda que a disponibilidade hídrica adotada pela ANA se relacione a vazões típicas de estiagem, conforme mostra a equação (22), apresenta-se como justificativa para esse procedimento conservador a possibilidade de se identificar áreas prioritárias para a implantação de ações de gestão das águas (BRASIL, 2006).

Uma vez que é objetivo da outorga assegurar o direito de acesso à água e a preservação dos usos múltiplos, deve-se atentar para que a emissão das outorgas não esgote a quantidade de água dos mananciais nem comprometa sua qualidade. Há, portanto, uma reserva hídrica que força o Poder Público a conceder as outorgas pleiteadas deixando um saldo hídrico para o atendimento de emergências ambientais. Neste sentido, a comissão do CNRH que redigiu a minuta do decreto federal de regulamentação da outorga conceituou disponibilidade hídrica como a diferença entre o volume aleatório disponível naturalmente no corpo hídrico e a soma das parcelas referentes à vazão outorgável, aos usos insignificantes, à quantidade mínima de

água para a manutenção da biota aquática e, quando for o caso, à quantidade mínima de água para manutenção das características de navegabilidade (SILVA; PRUSKI, 2000). Ou seja:

$$Disp\ Hídrica = Q_{NATURAL} - (Q_{OUTORGÁVEL} + Q_{INSIGNIFICANTE} + Q_{ECOLÓGICA} + Q_{NAVEGAÇÃO}) \quad (23)$$

Tais formulações adotadas para a disponibilidade hídrica, além de expressarem conceitos distintos, apresentam alguns problemas. Na equação (22), por exemplo, o termo $Q_{REGULARIZADA}$ pode se referir a diferentes níveis de garantia, em razão do uso do reservatório (irrigação, geração de energia) e de suas regras de operação. Já a equação (23), além de contrariar o costume de se associar a disponibilidade hídrica à vazão natural ou regularizada, descontando dela as parcelas destinadas a variados usos, ainda incorre na impossibilidade de se trabalhar com valores conhecidos das demandas de navegação e de preservação de ecossistemas aquáticos. A vazão para navegação é influenciada por uma série de fatores como, por exemplo, as características do canal e o tipo de embarcação. A determinação da vazão ecológica, por sua vez, baseia-se em diferentes métodos, conforme será discutido no item 5.4 deste trabalho.

Os estudos através dos quais se procede à alocação dos recursos hídricos envolvem outros aspectos além dos hidrológicos. Em uma política sustentável de recursos hídricos, fatores administrativos, econômicos e políticos não devem permanecer isolados dos fatores hidrológicos quando da definição dos critérios de outorga. É fundamental o conhecimento de todas as demandas regionais, as quais refletem a vocação econômica da bacia, bem como seus prováveis conflitos pelo uso da água. Além disso, as potenciais demandas delineadas nas previsões de crescimento populacional e econômico da bacia levarão a periódicas revisões dos valores de uma vazão mínima remanescente para conservação do ecossistema aquático.

5.2. Vazão outorgável

A vazão outorgável constitui o valor máximo passível de outorga num corpo hídrico, composto pela soma das quantidades já outorgadas com as ainda disponíveis para novas outorgas (SILVA; PRUSKI, 2000).

A determinação de vazões máximas ou mínimas com vistas a dimensionamentos deve reproduzir condições críticas possíveis de ocorrer sob determinado risco. E é dentro de tais condições de risco que são exploradas as situações mais desfavoráveis. O risco é a probabilidade de se ultrapassar determinado valor e pode ser obtido pelo ajuste de uma distribuição de probabilidade aos valores anuais de alguma variável (TUCCI, 1993).

A probabilidade p pode ser, como exemplo, o risco de uma vazão não ser ultrapassada em um ano qualquer, no caso de determinação de vazões mínimas. Em outras palavras, o inverso da probabilidade p fornece o intervalo de tempo em anos que, em média, uma vazão não é superada. Esse intervalo de tempo T é chamado *período de retorno* ou *intervalo de recorrência* e é dado por:

$$T = 1/p \quad (24)$$

Dessa forma, uma vazão que tenha a probabilidade de 4% de não ser igualada ou excedida em qualquer ano possui, pela equação (23), um período de retorno de 25 anos. Vê-se, portanto, que o período de retorno, a despeito do nome, envolve um conceito probabilístico, não significando periodicidade.

A vazão de um rio, entendida como um valor associado a certo risco, pode ser estimada através de um ajuste de distribuição estatística, ou por regionalização de vazões ou então com base na precipitação. Se há disponibilidade de dados históricos de vazão nos locais de interesse e a bacia hidrográfica não sofreu antropização como, por exemplo, aumento da

urbanização ou construção de reservatórios para regularizar o nível dos rios, é possível recorrer à distribuição estatística, utilizada para estimar a vazão máxima associada a certo risco escolhido. Se não há dados históricos disponíveis ou se a série é pequena e com muitas lacunas em seus registros, pode-se utilizar tanto a regionalização de vazões como as precipitações. A regionalização permite estimar a vazão em locais sem dados com base em postos fluviométricos já instalados na região. Já as precipitações são transformadas em vazões através de modelos matemáticos, sendo um método útil quando a bacia hidrográfica sofreu modificações (TUCCI, 1993).

a) Vazão de referência

Kelman (1997) exemplifica uma das dificuldades em se determinar a vazão máxima outorgável. Supondo que o volume passível de outorga em um local às margens de um curso d'água, num determinado intervalo de tempo Δt , seja $Q(t)$, só seria possível conhecer o valor de $Q(t)$ depois de transcorrido o intervalo de tempo Δt . Este fato leva o Poder Público a adotar uma postura muito rigorosa ao estabelecer critérios de outorga, uma vez que ele deve utilizar nos cálculos de balanço hídrico o valor $Q(t)$ desconhecido *a priori*.

Tornou-se comum, então, estabelecer um teto para as derivações consuntivas baseados em valores fixos denominados *vazões de referência*, adotadas na legislação de recursos hídricos de vários estados brasileiros como critério para estabelecer a vazão outorgável máxima.

Em geral, são utilizadas como vazão de referência as vazões mínimas – por exemplo, a $Q_{7,10}$ – ou as vazões de permanência – por exemplo, a $Q_{90\%}$. Cada estado fixa um percentual da vazão de referência como a máxima vazão outorgável para usos consuntivos, e a parcela remanescente desempenha a função de vazão ecológica, destinada à conservação ambiental.

b) Vazões mínimas: $Q_{7,10}$

Neste critério a vazão de referência é associada a uma situação crítica do manancial, geralmente caracterizada pela média histórica das vazões mínimas de 7 dias de duração com período de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$).

Conforme descreve Ono (2006), a utilização da $Q_{7,10}$ originou-se na caracterização do potencial de abastecimento de um curso d'água para suprimento das demandas de uma localidade. Fixou-se a duração de 7 dias para análise por ser este um intervalo de tempo que leva em conta as variações de consumo dos dias úteis e dos finais de semana, o que possibilitaria a operação dos reservatórios absorver o impacto das variações intra-semanais. O período de retorno de 10 anos foi escolhido por ser considerado um risco adequado à localidade em estudo, ou seja, julgou-se aceitável que em todo ano houvesse 10% de chance da vazão ficar abaixo do valor mínimo exigido para o suprimento urbano.

Fica claro, portanto, o caráter de comodidade da adoção da $Q_{7,10}$ como vazão de referência, por ser um valor já tradicionalmente usado em dimensionamento de projetos. Todavia é um critério que, para fins de alocação de água, não leva em conta os aspectos ambientais, que refletem as necessidades dos organismos do ecossistema aquático, tampouco os aspectos socioeconômicos da bacia hidrográfica.

Uma vez que a $Q_{7,10}$ reflete uma situação de severa escassez restrita aos 7 dias mais críticos de um ano cuja probabilidade de ocorrência, pela equação (24), é de 10%, as desvantagens geralmente descritas ao se adotar esta vazão como referência apontam para uma limitação excessiva do uso dos recursos hídricos. A constatação de que a vazão dos rios supera o valor máximo outorgável em quase todo o tempo desperta nos usuários a sensação de desperdício de água. Manter fixo ao longo do ano um valor calculado para condições de

estiagem restringe um maior uso do recurso hídrico em grande parte do ano, impondo entraves ao desenvolvimento econômico da bacia hidrográfica (LANNA et al., 1997).

Não obstante o caráter restritivo expresso pela $Q_{7,10}$, os estados brasileiros que a adotam como vazão referencial para fins de outorga assumem uma postura ainda mais conservadora ao fixarem um percentual da $Q_{7,10}$ como máxima vazão outorgável. Os critérios estaduais de outorga baseados na $Q_{7,10}$ são mostrados na tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Critérios estaduais de outorga baseados em vazões mínimas

UF	Limite máximo outorgável	Legislação
São Paulo	50% da $Q_{7,10}$	Lei nº 9.034/94
Minas Gerais	30% da $Q_{7,10}$	Portaria IGAM nº 10/98
Rio de Janeiro	50% da $Q_{7,10}$	Portaria SERLA nº 307/2002
Mato Grosso	20% da $Q_{7,10}$ para irrigação	Resolução CERH nº 03/2003
Rondônia	30% da $Q_{7,10}$	Não há legislação específica

Fonte: ANA – Caderno de Recursos Hídricos 2005

Muito se discute sobre a validade do critério de outorga praticado pelo Estado de São Paulo. Como ele foi estabelecido pela lei estadual 9.034/94, que dispõe sobre o PERH referente ao período 1994/1995, costuma-se alegar que tal recomendação não deveria continuar a ser adotada, uma vez que a própria lei fixa o prazo de validade do PERH. Por outro lado, como foi este o único PERH a se transformar em lei, a prática de 50% da $Q_{7,10}$ como limite máximo de outorga para derivações consuntivas continua em prática pelo DAEE.

c) Vazões de permanência: $Q_{P\%}$

As vazões de permanência são obtidas por curvas de duração, também chamadas curvas de permanência, que relacionam a vazão com a porcentagem do tempo em que ela é igualada ou superada. Essas curvas de duração podem ser elaboradas através de registros

diários, mensais ou anuais de vazão ao longo do período histórico considerado. A permanência pode, assim, ser interpretada como uma probabilidade de ocorrência ou um risco das vazões em um horizonte de planejamento, sendo portanto muito utilizada na avaliação do potencial de atendimento de uma seção fluvial (CRUZ, 2001).

Um exemplo de curva de permanência é apresentado na figura 5.1. Nela se observa que, durante 85% do tempo, a vazão assume valores iguais ou maiores que $30 \text{ m}^3/\text{s}$, ou seja, $Q_{85\%} = 30 \text{ m}^3/\text{s}$.

Fonte: DAEE

Figura 5.1 – Curva de permanência de vazões na foz do rio Turvo/SP

As vazões de permanência usualmente empregadas como referência na legislação brasileira são a $Q_{95\%}$, que indica um valor igualado ou superado durante 95% do tempo (ou um risco de não acontecer em 5% do tempo), e a $Q_{90\%}$, de permanência durante 90% do tempo (ou um risco de não ocorrer em 10% do tempo).

O critério adotado pela ANA para a emissão de outorgas de direito de uso das águas de domínio federal obedece às resoluções dos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica. Entretanto, para as bacias que ainda não dispõem de regras específicas, a ANA pratica como

limite máximo de outorga para demandas consuntivas o correspondente a 70% da $Q_{95\%}$, limite este que pode variar em função das particularidades de cada região do país.

As vazões de permanência também servem de vazão referencial de vários estados brasileiros, conforme apontam os exemplos da tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Critérios estaduais de outorga baseados em vazões de permanência

UF	Limite máximo outorgável	Legislação
Bahia	80% da $Q_{90\%}$ diário se não há barramento; 80% da $Q_{90\%}$ regularizada por barramentos em mananciais perenes; 95% da $Q_{90\%}$ regularizada por barramentos em mananciais intermitentes ou com fins ao abastecimento humano; Máximo de 20% da vazão referencial para cada usuário individual.	Decreto nº 6.296/97
Ceará	90% da $Q_{90\%}$ regularizada quando há barramento; 33% da $Q_{90\%}$ regularizada em lagos ou lagoas;	Decreto nº 23.067/94
Goiás	70% da $Q_{95\%}$	Resolução SEMARH nº 09/2004
Paraíba	90% da $Q_{90\%}$ regularizada anual	Decreto nº 19.260/97
Paraná	50% da $Q_{95\%}$	Decreto nº 4.646/2001
Sergipe	90% de $Q_{90\%}$; Máximo de 30% da Q_{90} para cada usuário individual.	Resolução CONERH nº 01/2001

Fonte: ANA – Caderno de Recursos Hídricos 2005

À semelhança dos estados que adotam a vazão $Q_{7,10}$ como referencial, também os que tomam a vazão de permanência como base para a vazão outorgável não apresentam em suas leis as justificativas que levaram à escolha dos respectivos percentis, ou mesmo das parcelas destes percentis, evidenciando ser este também um critério essencialmente prático que não considera as especificidades naturais, sociais e econômicas de cada bacia hidrográfica.

Não obstante sua simplicidade em descrever o regime hidrológico, a curva de permanência apresenta alguns inconvenientes em sua utilização como critério de outorga.

Primeiramente, as vazões relacionadas a cada permanência são as mesmas para todo o ano, não levando em conta a sazonalidade, fator importante para a avaliação da efetiva disponibilidade hídrica em bacias com conflitos pelo recurso hídrico. Cruz (2001) propõe como alternativa o cálculo de curvas de permanências mensais, construídas com dados diários de cada mês.

Outro aspecto discutível das curvas de duração relaciona-se ao fato de as vazões médias diárias não constituírem variáveis independentes entre si, uma vez que se correlacionam ao deplecionamento fluvial, notadamente para percentis acima de 80%, o que prejudica o significado da permanência. Tucci (2004) comenta a forte dependência das curvas de duração com o período selecionado de dados. Nesse sentido, Cruz (2001) cita estudos que buscam associar frequência aos percentis da curva de duração através de coleções de curvas anuais de permanência, e apresenta uma técnica de estabelecimento de intervalos de confiança para avaliação de incertezas referentes à variabilidade interanual da curva de permanência.

5.3. Usos insignificantes

Conforme está previsto no Art. 12 §1º. da Lei Federal 9.433/97, algumas formas de uso da água podem ser consideradas insignificantes, não necessitando da emissão da outorga pelo Poder Público.

Qualquer utilização do recurso hídrico pode ser considerada insignificante caso sua decorrente derivação não cause alterações mensuráveis na quantidade, na qualidade ou no regime do curso d'água, ou mesmo caso o procedimento da outorga implicar em um ônus que se mostre desnecessário ao outorgado ou ao órgão gestor (FUNDAÇÃO COPPETEC, 2002).

Evidentemente, não é adequado fixar-se um critério de insignificância idêntico para todas as bacias hidrográficas, em razão de ser necessária a consideração de alguns fatores como a vazão dos diferentes rios, o grau de poluição de suas águas, as metas de melhoria da qualidade hídrica, os efeitos sazonais decorrentes das estações do ano, dentre outros (SILVA; PRUSKI, 2000).

Mesmo dentro de uma bacia hidrográfica, a adoção de um valor absoluto de vazão insignificante pode levar a algumas distorções. Uma captação pequena pode ser facilmente perceptível em córregos de vazão exígua e passar despercebida em rios de vazões elevadas. Ao mesmo tempo, fixar um percentual da vazão de referência como critério de insignificância também traz inconvenientes. Ainda que se estabelecesse este limite, por exemplo, em porcentagens baixas da vazão de referência, seria mantida a necessidade de se outorgar a retirada de vazões muito reduzidas em pequenos córregos, ao mesmo tempo em que derivações significativas ficariam isentas de outorga em grandes rios. Neste último caso, ainda que tais retiradas não fossem perceptíveis individualmente frente à vazão do rio, elas continuariam caracterizando grandes usuários de água (FUNDAÇÃO COPPETEC, 2002).

Manter a cargo dos Comitês de Bacia Hidrográfica o estabelecimento de critérios que identifiquem os usos insignificantes dos recursos hídricos, em conformidade com o Art. 38 da Lei Federal 9.433/97, permite que sejam levadas em consideração as especificidades de cada bacia hidrográfica, como suas características hidrológicas e econômicas. Esta é a postura adotada pela ANA no que tange à definição dos valores de vazão insignificante para os rios de domínio da União. Na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, é considerada insignificante qualquer captação cujo valor de vazão não exceda 1,0 l/s, conforme estabelecido no Plano de Recursos Hídricos. Na bacia do rio São Francisco, de acordo com a Deliberação CBHSF nº. 11 de 30 de julho de 2004, independem de outorga as retiradas de valor até 4,0 l/s na calha do rio São Francisco.

Para rios de domínio da União, localizados em bacias cujos Comitês ainda não contam com um critério de definição dos usos insignificantes aprovado junto ao CNRH, a ANA adota como insignificante o valor de 1,0 l/s, conforme Resolução nº. 542/2004.

Os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos também costumam fixar as vazões consideradas insignificantes para as bacias hidrográficas que não possuem um Plano de Recursos Hídricos. Estes limites são apresentados na tabela 5.3 para alguns estados.

Tabela 5.3 – Limites de usos insignificantes adotados em alguns estados

UF	Captação superficial	Captação subterrânea	Acumulação superficial	Legislação
Bahia	0,50 l/s	0,50 l/s	200.000 m ³	Decreto nº 6.296/97
Ceará	2,0 m ³ /h (≅ 0,56 l/s)	2,0 m ³ /h (≅ 0,56 l/s)	-	Decreto nº 23.067/94
Minas Gerais	1,0 l/s em geral 0,5 l/s em regiões de escassez	10 m ³ /dia (≅ 0,12 l/s)	5.000 m ³ em geral 3.000 m ³ em regiões de escassez	Deliberação CERH-MG nº 09/2004
Paraíba	2,0 m ³ /h (≅ 0,56 l/s)	2,0 m ³ /h (≅ 0,56 l/s)	-	Decreto nº 19.260/97
Pernambuco	0,50 l/s	5,0 m ³ /dia (≅ 0,06 l/s)	200.000 m ³ em mananciais intermitentes	Decreto nº 20.423/98
Rio de Janeiro	0,40 l/s	5,0 m ³ /dia (≅ 0,06 l/s)	-	Lei nº 4.247/2003 Resolução CERHI nº 09/2003
São Paulo	5,0 m ³ /dia (*) (≅ 0,06 l/s)	5,0 m ³ /dia (≅ 0,06 l/s)	1.000 m ³ (*)	Decreto nº 32.955/91
Sergipe	2,5 m ³ /h (≅ 0,7 l/s)	2,5 m ³ /h (≅ 0,7 l/s)	50.000 m ³	Resol. CONERH nº 01/2001

Fonte: ANA – Caderno de Recursos Hídricos 2005

(*) Valores atualmente regulamentados pela Portaria DAEE nº. 2.292 de 14/12/2006

Os países europeus, conforme Fundação COPPETEC (2002), adotam diferentes valores para estipular os usos insignificantes. Na Alemanha, são pouco significantes as captações inferiores a 2.000 m³/ano, o que equivale aproximadamente a 0,06 l/s. Na Inglaterra

e País de Gales, são dispensadas de licença as captações subterrâneas para uso doméstico inferiores a 20 m³/dia. Já na França, o valor limite não é função da vazão captada, e sim do porte do município atendido, sendo isentos os municípios de população inferior a 400 habitantes. Em outubro de 2000, a União Européia estabeleceu, através da Diretiva 2000/60/CE, que até 2003 seus Estados-membros recenseassem todas as captações destinadas a consumo humano que abastecessem mais de 50 pessoas ou que fornecessem mais de 10 m³/dia, o equivalente a 0,12 l/s (EUROPA, 2000).

Independentemente do critério utilizado para determinar as formas de uso pouco significantes, não se deve excluí-las do cálculo do balanço hídrico, uma vez que um conjunto muito grande de usos insignificantes pode tornar-se significativo, ainda que sejam individualmente isentos da outorga.

5.4. Vazão ecológica, ambiental ou residual

As vazões necessárias para a conservação da qualidade da água e a preservação da biota aquática eram referidas, até a década de 1970, como vazões mínimas, o que restringia a visão do ecossistema aquático aos limites dos leitos e margens do canal principal dos cursos d'água. Com o advento de novas teses, o conceito de vazão ecológica ampliou-se, buscando levar em conta os regimes de flutuação natural dos rios, o ajuste entre a distribuição das populações aquáticas à periodicidade própria de cada trecho de cada curso d'água da bacia. A vazão de preservação ambiental passou a designar o valor que “possibilite ao ambiente hídrico manter a integridade dos processos naturais que se dão entre o meio físico e a biota, valorizando especialmente as inter-relações vinculadas às variações do regime hidrológico natural” (GARCIA; ANDREAZZA, 2004).

Mais especificamente, esta vazão deve conservar as condições de pulso hidrológico, transporte de nutrientes e de sedimentos, sincronicidade com o ciclo de vida das espécies da fauna e da flora e a taxa de perturbações exigidas para funcionamento dos ecossistemas associados ao corpo d'água. (CRUZ, 2001).

Podem-se destacar três metodologias para quantificação da vazão ecológica, utilizadas principalmente no estabelecimento de vazões efluentes de barragens: os métodos hidrológicos, os métodos hidráulicos e os métodos de classificação de *habitats*.

a) Métodos hidrológicos

Os métodos hidrológicos se apóiam na utilização de séries históricas de vazões para se determinar uma vazão mínima que não acarrete impactos permanentes ao ecossistema.

O *Método de Tennant* é um dos mais utilizados. Ao definir o ecossistema fluvial como sendo uma função da vazão, ele associa porcentagens da vazão média anual, ou vazão média de longo termo (Q_{MLT}), às condições de manutenção do habitat aquático no trecho. Este método vem sofrendo sucessivas modificações na tentativa de adaptá-lo melhor a diferentes regiões. Atualmente é o segundo método mais aplicado para determinação de vazões ecológicas nos Estados Unidos (ANA, 2004).

Os *Métodos Estatísticos* simplesmente recomendam um percentual ou da vazão $Q_{7,10}$ ou de alguma vazão de permanência, mas sem estabelecer qualquer relação direta com os efeitos sobre o ambiente aquático. É o método mais utilizado no Brasil.

O fato de se necessitar apenas de dados históricos para a utilização dos métodos hidrológicos é uma vantagem sob a ótica da aplicação, uma vez que prescindem de profundos levantamentos multidisciplinares para análise do impacto ambiental. Todavia esses métodos desconsideram as peculiaridades dos ecossistemas.

b) Métodos hidráulicos

A segunda categoria, a dos métodos hidráulicos, procura relacionar variáveis do escoamento a fatores ambientais limitantes de certos organismos utilizados como padrão de monitoramento.

O *Método do Perímetro Molhado*, por exemplo, se baseia na existência de uma relação direta entre o perímetro molhado e a disponibilidade de *habitat* para ictiofauna. É o terceiro método em utilização nos Estados Unidos para quantificar vazão ecológica (ANA, 2004).

Apesar de mais abrangentes que os métodos hidrológicos, os métodos hidráulicos ainda carecem de relações específicas da bacia sob análise.

c) Métodos de classificação de *habitats*

Os métodos de classificação de *habitats* vinculam características físicas e ambientais com alterações de descarga. O método de maior utilização em alguns países como Estados Unidos, Canadá, Austrália e Inglaterra encontra-se nesta última categoria, trata-se do *Instream Flow Incremental Methodology* (IFIM). Parte-se da premissa de que as espécies são reflexo das condições necessárias para manutenção do ecossistema, além de considerar as interações entre espécies e entre estágios de vida que atuam sobre o estado ecossistema (CRUZ, 2001).

Através de um modelo computacional chamado *Physical Habitat Simulation Model* (PHABSIM II), o IFIM analisa não apenas padrões temporais de vazão, mas também características físicas de *microhabitat*, como velocidade, profundidade, substrato e cobertura vegetal. A crítica que se faz a este modelo é a grande quantidade de informações requeridas que inviabilizam sua aplicação de forma extensiva (ANA, 2004).

6. DESAFIOS DOS ÓRGÃOS GESTORES NA APLICAÇÃO DA OUTORGA

A aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos é ainda uma experiência relativamente recente no Brasil. A outorga de direito de uso da água, ainda que tenha sido prevista pela legislação brasileira desde o Código de Águas, apenas com o advento da PNRH adquiriu contornos mais fortes através da regulamentação de seu funcionamento, das sanções aos que descumprirem as normas legais e da especificação de critérios para concessão dos direitos de uso.

A partir de então, os órgãos outorgantes do Poder Público experimentaram algumas dificuldades na prática da gestão das águas, o que inclui a aplicação do instrumento da outorga. Seus diferentes níveis de aparelhamento e especialização de pessoal e a diversidade das condições naturais e sócio-econômicas das bacias hidrográficas trouxeram a essas órgãos alguns desafios para seguir as diretrizes estabelecidas pela legislação.

Neste capítulo serão apresentadas, num primeiro item, algumas das dificuldades da atividade de planejamento na análise de pedidos de outorga relatada por alguns estados, relacionadas, por exemplo, à pouca disponibilidade e confiabilidade dos dados hidrológicos, ao emprego de vazões muito restritivas como limite para outorgas e as medidas gerenciais adotadas em bacias cuja somatória da vazão outorgada já ultrapassa o máximo permitido em lei. Algumas informações foram obtidas através de contato pessoal com órgãos gestores estaduais. Também serão citados alguns estudos voltados à flexibilização do critério de disponibilidade hídrica para outorga

Num segundo item, são relatadas duas experiências relevantes que servem de referência na solução de conflitos pelo uso da água em bacias hidrográficas com disponibilidade hídrica considerada crítica.

6.1. Dificuldades na aplicação dos critérios de outorga pelos estados

Segundo diagnóstico da outorga no Brasil realizado pela ANA (2005), os órgãos gestores de recursos hídricos, até dezembro de 2004, emitiram 95.107 outorgas de direito de uso da água, das quais 70.660 referiam-se a usos consuntivos. O levantamento não contou com dados de outorga dos estados do Rio de Janeiro, de Alagoas e do Rio Grande do Norte, mas ainda assim é possível através dele traçar um panorama da aplicação do instrumento da outorga no país.

O estado que mais emitiu outorgas foi São Paulo (55%), seguido do Paraná (16%), Minas Gerais (12%), Bahia (6%) e Ceará (4%). Ao se analisar a distribuição da vazão total outorgada de 2.044 m³/s para usos consuntivos, o maior outorgante foi a União (32%), seguida por São Paulo (21%), Minas Gerais (15%), Bahia (10%) e Tocantins (6%).

A fiscalização dos usos dos recursos hídricos, ainda que geralmente mobilizada apenas no atendimento a denúncias movidas pelos Ministérios Públicos estaduais, encontrava-se implantada na maior parte dos estados.

Grande parte dos estados brasileiros adota critérios hidrológicos na fixação da vazão de referência para análise da disponibilidade hídrica com fins à concessão de outorga de direito de uso dos recursos hídricos. Esta alternativa traz hoje desafios a serem enfrentados pelos órgãos outorgantes estaduais, mas que só se fizeram presentes na medida em que os instrumentos de gestão foram sendo implantados nas bacias hidrográficas.

Um primeiro obstáculo é a ausência de dados hidrológicos ou sua baixa confiabilidade em bacias que ainda não contam com uma consolidada rede de monitoramento. Esta foi a queixa relatada por todos os órgãos gestores estaduais no diagnóstico publicado pela ANA (2005). Não raro as informações utilizadas para aplicação de métodos de cálculo de vazões

específicas apresentam problemas que podem conduzir a resultados que não correspondem à realidade das bacias.

No Estado do Ceará, por exemplo, Pereira cita que a estreita abrangência da rede hidrométrica, aliada à quantidade reduzida de dados observados e a seu alto coeficiente de variação, não permite uma indicação do grau de confiança dos registros, tornando a vazão disponível um valor bastante impreciso, o que já constitui um complicador na atividade da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) (informação pessoal)¹.

Alguns estados, como São Paulo e Minas Gerais, por exemplo, utilizam métodos de regionalização para determinar as vazões superficiais mínimas em seções de rios que não dispõem de registro de informações. Estes estudos, por sua vez, também têm suas inconveniências quanto à aplicabilidade. Pequenas bacias de contribuição geralmente apresentam comportamentos peculiares quanto à disponibilidade natural de vazões, o que leva ao descolamento dos resultados obtidos pela regionalização com relação ao comportamento real da bacia. Esta divergência torna-se tão mais evidente quanto mais próxima da nascente situa-se a área estudada, por influência dos solos, afloramentos de rochas, vegetação, e quanto mais antropizada estiver a bacia. Em São Paulo, o próprio DAEE sugere que se proceda a uma revisão dos estudos de regionalização, uma vez que datam de 1988. Em Minas Gerais, conforme citado por Carvalho, o método de regionalização utilizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), órgão gestor no estado, apresenta distorções consideráveis quando aplicado em sub-bacias dos rios Grande e Paranaíba no Triângulo Mineiro (informação pessoal)².

Não obstante as limitações dos estudos de regionalização, seu emprego é corrente nas operações de balanço hídrico das seções dos cursos d'água, quando, então, se compara o saldo hídrico ao critério de outorga. Nos estados do Sudeste brasileiro, o estabelecimento do limite

¹ PEREIRA, P.M. Informações recebidas por ludmilsonmendes@yahoo.com.br em 26 jan.2007.

² CARVALHO, M. Informação fornecida em Belo Horizonte em 2006.

máximo de outorga em frações da $Q_{7,10}$ vem gerando algumas dificuldades aos órgãos gestores.

Em São Paulo, há discussões acerca das recomendações da lei 9.034/94, que em seu Art. 14 dispõe que “quando a soma das vazões captadas em uma determinada bacia hidrográfica, ou em parte desta, superar 50% da respectiva vazão de referência, a mesma será considerada crítica e haverá gerenciamento especial”. Não é especificado, contudo, se neste somatório devem ser incluídas também as vazões de lançamento ou se é válida a premissa de que todos os usos são consuntivos, mantendo-se no cálculo do balanço hídrico apenas as vazões de captação. Trata-se de duas formulações que guardam entre si uma diferença relevante em termos de quantidade de água disponível (ONO, 2006).

Situação mais complexa, entretanto, é constatada quando o limite de utilização de 50% da $Q_{7,10}$ já foi atingido, como é o caso, por exemplo, das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), da bacia do Alto Tietê, da bacia do rio Pardo e da bacia do rio Turvo. Uma vez que o valor da $Q_{7,10}$ é exíguo, há bacias classificadas como críticas quanto à disponibilidade hídrica sem que seus cursos d’água tenham registrado vazões próximas da $Q_{7,10}$ durante o ano. Além disso, ao se fixar a metade da $Q_{7,10}$ como limite de outorga, a referência deixa de se basear numa situação de escassez de 10 anos de recorrência e passa a refletir uma estiagem com períodos de retorno ainda maiores.

Em Minas Gerais, onde o limite de outorgas para usos consuntivos tem restrição maior, sendo fixado em 30% da $Q_{7,10}$, o quadro torna-se mais intrincado, uma vez que o estado possui bacias de diferentes vocações econômicas e com índices pluviométricos muito distintos, apresentando diferentes comportamentos hidrológicos. Na bacia do São Francisco, por exemplo, a sub-bacia do Verde Grande é considerada crítica em razão da escassez de chuvas, enquanto na bacia do rio Paranaíba, de bons índices pluviométricos, a criticidade de algumas sub-bacias é decorrente da pequena parcela outorgável representada pelos 30% da

$Q_{7,10}$, estabelecida pela legislação mineira. Esta realidade levou o IGAM a se manifestar, no diagnóstico da outorga realizado pela Agência Nacional de Águas, quanto às dificuldades de se cumprir a legislação e praticar o mesmo critério fixo em bacias de características tão distintas (ANA, 2005).

Mesmo os estados que referenciam a disponibilidade hídrica para outorga pela vazão de referência enfrentam problemas com os critérios estabelecidos por sua legislação. Pereira comenta que, no Ceará, a precipitação em bacias do semi-árido tem coeficiente de variação de 80% a 180%, não seguindo o mesmo padrão quantitativo e de distribuição de um ano para o outro. Em razão disso, a curva de permanência dos cursos d'água tem sua representatividade do comportamento hidrológico e da garantia de vazões prejudicada, o que induz a avaliações equivocadas da disponibilidade hídrica para outorga³.

Finalmente, uma vez considerada crítica, a bacia hidrográfica deveria entrar em um regime diferenciado de gestão. Não há, entretanto, nenhuma diretriz normativa a esse respeito na legislação de recursos hídricos.

Em São Paulo, o Art. 14 da Lei nº. 9.034/94 recomenda apenas dedicar-se um gerenciamento especial às bacias críticas, que incluiria o monitoramento dos corpos d'água, formação de comissões de usuários para estabelecimento de regras de operação e a fixação de metas de uso racional da água nas outorgas, e nem mesmo deixa a cargo dos planos de recursos hídricos das bacias ou de resoluções do órgão gestor detalhar procedimentos e critérios a serem praticados.

Em Minas Gerais, adotam-se algumas as práticas gerenciais para sub-bacias críticas que não se encontram expressas na legislação estadual. Elas envolvem, primeiramente, a suspensão das análises de novas outorgas na bacia e o cancelamento de todas as outorgas já concedidas. Na seqüência, partindo-se da idéia de que cada demanda necessita da água em

³ Cf. nota 1 deste capítulo.

quantidades, horários e níveis de garantia distintos, é feito um trabalho envolvendo todos os usuários da sub-bacia para que estes, após negociarem entre si as condições de uso da água por cada um: quantidades retiradas, escalonamento horário, sazonalidade, obras de regularização ou reservação. Acordadas tais condições, os usuários podem solicitar uma única outorga conjunta, a qual deve respeitar o limite máximo outorgável legal. Em situações excepcionais, também pode ser flexibilizado o limite máximo de outorgas, atualmente fixado em 30% da $Q_{7,10}$ ⁴.

No Ceará, onde a aplicação do instrumento da outorga avança lentamente, a alocação de água pode ser negociada, acordando-se um valor a ser concedido ao usuário em determinado momento e o Poder Público, julgando procedente a solicitação, autoriza a derivação. Esta prática de outorga negociada, entretanto, encontra-se ainda em um estágio muito incipiente. Os usuários, notadamente os irrigantes, também são orientados tecnicamente para disciplinar o uso da água e investir em estruturas de armazenamento⁵.

À medida que a utilização de vazões muito restritivas para cálculo da disponibilidade hídrica para outorga determinou que algumas bacias hidrográficas fossem consideradas críticas, ou seja, com uma vazão total outorgada para captação superior ao limite outorgável, impôs-se a avaliação de alternativas que permitissem flexibilizar os critérios de outorga e definir diretrizes de gestão em situações críticas. Nesse sentido, desenvolveram-se alguns estudos que propuseram aperfeiçoamento no cálculo das vazões que servem de referência para o limite de outorga. Outros sugerem a adoção de outorga sazonal, que procura levar em conta a variação das vazões naturais ao longo do ano, e outros ainda a vinculação da outorga ao risco, ou seja, a diferentes níveis de atendimento, com racionamento escalonado. A seguir relatam-se algumas dessas experiências.

⁴ Cf. nota 2 deste capítulo.

⁵ Cf. nota 1 deste capítulo.

a) Aperfeiçoamento de cálculo das vazões disponíveis

Silva et al. (2002), analisando a metodologia adotada pela Superintendência de Recursos Hídricos do Estado da Bahia (SRH/BA), observaram que o método de proporcionalidade de áreas de drenagem aplicado ao cálculo da vazão de referência naquele estado tende a subestimar os valores da vazão de permanência $Q_{90\%}$ diária – utilizada como limite máximo de vazão disponível para outorga – notadamente nas pequenas bacias do interior baiano. Propuseram, então, um fator de correção que ajustasse a $Q_{90\%}$ diária da seção do rio em que é solicitada outorga. Este ajuste seria determinado pela razão entre dois valores de vazão medidos no posto fluviométrico mais próximo da seção da outorga: sua $Q_{90\%}$ diária e a vazão de permanência observada no dia da pesquisa em campo. Aplica-se, então, este fator à vazão medida instantaneamente na seção da outorga para obtenção da nova $Q_{90\%}$ daquela seção. O estudo foi aplicado à bacia do rio Grande, o maior afluente da margem esquerda do rio São Francisco de domínio do Estado da Bahia.

b) Outorga sazonal

Medeiros e Naghettini (2001), buscando aumentar a vazão outorgável na bacia do rio Paraopeba, afluente do rio São Francisco em Minas Gerais, propuseram a adoção de um fator de correção anual que ajustasse a vazão de outorga ao regime de vazões observado no fim da estação chuvosa de cada ano. Uma vez que o limite máximo de derivação consuntiva outorgável no Estado de Minas Gerais é restrita a 30% da $Q_{7,10}$, garantindo-se, portanto, os outros 70% como mínima vazão remanescente, adotou-se no estudo como vazão de outorga o valor

$$Q_{outorga} = FC \cdot Q_{7,10} - 70\% Q_{7,10} \quad (25)$$

sendo FC obtido por modelo de regressão que leva em conta a relação entre a vazão média do mês de abril do ano considerado e a vazão média de longo termo. Como resultado, constatou-se que a disponibilidade hídrica para outorga foi bastante superior ao limite imposto pela legislação mineira, acompanhando, inclusive, as variações sazonais da vazão na bacia ao longo do ano. No atendimento das demandas, foi registrada apenas uma única falha no período analisado de 52 anos.

Maia, Mauad e Barbosa (2005), aproveitando-se dos resultados conseguidos pelo trabalho de Medeiros e Naghettini (2001), analogamente, procuraram determinar um fator de correção para o critério de outorga, levando-se em conta, porém, a sazonalidade mensal das vazões observadas. A fórmula da vazão outorgável proposta foi a mesma do estudo anterior, porém o fator de correção foi calculado para cada mês do ano, através da razão entre a média mínima do mês considerado e a menor média mínima daquele mês na série histórica. Novamente os resultados apontaram para uma maior disponibilidade hídrica para outorga nos meses chuvosos, sem comprometer a vazão ecológica mínima exigida pela legislação.

Lima et al. (2005) também argumentam favoravelmente à consideração da sazonalidade mensal ou mesmo semestral das vazões para determinação do limite máximo outorgável. Os autores sugerem a utilização de curva de permanência mensal e a definição de garantias de satisfação mensal específicas para diferentes usuários, de acordo com as prioridades constantes no plano de recursos hídricos da bacia, no sentido de aumentar a disponibilidade hídrica para captação durante os meses de cheia, incentivando a reservação para utilização nos meses secos.

Garcia e Andreazza (2004), considerando os impactos provocados aos ecossistemas fluviais pela manutenção de vazões constantes a jusante de barragens, propuseram um método que determina a vazão mínima efluente relacionada com a disponibilidade hídrica local e também com as variações intra e inter-anuais do pulso hidrológico natural do rio. Quanto

maior a disponibilidade hídrica, maior a vazão que pode se destinar à manutenção ecológica, e a relação entre a vazão ambiental e a vazão afluyente é inversamente proporcional à disponibilidade hídrica, de forma que em períodos de seca a parcela destinada à demanda ambiental seja maior que em épocas de cheia. Para cada mês, valores inferiores e superiores de vazão afluyente irão estabelecer os limites mínimos e máximos para a vazão ambiental, em função das especificidades locais, como, por exemplo, a extensão do trecho impactado, a morfologia fluvial, a qualidade da água, hábitos da ictiofauna, o grau de resiliência do ecossistema aquático, entre outros.

A metodologia foi aplicada a uma barragem localizada no rio Pardo, afluyente da margem esquerda do rio Grande, no município paulista de Ribeirão Preto. Como resultado, foi verificado que, com perdas energéticas próximas de 10%, o método conseguiu melhoras nas condições ambientais, uma vez que as vazões a jusante variaram durante os meses do ano, seguindo o pulso natural do rio (GARCIA; ANDREAZZA, 2004).

c) Outorga vinculada ao risco e racionamento escalonado

A adoção de critérios distintos baseados na disponibilidade hídrica efetiva pode considerar que a outorga de vazões maiores deve ser associada a maiores riscos de racionamento. À medida que a vazão dos cursos d'água baixasse, seriam racionadas as vazões outorgadas com base em uma menor permanência, passando-se sucessivamente para as outorgas de maior permanência.

Silveira et al. (1993 apud CRUZ, 2001) propuseram um sistema em tais moldes num estudo para a bacia do rio Santa Maria, no Rio Grande do Sul. O usuário, por exemplo, receberia outorga com base na $Q_{95\%}$, ou seja, com garantia de 95% de atendimento no tempo, mas poderia assumir o risco de se retirar uma vazão maior em anos mais úmidos, sendo

obrigado a reduzir sua retirada em anos de estiagem. Uma desvantagem apontada para este modelo é o risco de, não havendo controle dos usos, ficarem comprometidos os pulsos hidrológicos e a vazão necessária à conservação ambiental.

Lanna et al. (1997) aplicaram diferentes critérios de outorga de direito de uso da água em duas bacias hidrográficas, comparando o critério de vazão de referência a outro baseado no binômio vazão excedente X garantia de suprimento.

Na primeira situação, o critério da vazão excedente procurou, uma vez atendidas as demandas prioritárias de abastecimento público e manutenção do ecossistema na bacia do rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, associar o suprimento de outros usos a níveis de garantia. Foi incrementado o total outorgável de montante para jusante, acompanhando-se o aumento do percentual de falhas. Na segunda situação, o critério da vazão excedente buscou aliar a maximização da renda regional derivada do uso da água com o atendimento das demandas prioritárias. A análise foi feita para bacia do rio Branco, afluente do rio Grande, no oeste do Estado da Bahia, onde a irrigação encontra-se no limiar da disponibilidade hídrica. Incrementando-se as outorgas de montante para jusante, permite-se o aumento das áreas irrigadas e, por decorrência, o aumento do valor da produção agrícola dos usuários. Em ambas as comparações, o critério da vazão excedente mostrou-se mais eficiente economicamente, obtendo-se não apenas um aumento na disponibilidade hídrica, como também cresceram os benefícios decorrentes do uso da água sem comprometer o atendimento às demandas prioritárias (LANNA; SILVA, 1997).

Cruz (2001) comenta a prática de diferentes limites de vazões outorgáveis, com diferentes riscos de ocorrência, em conjunto com um racionamento escalonado em função das outorgas já concedidas. O modelo de balanço hídrico foi utilizado para simulação de dois critérios de estimativa de disponibilidade hídrica aplicados à bacia do Baixo Jacuí, no Rio Grande do Sul, sugerindo o uso de valores mensais de disponibilidade hídrica para outorga.

6.2. Experiências relevantes de alocação de água em bacias críticas

Relatam-se a seguir duas importantes experiências desenvolvidas na mediação de conflitos pelo uso da água. Uma delas na bacia do rio Colorado, na América do Norte, caracterizada pela escassez do recurso hídrico. A outra é relativa à renovação da outorga do Sistema Cantareira, em São Paulo, para transposição de águas da bacia do rio Piracicaba para atendimento de demandas urbanas da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), na bacia do Alto Tietê.

a) O Pacto do Rio Colorado nos Estados Unidos

As informações apresentadas neste item baseiam-se no relato de Porto (2006) sobre o sistema de alocação de águas na bacia hidrográfica do rio Colorado (informação verbal)⁶.

O rio Colorado nasce na vertente ocidental das Montanhas Rochosas, no sudoeste dos Estados Unidos, e deságua no Golfo da Califórnia, noroeste do México, após cerca de 2.330 km de percurso, dos quais 90% em território estadunidense. Próximo à sua foz, o rio apresenta uma vazão média de 630 m³/s.

A bacia do rio Colorado drena uma área de aproximadamente 630.000 km² que abrange terras dos estados do Colorado, Wyoming, Novo México, Utah, Nevada, Arizona e Califórnia nos Estados Unidos e de Sonora e Baixa Califórnia no México. Trata-se de uma região marcada pela escassez do recurso hídrico e, por conseguinte, pela ocorrência de conflitos entre usuários.

⁶ PORTO, R.L.L. Informação fornecida em São Paulo em 2006.

A atual prática da doutrina de apropriação prévia das águas na região ocorre desde sua ocupação no século XIX. Em pouco tempo, a Califórnia registrou taxas muito altas de crescimento, o que fazia dela a maior beneficiária das águas do rio Colorado. No início do século XX, os estados da parte alta da bacia, pouco desenvolvidos e de menor povoamento, manifestaram preocupação quanto ao risco de se tornarem impedidos de utilizar a água em decorrência da apropriação dos californianos. Ao mesmo tempo, a Califórnia ansiava pela construção de barragens de regularização e controle de inundações, esforço que demandava apoio dos demais estados e aprovação do governo central.

Nesse contexto, foi proposto em 1920 um pacto que envolvesse os sete estados da bacia situados nos Estados Unidos e que atendesse aos interesses dos usuários do Baixo Colorado (Califórnia, Arizona e Nevada) e do Alto Colorado (Wyoming, Colorado, Utah e Novo México). Após um processo de negociações conturbado, acordou-se que cada uma das duas regiões teria direito a uma cota fixa a ser repartida entre os estados que a compunham.

Em 1923 foi aprovado pelo Congresso o Pacto do Rio Colorado (*Colorado River Compact*), que passou, então, a ter força de lei. Os estados do Alto Colorado poderiam utilizar o equivalente a $285 \text{ m}^3/\text{s}$ para atendimento de demandas consuntivas, liberando para o Baixo Colorado a mesma quantidade de água. Para anos considerados atípicos, também foram estabelecidas regras de utilização, cabendo ao Ministro do Interior atuar como *Water Master*, cuja função é resolver conflitos entre usuários antes de seu encaminhamento ao Judiciário.

O estado do Arizona manteve-se à margem do Pacto por 22 anos em virtude de disputas com a Califórnia, e durante esse período as cotas dos estados do Baixo Colorado foram definidas pelo *Water Master*. Houve a adesão do Arizona em 1944, e em 1963 a definição das parcelas de cada estado foi levada à Suprema Corte, que reservou à Califórnia $172 \text{ m}^3/\text{s}$, ao Arizona $109,7 \text{ m}^3/\text{s}$ e a Nevada $11,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Os estados do Alto Colorado chegaram facilmente a um acordo quanto às suas respectivas cotas, resolvendo-se que o estado do Colorado teria direito a 151,6 m³/s, o Utah a 67,4 m³/s, o Wyoming a 41 m³/s e o Novo México a 33,7 m³/s.

Em 1944, celebrou-se um tratado entre os Estados Unidos e o México que garantiu aos estados mexicanos da bacia uma parcela de 57 m³/s.

O Pacto do Rio Colorado, sem desprezar a doutrina de apropriação prévia, constituiu uma adequada resposta à complexa gestão das águas na região. Não obstante a ocorrência de questões que, ao longo dos anos, não lograram êxito nas negociações entre os envolvidos ou pela intervenção do *Water Master*, sendo levadas à Suprema Corte, o pacto teve seus aspectos positivos e se mostrou essencial ao desenvolvimento dos estados da bacia.

Uma versão em português do Pacto do Rio Colorado é apresentada no Anexo A deste trabalho.

b) O Sistema Cantareira em São Paulo

O abastecimento de 9 milhões de pessoas, das 19 milhões que habitam a RMSP, é garantido pelo Sistema Produtor de Água da Cantareira, composto de 6 barragens interligadas por túneis, canais e uma estação elevatória, com capacidade de fornecimento de 33 m³/s e operado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Além de fornecer água para parte da capital paulista e de alguns municípios vizinhos, sua função também é regularizar as vazões dos rios Jaguari e Atibaia, formadores do rio Piracicaba.

A primeira outorga de uso da água emitida para o sistema data de 1974, conferida pelo Ministério das Minas e Energia à SABESP por um prazo de 30 anos.

Os usos múltiplos a que se destinam os escassos recursos hídricos da bacia do Piracicaba originaram uma série de conflitos, agravados pela degradação da qualidade das

águas, já deterioradas pelo lançamento de efluentes das usinas de açúcar desde a década de 1960. O quadro se agravou com grandes aumentos das demandas domésticas e industriais. A bacia do Piracicaba, altamente industrializada, reclamava da diminuição quantitativa e qualitativa da disponibilidade hídrica. Ao mesmo tempo, a RMSP não podia abrir mão do Sistema Cantareira como seu mais importante manancial. Além disso, os reservatórios do sistema localizavam-se em rios de domínio estadual e também em rios de domínio da União. Tantos fatores intrincavam o cenário da renovação da outorga do Sistema Cantareira.

Nos estudos técnicos desenvolvidos pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para orientar as negociações da outorga, optou-se pela adoção de uma metodologia baseada no emprego de Curvas Bianaais de Aversão ao Risco (CAR), que estabelecem níveis de água armazenada, em base mensal, adotados como referência de segurança para o atendimento das demandas. Trata-se de uma metodologia apoiada na previsão de afluências nos meses subseqüentes a partir de vazões observadas, denominadas cenário hidrológico. Para a construção das CAR, foi considerado que, ao fim do período de 2 anos de previsão do cenário hidrológico, o sistema de reservatórios deveria armazenar um volume mínimo estratégico. Ou seja, as CAR representam o volume de água a ser armazenado em cada mês, para que se consiga chegar ao fim do período com a reserva desejada (ARCE, 2005).

Foram definidas, tanto para a RMSP como para a bacia do Piracicaba, as demandas primárias e as secundárias, garantindo-se sempre vazões mínimas remanescentes a jusante dos reservatórios. Quando as condições de operação do sistema forem consideradas normais, ambas as demandas são atendidas integralmente. Caso não haja possibilidade de atender às demandas com a mesma prioridade, o rateio será proporcional à participação de cada bacia no total referente à mesma prioridade. Caso a RMSP e ou a bacia do Piracicaba não utilizem toda a vazão permitida em determinado mês, as “sobras” ficam armazenadas nos reservatórios para futuras utilizações, caracterizando o funcionamento de um banco de águas (ARCE, 2005).

Tais estudos forneceram subsídios para as negociações da renovação da outorga do Sistema Cantareira, as quais envolveram não apenas a SABESP e os órgãos gestores (ANA, DAEE e IGAM), como também os Comitês das bacias PCJ, o Comitê da bacia do Alto Tietê, o Consórcio Intermunicipal das bacias PCJ e outras entidades regionais. Após várias reuniões, outorgou-se à SABESP o direito de uso da água com fins ao abastecimento público por um prazo de 10 anos, conforme Portaria DAEE nº. 1.213 de 06 de agosto de 2004.

Os resultados observados após o emprego das CAR mostram que o desempenho do Sistema Cantareira apresentou uma melhor alocação sazonal das águas. Além da garantia de vazões mínimas para as bacias PCJ, do compartilhamento da operação do Sistema Cantareira e dos compromissos de investimento da SABESP em tratamento dos esgotos de seus municípios localizados nas bacias PCJ, destaca-se também o melhor uso do recurso hídrico, uma vez que as duas regiões envolvidas utilizaram menos água em relação aos limites previstos (ARCE, 2005).

7. CÁLCULO DAS VAZÕES DE REFERÊNCIA PARA OUTORGA

Conforme discutido no capítulo 5 deste trabalho, os critérios de outorga impostos pela legislação de alguns estados brasileiros são expressos por uma parcela de uma vazão de referência. Mostrou-se também que, em alguns estados, a vazão de referência adotada é a vazão mínima $Q_{7,10}$ e, em outros, vazões de permanência como a $Q_{95\%}$ ou a $Q_{90\%}$. No capítulo 6, viu-se que, em algumas bacias, a aplicação desses critérios mostra-se problemática, trazendo algumas dificuldades na gestão dos recursos hídricos aos órgãos outorgantes.

A fim de se verificar se tais critérios são adequados para indicar a disponibilidade hídrica para outorga, deve-se inicialmente quantificar as vazões $Q_{7,10}$ e as vazões de permanência para alguma bacia hidrográfica. Neste capítulo, apresentam-se os cálculos dessas vazões para duas seções do rio Turvo, localizado no noroeste do Estado de São Paulo, a partir das leituras de vazão diária registradas em dois postos fluviométricos operados pelo DAEE.

Optou-se pelo rio Turvo neste estudo em razão da situação crítica de disponibilidade hídrica que, conforme diagnóstico apontado no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Turvo/Grande (IPT, 2002), já ocorre em algumas sub-bacias, tendo os usos consuntivos na bacia atingido o teto outorgável de 50% da $Q_{7,10}$ praticado no Estado de São Paulo.

7.1. Descrição da bacia do rio Turvo

A bacia do rio Turvo, em seus 9.314 km² de área de contribuição, abriga cerca de 1 milhão de habitantes e faz parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UGRHI 15 – Turvo/Grande, no noroeste do Estado de São Paulo. Tem por principais municípios São José do Rio Preto e Catanduva, localizados nas cabeceiras dos principais rios.

Apresenta-se como uma bacia de intensa utilização dos recursos hídricos, em razão da grande ocorrência de culturas irrigadas, usinas de açúcar e álcool, indústrias de bebida, alimentos e álcool etílico, forte demanda de abastecimento público, além do condicionamento dos usos consuntivos para possibilitar o aproveitamento hidroelétrico (IPT, 2002).

As maiores precipitações são registradas na bacia entre os meses de outubro a março, apresentando de abril a setembro um período de estiagem. A vazão média na bacia do rio Turvo é de $111 \text{ m}^3/\text{s}$, da qual o maior uso se destina à irrigação (IPT, 2002). O abastecimento público da maioria dos municípios é mantido total ou parcialmente por águas subterrâneas, havendo nos últimos anos uma crescente mudança para utilização de águas superficiais.

7.2. Postos fluviométricos

Os dados de vazão diária utilizados neste capítulo foram registrados pelos 2 postos fluviométricos da bacia do rio Turvo (DAEE, 2006) apresentados na tabela 7.1.

Tabela 7.1 – Identificação dos postos fluviométricos

Nome do posto	São Benedito	Paraíso/Monte Azul Paulista
Prefixo ANA	61960000	61953001
Prefixo DAEE	5B-004	5B-010
Município/UF	Olímpia/SP	Paraíso/SP
Curso d'água	rio Turvo (619)	Rio Turvo (619)
Latitude	20°51'22"	20°59'30"
Longitude	48°58'21"	48°42'27"
Área de drenagem (km ²)	2.068	578
Vazão específica (l/s/km ²)	10,1	10,8

Fonte: DAEE

O mapa da figura 7.1 traz a localização dos postos fluviométricos na bacia do Turvo.

Fonte: IBGE

Figura 7.1 – Mapa de localização dos postos fluviométricos na bacia do rio Turvo

Por questão de simplicidade, no decorrer deste trabalho o posto fluviométrico de prefixo 61960000 será referenciado como posto São Benedito, e o de prefixo 61953001 como posto Paraíso.

7.3. Determinação da vazão $Q_{7,10}$

a) Escolha das séries históricas

Foram selecionadas do posto São Benedito as leituras de vazões diárias de 01/10/1964 a 30/09/1999, o que cobre, portanto, 35 anos. Trata-se de um período de 12.783 dias e que

apresenta 293 falhas de leitura, o que equivale a 2,3% dos dias. São 195 falhas em semestres úmidos – de outubro a março – e apenas 98 em semestres secos – de abril a setembro. Para o posto Paraíso foram utilizadas as leituras de vazões diárias de 01/10/1971 a 30/09/2003, cobrindo, portanto, 32 anos. O período corresponde a 11.688 dias e possui 63 falhas de leituras, o que equivale a 0,5% dos dias, todas elas em semestres úmidos.

Uma vez que as falhas de observação de ambos os postos são bastante reduzidas em comparação com o período coberto pela série, e que uma quantidade muito pequena delas ocorreu em meses de estiagem, optou-se por desprezar os dias em que se registraram tais falhas, sem grande prejuízo ao cálculo da vazão mínima. Assim a série utilizada do posto São Benedito conta, portanto, com 12.490 registros de vazões diárias, as quais são apresentadas no Anexo B. Já a série utilizada do posto Paraíso conta com 11.625 elementos, apresentados no Anexo C.

Calculadas as médias-móveis de 7 dias (Q_7) e selecionado o valor mínimo de cada um dos anos das séries históricas, foram constituídas as amostras das vazões mínimas Q_{7m} para cada um dos postos. No posto São Benedito, obteve-se a amostra de 35 elementos apresentada na tabela 7.2. Para o posto Paraíso, formou-se uma amostra de 32 elementos mostrada na tabela 7.3.

Tabela 7.2 – Série das vazões mínimas de 7 dias (m^3/s) do posto São Benedito

ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7
1965	5,38	1972	4,57	1979	7,37	1986	5,36	1993	9,64
1966	5,12	1973	6,74	1980	9,65	1987	5,53	1994	3,99
1967	5,57	1974	6,71	1981	7,39	1988	5,08	1995	3,26
1968	4,76	1975	5,12	1982	8,88	1989	5,34	1996	4,71
1969	2,32	1976	7,34	1983	11,82	1990	5,65	1997	5,92
1970	4,72	1977	7,61	1984	12,89	1991	7,14	1998	7,09
1971	3,70	1978	7,08	1985	6,82	1992	6,01	1999	6,62

Tabela 7.3 – Série das vazões mínimas de 7 dias (m^3/s) do posto Paraíso

Ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7
1972	1,07	1980	2,44	1988	1,44	1996	1,37
1973	1,70	1981	1,90	1989	1,72	1997	1,30
1974	1,75	1982	2,12	1990	1,50	1998	1,47
1975	1,57	1983	2,78	1991	1,46	1999	1,43
1976	1,96	1984	3,30	1992	1,46	2000	1,42
1977	1,96	1985	1,84	1993	2,67	2001	0,82
1978	1,67	1986	1,47	1994	0,91	2002	0,99
1979	2,42	1987	1,64	1995	0,79	2003	1,17

A partir de cada série de vazões mínimas de 7 dias apresentadas nas tabelas 7.2 e 7.3 é possível extrair algumas estatísticas, como as apresentadas na tabela 7.4.

Tabela 7.4 – Estatísticas das séries vazões mínimas Q_7

Posto São Benedito				Posto Paraíso			
Média $\overline{Q_{7m}}$	6,37 m^3/s			Média $\overline{Q_{7m}}$	1,67 m^3/s		
Desvio padrão S_q	2,22 m^3/s			Desvio padrão S_q	0,58 m^3/s		
Coef. de variação	34,7%			Coef. de variação	34,8%		
	Máximo	12,89 m^3/s	$z = 2,94$		Máximo	3,30 m^3/s	$z = 2,83$
	Mínimo	2,32 m^3/s	$z = -1,83$		Mínimo	0,79 m^3/s	$z = -1,53$

Os elementos das séries obtidas foram então submetidos a ajustes por 4 distribuições de probabilidades – Gumbel, Log-Gumbel, Log-Normal e Weibull – através das quais é possível estabelecer os valores correspondentes a períodos de retorno T quaisquer.

b) Ajustes das séries pelas distribuições probabilísticas

• Distribuição de Gumbel

Os valores da amostra de vazões mínimas do posto São Benedito, mostrados na tabela 7.2, foram dispostos em ordem crescente, formando uma sequência chamada de Q_{obs} . Para cada Q_{obs} , foram calculados o período de retorno T pela equação (2), a variável reduzida de Gumbel y pela equação (5) e o fator de frequência K_T pela equação (6). A partir desses

valores, foi possível calcular cada vazão Q_{calc} pela equação (1) para distribuição de Gumbel, conforme apresentado no Anexo D.

O mesmo procedimento foi seguido com a série de vazões mínimas do posto Paraíso, apresentada na tabela 7.3. Os cálculos para este posto são também apresentados no Anexo D.

Foi verificada a correlação entre as vazões observadas e as vazões calculadas. Conforme apresentado no Anexo H, para o posto São Benedito, obteve-se $R^2 = 0,8136$ e, para o Paraíso, $R^2 = 0,8311$, conforme mostrado no Anexo I.

Os gráficos das figuras 7.2 e 7.3 trazem o ajuste obtido pela distribuição de Gumbel para as séries dos postos São Benedito e Paraíso, respectivamente, e também apresentam, para cada elemento das séries, o respectivo período de retorno.

O valor da vazão $Q_{7,10}$ pode ser calculado pelas equações (5) e (6), partindo-se do valor de $T = 10$, obtendo-se K_T . Substituindo o valor de K_T e de $\overline{Q_{7m}}$ e S_q apresentados nas tabela 7.4 na equação (1), tem-se:

$$\text{São Benedito: } Q_{7,10} = 3,06 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Paraíso: } Q_{7,10} = 0,81 \text{ m}^3/\text{s}$$

Figura 7.2 – Gráfico do ajuste de Gumbel para o posto São Benedito

Figura 7.3 – Gráfico do ajuste de Gumbel para o posto Paraíso

- *Distribuição Log-Gumbel*

Analogamente ao procedimento seguido na distribuição de Gumbel, para cada ($\log Q_{obs}$) foram calculados o período de retorno T pela equação (2), a variável reduzida de Gumbel y e o fator de frequência K_T . Desses valores, calculou-se cada ($\log Q_{calc}$) pela distribuição Log-Gumbel, obtendo-se a vazão Q_{calc} . Os resultados para os dois postos constam no Anexo E.

A correlação entre as vazões observadas e as vazões calculadas para o posto São Benedito, conforme apresentado no Anexo H, obteve um índice $R^2 = 0,9090$ e, para o posto Paraíso, $R^2 = 0,9280$, conforme Anexo I. Na distribuição Log-Gumbel, as vazões calculadas guardaram, portanto, uma correlação maior com as vazões observadas do que na distribuição de Gumbel para os dois postos estudados.

Os gráficos das figuras 7.4 e 7.5 trazem o ajuste obtido pela distribuição Log-Gumbel para as séries dos postos São Benedito e Paraíso, respectivamente, e também apresentam, para cada elemento das séries, o respectivo período de retorno.

Figura 7.4 – Gráfico do ajuste da Log-Gumbel para o posto São Benedito

Figura 7.5 – Gráfico do ajuste da Log-Gumbel para o posto Paraíso

O valor da vazão $Q_{7,10}$ pode ser calculado pelas equações (5) e (6), partindo-se do valor de $T = 10$, obtendo-se K_T . Substituindo o valor de K_T e da média dos $\log(Q_{obs})$ e S'_q apresentados no Anexo E na equação (7), tem-se:

$$\text{São Benedito: } Q_{7,10} = 3,57 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Paraíso: } Q_{7,10} = 0,94 \text{ m}^3/\text{s}$$

- *Distribuição Log-Normal*

Na série histórica de cada posto, para cada ($\log Q_{obs}$) foram calculados o período de retorno T pela equação (2), a variável reduzida z e o fator de frequência K_T pelas equações (8) e (9).

A partir desses valores, foi possível calcular cada ($\log Q_{calc}$) pela distribuição Log-Normal, obtendo-se, então, a vazão Q_{calc} . Os resultados constam no Anexo F.

A correlação entre as vazões observadas e as vazões calculadas verificada para o posto São Benedito, conforme o Anexo H, foi $R^2 = 0,9637$ e, para o posto Paraíso, $R^2 = 0,9770$, conforme Anexo I. Na distribuição Log-Normal, a correlação foi ainda maior nos dois postos do que na distribuição Log-Gumbel.

Os gráficos das figuras 7.6 e 7.7 trazem o ajuste obtido pela distribuição Log-Normal para as séries dos postos São Benedito e Paraíso, respectivamente, e também apresentam, para cada elemento das séries, o respectivo período de retorno.

Figura 7.6 – Gráfico do ajuste da Log-Normal para o posto São Benedito

Figura 7.7 – Gráfico do ajuste da Log-Normal para o posto Paraíso

O valor da vazão $Q_{7,10}$ pode ser calculado pelas equações (8) e (9), partindo-se do valor de $T = 10$, obtendo-se K_T . Substituindo o valor de K_T e da média dos $\log(Q_{obs})$ e S'_q apresentados no Anexo F na equação (7), tem-se:

$$\text{São Benedito: } Q_{7,10} = 3,87 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Paraíso: } Q_{7,10} = 1,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

- *Distribuição de Weibull*

Os valores das tabelas 7.2 e 7.3 foram dispostos em ordem crescente, formando uma sequência chamada de Q_{obs} e, para cada um deles, foram calculados o período de retorno T pela equação (2) e o fator de frequência K_T a partir dos parâmetros α , β e γ . A partir desses valores, foi possível calcular cada vazão Q_{calc} pela distribuição de Weibull, conforme apresentado no Anexo G.

As vazões calculadas guardaram boa correlação com as vazões observadas, o que é refletido pelo valor de $R^2 = 0,9557$ para o posto São Benedito, apresentado no Anexo H, e $R^2 = 0,9692$ para o posto Paraíso, conforme Anexo I.

Os gráficos das figuras 7.8 e 7.9 trazem o ajuste obtido pela distribuição de Weibull para as séries dos postos São Benedito e Paraíso respectivamente. Também apresentam, para cada elemento das séries, o respectivo período de retorno, bem como o valor da vazão mínima expresso por γ .

Figura 7.8 – Gráfico do ajuste de Weibull para o posto São Benedito

Figura 7.9 – Gráfico do ajuste de Weibull para o posto Paraíso

O valor da $Q_{7,10}$ pode ser calculado partindo-se do valor de $T = 10$ e, de posse dos valores dos parâmetros α , β e γ e das variáveis A_α e B_α , obtém-se K_T . Substituindo o valor de K_T e de $\overline{Q_{7m}}$ e S_q apresentados na tabela 7.4 na equação (1), tem-se:

$$\text{São Benedito: } Q_{7,10} = 3,92 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Paraíso: } Q_{7,10} = 1,01 \text{ m}^3/\text{s}$$

c) Considerações sobre os ajustes realizados

Ainda que os índices de correlação (R^2) obtidos nos ajustes probabilísticos realizados tenham apresentado valores elevados, uma análise visual dos gráficos das figuras 7.2 a 7.7 permite observar que, em ambos os postos fluviométricos, o ajuste dos pontos máximos não se mostrou satisfatório para as distribuições de Gumbel, Log-Gumbel e Log-Normal. O ajuste dos valores mínimos também não se mostrou adequado na distribuição de Gumbel para os dois postos.

Além disso, o ajuste pela Weibull não se mostrou satisfatório. Para o posto São Benedito, de acordo com o gráfico da figura 7.8, o valor do parâmetro $\gamma = 3,07$ está acima do mínimo da série observada, $2,32 \text{ m}^3/\text{s}$, correspondente ao ano de 1969, o que é uma incoerência, dado que γ expressa o menor valor possível para as vazões do posto analisado. Uma vez que o valor de $2,32 \text{ m}^3/\text{s}$ foi observado, seria razoável que esta vazão ao menos coincidisse com o valor de γ . Este fato levanta a suspeita de que esse elemento da série possa constituir um *outlier*.

Para o posto Paraíso, conforme o gráfico da figura 7.9, o valor de $\gamma = 0,74$ é bastante próximo do mínimo da série observada, $0,79 \text{ m}^3/\text{s}$, referente ao ano de 1995, o que significaria que as vazões daquele ano constituíram um evento bastante raro, caracterizando este ponto

como um potencial *outlier*. Essas suspeitas serão corroboradas ou refutadas procedendo-se a uma investigação de *outliers* através do método gráfico do tipo *Box Plot*.

Foram calculados os valores dos percentis de 25%, 50% (mediana) e 75% de cada série, e determinado o valor do intervalo interquartil (*IIQ*), elementos necessários à construção do *Box Plot*. Os resultados estão mostrados na tabela 7.5.

Tabela 7.5 – Percentis e Intervalo Interquartil (*IIQ*) das séries de S.Benedito e Paraíso

Percentis	S. Benedito	Paraíso
25%	5,10	1,41
50%	5,92	1,54
75%	7,24	1,92
<i>IIQ</i>	2,14	0,51
1,5 <i>IIQ</i>	3,21	0,76
3 <i>IIQ</i>	6,42	1,52
25%-1,5 <i>IIQ</i>	1,89	0,65
25%-3 <i>IIQ</i>	-1,32	-0,12
75%+1,5 <i>IIQ</i>	10,45	2,68
75%+3 <i>IIQ</i>	13,66	3,44

De posse dos percentis e do *IIQ*, a construção do *Box Plot* é imediata. A figura 7.10 apresenta o *Box Plot* para a série de vazões mínimas Q_7 do posto São Benedito, e a figura 7.11 para a série do posto Paraíso.

Figura 7.10 – *Box Plot* para a série do posto São Benedito

Figura 7.11 – Box Plot para a série do posto Paraíso

O *Box Plot* do posto São Benedito identifica como potenciais *outliers* os dois pontos entre as linhas de grade da direita. Tais pontos correspondem aos dois maiores elementos da série, cujos valores são 12,89 e 11,82 m³/s e se referem aos anos hidrológicos de 1984 e 1983 respectivamente. As variáveis reduzidas destes elementos valem $z_{12,89} = 2,94$, conforme já visto na tabela 5, e $z_{11,82} = 2,46$.

O mesmo se observa no *Box Plot* do posto Paraíso, no qual os dois máximos da série são apontados como potenciais *outliers*. Tais pontos valem 3,30 e 2,78 m³/s, também referentes aos anos de 1984 e 1983 respectivamente. Com relação às variáveis reduzidas destes elementos, seus valores são $z_{3,30} = 2,83$, conforme a tabela 5, e $z_{2,78} = 1,91$.

Pode parecer incoerente, num primeiro momento, que, não obstante as séries em estudo refletirem eventos de vazões mínimas, o *Box Plot* sugerir que o ajuste probabilístico tenha sido prejudicado pelos valores máximos. Tucci (2004, p.153), ao analisar 67 anos de vazões mínimas do rio Almada em Itajuípe, Bahia, relata ocorrência semelhante e comenta que

[...] os três valores mais altos da amostra forçaram uma aderência de má qualidade, o que é paradoxal por serem valores situados na faixa de menor interesse. Eliminando-os da amostra, [...] o novo ajuste [...] é mais satisfatório. Esse exemplo demonstrou uma das inconsistências dos métodos de ajuste na forma da vulnerabilidade à influência de valores isolados, prejudicando a aderência na parte de maior interesse [...]. Pode-se concluir que a visualização das condições de ajuste é essencial para a aceitação da distribuição teórica.

Assim, os valores máximos apontados como potenciais *outliers* estariam contribuindo para a elevação do valor de γ . Por se tratarem de elementos bem isolados dos demais componentes da série, sua presença prejudica o ajuste no setor de maior interesse que é o das menores vazões.

Na tentativa de se diminuir a dispersão da amostra e melhorar o ajuste probabilístico, serão descartados da série do posto São Benedito os dois maiores elementos, e da série do posto Paraíso apenas o maior elemento, uma vez que a variável reduzida do segundo máximo deste posto não possui valor elevado. As novas séries de vazões mínimas Q_7 são as apresentadas nas tabelas 7.6 e 7.7, respectivamente para os postos São Benedito e Paraíso.

As estatísticas das novas séries são apresentadas na tabela 7.8.

Tabela 7.6 – Nova série de vazões mínimas Q_7 (m³/s) do posto São Benedito

ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7
1965	5,38	1972	4,57	1979	7,37	1988	5,08	1995	3,26
1966	5,12	1973	6,74	1980	9,65	1989	5,34	1996	4,71
1967	5,57	1974	6,71	1981	7,39	1990	5,65	1997	5,92
1968	4,76	1975	5,12	1982	8,88	1991	7,14	1998	7,09
1969	2,32	1976	7,34	1985	6,82	1992	6,01	1999	6,62
1970	4,72	1977	7,61	1986	5,36	1993	9,64		
1971	3,70	1978	7,08	1987	5,53	1994	3,99		

Tabela 7.7 – Nova série de vazões mínimas Q_7 (m³/s) do posto Paraíso

ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7	ano	mín Q_7
1972	1,07	1980	2,44	1989	1,72	1997	1,30
1973	1,70	1981	1,90	1990	1,50	1998	1,47
1974	1,75	1982	2,12	1991	1,46	1999	1,43
1975	1,57	1983	2,78	1992	1,46	2000	1,42
1976	1,96	1985	1,84	1993	2,67	2001	0,82
1977	1,96	1986	1,47	1994	0,91	2002	0,99
1978	1,67	1987	1,64	1995	0,79	2003	1,17
1979	2,42	1988	1,44	1996	1,37		

Tabela 7.8 – Estatísticas das novas séries amostrais dos postos S. Benedito e Paraíso

São Benedito			Paraíso		
Média $\bar{Q}_{7m}$ (m ³ /s)	6,01		Média $\bar{Q}_{7m}$ (m ³ /s)	1,62	
Desvio padrão S_q	1,68		Desvio padrão S_q	0,50	
Coef. de variação	28%		Coef. de variação	30,8%	
		Z			Z
Máximo (m ³ /s)	9,65	2,17	Máximo (m ³ /s)	2,78	2,32
Mínimo (m ³ /s)	2,32	-2,19	Mínimo (m ³ /s)	0,79	-1,66

Comparando-se as informações das tabelas 7.4 e 7.8, observa-se a melhora nas medidas de dispersão. Houve uma diminuição do desvio padrão e do coeficiente de variação em ambos os postos, e o máximo de cada série, que antes era quase 3 vezes maior que a respectiva média em unidades de desvio padrão, agora são pouco maiores que 2 vezes.

As novas séries, sem os *outliers*, serão submetidas aos ajustes pelas mesmas 4 distribuições empregadas anteriormente.

d) Ajustes probabilísticos das novas séries de vazões mínimas

O ajuste das novas séries amostrais seguiu os mesmos procedimentos adotados no primeiro ajuste. A seguir apresentam-se os resultados obtidos por cada distribuição.

- *Distribuição de Gumbel*

Os cálculos para os dois postos são mostrados no Anexo J. A correlação das vazões calculadas com as observadas, apresentada no Anexo O para o posto São Benedito e no Anexo P para Paraíso, melhorou com relação ao antigo ajuste de Gumbel. Obtiveram-se $R^2 = 0,9241$ (São Benedito) e $R^2 = 0,8807$ (Paraíso). No antigo ajuste, os valores foram respectivamente 0,8136 e 0,8311.

As figuras 7.12 e 7.13 trazem os gráficos dos novos ajustes de Gumbel para os postos São Benedito e Paraíso respectivamente.

Chegou-se, então, para a distribuição de Gumbel, aos seguintes resultados:

$$\text{São Benedito: } Q_{7,10} = 3,48 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Paraíso: } Q_{7,10} = 0,86 \text{ m}^3/\text{s}$$

Figura 7.12 – Gráfico do novo ajuste de Gumbel para o posto São Benedito

Figura 7.13 – Gráfico do novo ajuste de Gumbel para o posto Paraíso

- *Distribuição Log-Gumbel*

Os cálculos para os dois postos são mostrados no Anexo L. A correlação das vazões calculadas com as vazões observadas, para os dois postos, conforme apresentado nos Anexos O e P, melhorou com relação ao antigo ajuste pela Log-Gumbel. Obtiveram-se $R^2 = 0,9659$ para São Benedito e $R^2 = 0,9529$ para Paraíso. No antigo ajuste, os valores foram respectivamente 0,9090 e 0,9280.

As figuras 7.14 e 7.15 trazem os gráficos dos novos ajustes da Log-Gumbel para as séries dos postos São Benedito e Paraíso respectivamente.

Chegou-se, para a distribuição Log-Gumbel, aos seguintes resultados:

$$\text{São Benedito: } Q_{7,10} = 3,63 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Paraíso: } Q_{7,10} = 0,95 \text{ m}^3/\text{s}$$

Figura 7.14 – Gráfico do novo ajuste da Log-Gumbel para o posto São Benedito

Figura 7.15 – Gráfico do novo ajuste da Log-Gumbel para o posto Paraíso

- *Distribuição Log-Normal*

Os cálculos para os dois postos são mostrados no Anexo M. A correlação das vazões calculadas com as vazões observadas, para os dois postos, conforme apresentado no Anexo O para São Benedito e no Anexo P para Paraíso, não sofreram grande alteração do antigo ajuste Log-Normal para este. As figuras 7.16 e 7.17 trazem os gráficos dos novos ajustes da Log-Normal para as séries dos postos São Benedito e Paraíso respectivamente.

Figura 7.16 – Gráfico do novo ajuste da Log-Normal para o posto São Benedito

Figura 7.17 – Gráfico do novo ajuste da Log-Normal para o posto Paraíso

Chegou-se, para a distribuição Log-Normal, aos seguintes resultados:

$$\text{São Benedito: } Q_{7,10} = 3,91 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Paraíso: } Q_{7,10} = 1,03 \text{ m}^3/\text{s}$$

- *Distribuição de Weibull*

Os cálculos para os dois postos são mostrados no Anexo N. Houve uma pequena melhora na correlação das vazões calculadas com as vazões observadas, para os dois postos. Obtiveram-se $R^2 = 0,9688$ para São Benedito (Anexo O) e $R^2 = 0,9711$ para Paraíso (Anexo P). No antigo ajuste, os valores foram respectivamente 0,9557 e 0,9692.

As figuras 7.18 e 7.19 trazem os gráficos dos novos ajustes da Weibull para os postos São Benedito e Paraíso respectivamente.

Figura 7.18 – Gráfico do novo ajuste da Weibull para o posto São Benedito

Figura 7.19 – Gráfico do novo ajuste da Weibull para o posto Paraíso

Chegou-se, então, para a distribuição de Weibull, ao seguinte resultado:

$$\text{São Benedito: } Q_{7,10} = 3,88 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Paraíso: } Q_{7,10} = 1,01 \text{ m}^3/\text{s}$$

e) Considerações sobre os novos ajustes

As novas séries de vazões mínimas Q_7 obtiveram um melhor ajuste probabilístico, o que se demonstra não apenas pelo aumento, ainda que pequeno, do índice de correlação para algumas distribuições, mas também pelo resultado da distribuição Weibull. Para ambos os postos estudados, nenhum elemento amostral ficou abaixo do valor do parâmetro γ .

A boa aderência dos valores ajustados à série observada pode ser confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, que mede a significância da diferença entre as frequências $S(x)$ observadas e as frequências $F(x)$ calculadas pelas distribuições probabilísticas.

Os cálculos das frequências são apresentados no Anexo Q para a distribuição de Gumbel, no Anexo R para a Log-Gumbel, no Anexo S para a Log-Normal e no Anexo T para a Weibull. As verificações do teste de Kolmogorov-Smirnov são apresentadas na tabela 7.9.

Tabela 7.9 – Teste de Kolmogorov-Smirnov para os ajustes dos postos fluviométricos

Teste de Kolmogorov-Smirnov							
Distribuição de Gumbel				Distribuição Log-Gumbel			
Posto	α	$D\alpha$	Dmax	Posto	α	$D\alpha$	Dmax
São Benedito	1%	0,27	> 0,03	São Benedito	1%	0,27	> 0,03
	5%	0,23	> 0,03		5%	0,23	> 0,03
	20%	0,18	> 0,03		20%	0,18	> 0,03
Paraíso	1%	0,27	> 0,03	Paraíso	1%	0,27	> 0,03
	5%	0,23	> 0,03		5%	0,23	> 0,03
	20%	0,18	> 0,03		20%	0,18	> 0,03
Distribuição Log-Normal				Distribuição de Weibull			
Posto	α	$D\alpha$	Dmax	Posto	α	$D\alpha$	Dmax
São Benedito	1%	0,27	> 0,00	São Benedito	1%	0,27	> 0,10
	5%	0,23	> 0,00		5%	0,23	> 0,10
	20%	0,18	> 0,00		20%	0,18	> 0,10
Paraíso	1%	0,27	> 0,00	Paraíso	1%	0,27	> 0,16
	5%	0,23	> 0,00		5%	0,23	> 0,16
	20%	0,18	> 0,00		20%	0,18	> 0,16

As informações da tabela 7.9 permitem verificar que, para os níveis de significância testados, de 1% até 20%, não se pode rejeitar a hipótese de que as séries de vazões mínimas Q_7 de ambos os postos sigam distribuições de Gumbel, Log-Gumbel, Log-Normal e Weibull.

Confirmada a aderência dos ajustes obtidos, resta analisar se eles respeitam a realidade física da bacia estudada.

Um aspecto relevante a ser considerado é se o ajuste probabilístico tem coerência com o comportamento hidrológico do rio Turvo, o qual, como todos os demais rios do Estado de São Paulo, é perene. Durante os meses de estiagem, a vazão do rio é mantida pela contribuição do aquífero através do escoamento básico, o que impede a intermitência do fluxo. Uma vez que não há registros de vazão nula no rio Turvo, seria razoável que o ajuste probabilístico respeitasse essa condição natural e gerasse uma curva restrita a valores de $Q_{7,T} > 0$.

Para comparar os ajustes obtidos para cada posto, os gráficos das figuras 7.20 e 7.21 mostram, respectivamente para os postos São Benedito e Paraíso, as curvas ajustadas segundo Gumbel, Log-Gumbel, Log-Normal e Weibull.

Figura 7.20 – Ajustes probabilísticos das vazões do posto São Benedito

Figura 7.21 – Ajustes probabilísticos das vazões do posto Paraíso

O ajuste feito pela distribuição de Gumbel, ainda que tenha apresentado um bom índice de correlação e não tenha sido rejeitado no teste de aderência, não impõe qualquer impedimento à obtenção de vazões nulas ou negativas. No posto São Benedito, são obtidas vazões negativas para períodos de retorno maiores que 102 anos. No posto Paraíso, a ocorrência de vazões negativas é observada a partir de períodos de retorno maiores que 68 anos.

As distribuições Log-Gumbel e Log-Normal, por trabalharem com valores logarítmicos, naturalmente fornecerão valores positivos de vazão. O mesmo ocorre com a distribuição de Weibull, cujo parâmetro γ representa o valor mínimo *minimorum* das vazões. As curvas obtidas por essas 3 distribuições apresentam, portanto, uma forma assintótica, cujo perfil é análogo ao das curvas de deplecionamento do escoamento básico, todavia com uma diferença significativa. À medida que o período de retorno tende a infinito, a vazão nas distribuições Log-Gumbel e Log-Normal tende a zero, enquanto que na distribuição de Weibull, no caso dos rios do Estado de São Paulo, tende a $\gamma \neq 0$.

O valor de vazão que cada um dos ajustes probabilísticos associa a um período de retorno de 10 anos é apresentado na tabela 7.10, a qual também traz o resultado de $Q_{7,10}$ segundo a regionalização hidrológica do Estado de São Paulo fornecido pelo DAEE⁷ para os postos fluviométricos São Benedito e Paraíso.

Tabela 7.10 – Valores de $Q_{7,10}$ obtidos pela regionalização hidrológica do DAEE e pelos ajustes probabilísticos

Posto fluviométrico	$Q_{7,10}$ (m ³ /s)				
	DAEE	Gumbel	Log-Gumbel	Log-Normal	Weibull
São Benedito	3,51	3,48	3,63	3,91	3,88
Paraíso	0,98	0,86	0,95	1,03	1,01

7.4. Cálculo da vazão de permanência

A partir das mesmas leituras de vazão diária empregados no cálculo da $Q_{7,10}$, procedeu-se à construção das curvas de duração dos postos fluviométricos São Benedito e Paraíso.

Classificados os registros de cada série em ordem decrescente e calculada a frequência com que cada valor ordenado é excedido ou igualado, obtiveram-se as curvas de duração mostradas nos gráficos das figuras 7.22 e 7.23, respectivamente, para os postos São Benedito e Paraíso. Os gráficos dessas figuras também trazem as curvas de duração segundo a regionalização hidrológica do Estado de São Paulo fornecida pelo DAEE⁸ para os respectivos postos fluviométricos.

⁷ Disponível em <<http://www.daee.sp.gov.br/hidrometeorologia/bancodados.htm>>

⁸ Cf. nota 7.

Figura 7.22 – Curvas de duração do posto São Benedito

Figura 7.23 – Curvas de duração do posto Paraíso

8. CÁLCULO DA VAZÃO MÁXIMA OUTORGÁVEL

Alguns estados brasileiros, ao fixarem a disponibilidade hídrica para outorga de usos consuntivos, expressam o limite máximo outorgável como percentuais de uma vazão de referência, isto é:

$$\begin{aligned} Q_{OUTORGÁVEL} &= k \cdot Q_{REF} \\ 0 < k < 1 \end{aligned} \quad (26)$$

sendo Q_{REF} a vazão de referência e k um fator multiplicativo.

Conforme discutido no capítulo 5, adota-se como vazão de referência, em geral, a vazão mínima $Q_{7,10}$ ou as vazões de permanência $Q_{95\%}$ ou $Q_{90\%}$ na seção do rio considerada. Os percentuais, expressos pelo fator k , também variam. Em São Paulo, por exemplo, o critério para outorga fixa o limite em 50% da $Q_{7,10}$ (ou seja, $k = 0,50$), já a Bahia limita as outorgas em 80% da vazão $Q_{90\%}$ (ou seja, $k = 0,80$).

Neste capítulo serão aplicados alguns dos critérios estaduais baseados na vazão mínima ou na vazão de permanência para quantificar a vazão máxima outorgável a partir dos resultados das vazões de referência $Q_{7,10}$, $Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$ obtidos no capítulo 7. Também serão discutidos alguns aspectos negativos relacionados ao emprego desses critérios como indicadores da disponibilidade hídrica para fins de outorga.

8.1. Aplicação dos critérios de outorga baseados na $Q_{7,10}$

Os critérios estaduais para outorga que usam a $Q_{7,10}$ como vazão de referência são mostrados na tabela 8.1, que apresenta também os valores de k adotados em cada estado.

Tabela 8.1 – Critérios estaduais de outorga baseados na $Q_{7,10}$

UF	k	Limite de outorga
São Paulo	0,50	50% da $Q_{7,10}$
Rio de Janeiro	0,50	50% da $Q_{7,10}$
Minas Gerais	0,30	30% da $Q_{7,10}$
Rondônia	0,30	30% da $Q_{7,10}$

Fonte: ANA (2005)

A multiplicação da $Q_{7,10}$ por um fator $k < 1$ redundaria em uma vazão cujo período de retorno não corresponde mais aos 10 anos estabelecidos como referência. À medida que o fator k diminui, aumenta-se o período de retorno T , ou seja, a vazão resultante terá uma probabilidade ainda menor de ocorrer.

Buscou-se, assim, verificar a seguinte relação:

$$k \cdot Q_{7,10} = Q_{7,T} \quad (27)$$

Essa verificação partirá dos valores de $Q_{7,10}$ obtidos no capítulo 7 para os postos São Benedito e Paraíso, no rio Turvo, conforme apresentado na tabela 8.2.

Tabela 8.2 – Valores de $Q_{7,10}$ (m^3/s) dos postos São Benedito e Paraíso

Posto	Gumbel	Log-Gumbel	Log-Normal	Weibull
São Benedito	3,48	3,63	3,91	3,88
Paraíso	0,86	0,95	1,03	1,01

Aplicou-se, então, para cada valor de $Q_{7,10}$ da tabela 8.2 um fator multiplicativo k que reproduzisse os critérios estaduais de outorga que utilizam frações da $Q_{7,10}$ como teto para as derivações consuntivas, conforme a tabela 8.1. Foram escolhidos, portanto, valores de $k = 0,50$ (critério de São Paulo e do Rio de Janeiro) e de $k = 0,30$ (Minas Gerais e Rondônia).

A tabela 8.3 apresenta os períodos de retorno obtidos ao se multiplicar a $Q_{7,10}$ de cada posto fluviométrico pelos diferentes valores de k .

Tabela 8.3 – Períodos de retorno da vazão máxima outorgável segundo critérios estaduais

k	T (anos)							
	Gumbel		Log-Gumbel		Log-Normal		Weibull	
	São Benedito	Paraíso	São Benedito	Paraíso	São Benedito	Paraíso	São Benedito	Paraíso
1,00	10	10	10	10	10	10	10	10
0,50	31,5	25,7	125	110	5.700	3.875	3.680	-
0,30	50,2	37,8	830	655	14.000.000	5.500.000	∞	-

De fato, a introdução do fator k resulta em vazões máximas de outorga cuja recorrência pode apresentar variações bastante elevadas. Estes e outros efeitos indesejáveis causados por se expressar a vazão outorgável em termos de frações da $Q_{7,10}$ são discutidos na sequência.

a) Imprecisões associadas aos ajustes probabilísticos e alteração do caráter probabilístico da vazão de referência

Uma das inconveniências da $Q_{7,10}$ como medida da disponibilidade hídrica relaciona-se ao seu próprio processo de determinação. Uma vez que pode ser empregada mais uma distribuição de probabilidade no cálculo dessa variável, não há como fixar um procedimento único ou uma mesma norma a ser seguida em todas as bacias hidrográficas. Como discutido no capítulo 7, há bacias em que, por razão do seu comportamento hidrológico, algumas distribuições resultam ajustes mais fiéis à realidade do que outras.

Também pelo fato de que podem ser empregados ajustes probabilísticos distintos no cálculo da $Q_{7,10}$, nota-se uma variação muito elevada para os períodos de retorno associados às frações da $Q_{7,10}$. Para o rio Turvo, a distribuição de Gumbel foi a que menos alterou o período de retorno com a diminuição da vazão, mas ainda assim resultou em recorrências de 25,7 a 31,5 anos para $k = 0,50$ e de 37,8 e 50,2 anos para $k = 0,30$, valores bem acima dos 10 anos estabelecidos pela vazão de referência.

No outro extremo estão os resultados obtidos pela distribuição de Weibull. Para o posto São Benedito, a vazão obtida ao se aplicar $k = 0,30$ possui o mesmo valor de $\gamma = 1,16 \text{ m}^3/\text{s}$. Isso equivale a dizer que a fração de 30% da $Q_{7,10}$ apresenta um período de retorno infinito ($T = \infty$). Já para o posto Paraíso, as vazões resultantes da multiplicação da $Q_{7,10}$ por $k = 0,50$ e por $k = 0,30$ geram valores menores que o parâmetro $\gamma = 0,61 \text{ m}^3/\text{s}$, redundando, pois, em vazões teoricamente impossíveis de serem registradas.

Esta elevação do período de retorno ao se diminuir a fração da $Q_{7,10}$ é visualizada nos gráficos das figuras 8.1 e 8.2, respectivamente para os postos São Benedito e Paraíso. Em cada gráfico, o ponto A indica a vazão $Q_{7,10}$, o ponto B a vazão 50% $Q_{7,10}$ e o ponto C a vazão 30% $Q_{7,10}$.

Figura 8.1 – Aumento do período de retorno da vazão outorgável para o posto São Benedito

Figura 8.2 – Aumento do período de retorno da vazão outorgável para o posto Paraíso

Nota-se, assim, a alteração do caráter probabilístico expresso pela $Q_{7,10}$ ao multiplicá-la por k , uma vez que se deixa de trabalhar com um período de retorno de 10 anos, expresso pelo critério de outorga, assumindo-se como vazão de referência para disponibilidade hídrica um valor $Q_{7,T}$ cuja recorrência é ainda menos freqüente.

Além disso, a recorrência associada a frações da $Q_{7,10}$ é bastante imprecisa, podendo assumir valores muito diversos em função da distribuição probabilística empregada, como mostra a tabela 8.3. Se um dos objetivos da PNRH é promover a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou em razão de uso inadequado da água, é claro que o Poder Público necessita operar com um parâmetro que permita antever cenários de indisponibilidade hídrica de forma confiável.

Assumindo-se como valor de disponibilidade hídrica uma vazão de cuja recorrência não expressa um nível de garantia preciso, a atividade de planejamento dos órgãos gestores de recursos hídricos fica bastante limitada.

b) Imposição de um mesmo critério, bastante restrito, a perfis distintos de demanda

A fim de se avaliar a probabilidade de ocorrência dos valores de vazão menores que as expressas pelos critérios de outorga, basta substituir os períodos de retorno da tabela 8.3 na equação (24). Os resultados obtidos constam da tabela 8.4.

Tabela 8.4 – Probabilidade de ocorrência de vazões menores ou iguais a $k \cdot Q_{7,10}$

k	$P(Q \leq Q_{7,T})$							
	Gumbel		Log-Gumbel		Log-Normal		Weibull	
	São Benedito	Paraíso	São Benedito	Paraíso	São Benedito	Paraíso	São Benedito	Paraíso
1,00	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
0,50	3,17%	3,89%	0,77%	0,88%	0,017%	0,026%	0,027%	-
0,30	1,99%	2,65%	0,11%	0,14%	0	0	0	-

Uma vez que a $Q_{7,10}$ representa um valor observado em condições extremas de escassez, esperava-se que frações dessa vazão tivessem probabilidades muito baixas de ocorrer. Os resultados obtidos confirmam a previsão. As distribuições que forneceram os ajustes mais condizentes à realidade hidrológica da bacia do rio Turvo apontam probabilidades extremamente baixas para 50% da $Q_{7,10}$ e até mesmo nulas para 30% da $Q_{7,10}$.

Esses resultados mostram o quão conservadora é a norma legal para análise da disponibilidade hídrica. A fim de se garantir que em raríssimas ocasiões as vazões naturais venham a escassear a ponto de desencadear conflitos pelo uso da água, adota-se que a máxima quantidade de água disponível para outorga é tal que sua chance de superar a vazão natural seja praticamente zero.

Trata-se de uma atitude de certa forma cômoda, ao criar uma margem de segurança bastante ampla contra eventos naturais de estiagem muito severos. Fecharam-se os olhos, entretanto, para o fato de que, em bacias de acentuada utilização da água, esse limite seria inevitavelmente atingido, exigindo medidas gerenciais especiais.

Em uma bacia hidrográfica onde os recursos hídricos são destinados ao atendimento de diferentes tipos de demanda, cada uso exige não apenas quantidades distintas como também níveis de garantia distintos, conforme discutido no capítulo 6. Sob esse aspecto, ao se impor a mesma garantia de atendimento a perfis diferentes de usuário através de um valor fixo de vazão de referência, pode-se estar trabalhando contra a otimização do atendimento em uma bacia.

Na alocação do recurso hídrico, pode ser levada em conta a capacidade de cada usuário de suportar falhas no abastecimento, o que é função de sua condição técnica e financeira para investir em estruturas de reservação, utilização de água subterrânea ou de águas pluviais, transposição de mananciais localizados em bacias vizinhas, métodos de reúso de água, dentre outros.

Também deveria ser considerada nos cálculos do balanço hídrico a sazonalidade de cada demanda hídrica (horas por dia, dias por mês), informação esta que já é exigida do usuário no pleito de outorga. Uma vez que nem todas as demandas exigem água nos mesmos horários e com a mesma duração, pode-se estabelecer um escalonamento entre usuários para disciplinar o uso do recurso hídrico, ampliando o limite máximo outorgável.

Partindo-se exatamente dessa premissa, o Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Turvo sustenta que é possível aumentar o teto das derivações consuntivas na região para valores entre 70% e 100% da vazão média da bacia, o equivalente a $111 \text{ m}^3/\text{s}$, o que representa quase dez vezes o valor dos 50% de $Q_{7,10}$, situados em torno de $12 \text{ m}^3/\text{s}$ (IPT, 2002).

Portanto, ainda que as frações de $Q_{7,10}$ correspondessem a períodos de retorno precisos, utilizá-las como parâmetro de disponibilidade hídrica para todos os diferentes perfis de usuário de uma bacia hidrográfica torna engessado o processo de alocação da água, o que também é um entrave à expansão das atividades produtivas da bacia.

Outro aspecto também relevante diz respeito às diferenças entre as bacias de um mesmo estado. Cada uma delas é sujeita a diferentes condições naturais (clima, geologia, etc.) que terão reflexos no comportamento hidrológico de seus rios. Cada uma apresenta uma vocação econômica, que afeta a forma de utilização dos recursos hídricos. Dentro do Estado de São Paulo, por exemplo, as bacias do Alto Tietê e do Turvo/Grande são tidas como críticas quanto à disponibilidade hídrica, mas as realidades são muito distintas. Na primeira, altamente industrializada, a grande concentração populacional exerce forte demanda quantitativa sobre as águas, as quais têm sua qualidade seriamente comprometida pelos lançamentos de esgotos, resultando na indisponibilidade hídrica. Na segunda são as derivações para irrigação as maiores responsáveis para que o limite máximo de outorga seja alcançado. É razoável, portanto, que os estados mais extensos e que apresentem bacias hidrológicas de características muito diversas não assumam o mesmo critério limitante de outorga para todas elas.

Na prática, emprega-se hoje um critério único, que parte de uma mesma probabilidade baixíssima de não atendimento, conforme apresentado na tabela 16, para conceder outorga universalmente a demandas que podem arcar com diferentes níveis de garantia e em bacias cujas características hidrológicas e de utilização do recurso hídrico não se assemelham.

c) Imprecisão da $Q_{7,10}$ associada à curva-chave

Outra inconveniência que se pode associar à $Q_{7,10}$ são as imprecisões próprias das baixas vazões quando de sua consecução por meio da curva-chave.

A curva-chave é uma representação aproximada da relação cota-descarga de uma seção do rio e que permite calcular a vazão a partir do nível d'água observado, dispensado-se os métodos de medição de vazão demorados e de pouca praticidade para emprego freqüente. Assim, cada posto fluviométrico tem uma curva-chave própria da seção a que se refere.

Para se chegar à curva-chave, são feitas medições da vazão para diferentes níveis d'água. Através de interpolação destes pontos, e com o apoio dos parâmetros de escoamento, é feita a calibração da curva-chave. Enquanto as características geométricas da seção não sofrerem mudança significativa, garante-se a validade da curva-chave, e as vazões podem ser determinadas medindo-se apenas as cotas (TUCCI, 2004).

Uma das formas mais utilizadas para representar a curva-chave é a exponencial:

$$Q = K(H - H_0)^N \quad (28)$$

onde H é o nível da régua observado correspondente à vazão Q , H_0 é o nível para o qual a vazão é nula e K e N são constantes determinadas para a seção.

O gráfico da figura 8.3 apresenta a curva-chave do posto São Benedito, onde também estão plotados os diversos pontos cota-vazão utilizados na calibração da curva, todos disponibilizados no Banco de Dados Hidrometeorológicos (DAEE, 2006). As medições de controle deste posto constam do Anexo U.

Figura 8.3 – Curva-chave e medições de controle do posto São Benedito

Também para o posto fluviométrico Paraíso se apresentam, no gráfico da figura 8.4, a curva-chave e os pontos de controle para calibração da curva. As medições de controle deste posto constam do Anexo V.

Figura 8.4 – Curva-chave e medições de controle do posto Paraíso

Pode-se constatar que a região de baixas vazões de ambas as curvas apresenta uma incerteza muito elevada. No posto São Benedito, por exemplo, para uma mesma cota observada $H = 0,58$ m, foram medidos dois valores muito destoantes de vazão: uma de $3,57 \text{ m}^3/\text{s}$, que corresponde à vazão mínima observada nas leituras de controle da curva-chave, e outra de $7,46 \text{ m}^3/\text{s}$, duas vezes maior que a primeira. O gráfico da figura 8.5 amplia o trecho de baixas vazões do posto São Benedito e apresenta uma melhor visualização da dispersão desses pontos.

No posto Paraíso pode-se notar ocorrência semelhante. Para a mesma cota observada $H = 1,22$ m, são registradas duas leituras de vazão: uma de $0,91 \text{ m}^3/\text{s}$, correspondente à menor vazão observada, e outra de $2,19 \text{ m}^3/\text{s}$, quase duas vezes e meia maior que a primeira. O gráfico da figura 8.6 apresenta esses valores.

Figura 8.5 – Detalhe do trecho de baixas vazões da curva-chave do posto São Benedito

Figura 8.6 – Detalhe do trecho de baixas vazões da curva-chave do posto Paraíso

Há, portanto, uma ampla faixa de valores prováveis da vazão para o mesmo nível d'água. Ao se traçar a curva-chave, portanto, é inevitável incorrer neste erro que, por se tratar de valores baixos de vazão, não é desprezível.

Essa dispersão das vazões baixas em torno da curva-chave pode ser justificada pela sua maior sensibilidade às alterações do processo de escoamento, em razão da rugosidade do leito ou da mobilidade do fundo. Essa mobilidade é a maior causa de alteração da curva-chave em rios cujo fundo se compõe de material aluvionar, e é comum ocorrer, por exemplo, após grandes cheias, ocasionando alterações na geometria da seção ou na declividade. Efeitos da erosão e do assoreamento ao longo do tempo também acarretam mudanças na geometria da seção e na característica do escoamento (TUCCI, 2004). Todas essas alterações tanto mais afetam a relação cota-descarga quanto menor for a vazão.

Um outro aspecto da curva-chave ligado à imprecisão das baixas vazões diz respeito à sua extrapolação. Geralmente a quantidade de medições de controle para calibração da curva-chave é insuficiente ou então sua distribuição é limitada, sendo necessário extrapolar a relação cota-descarga para os eventos extremos, o que afeta também as vazões mínimas.

Segundo Tucci (2004), para rios perenes a extrapolação de vazões mínimas pode ser feita por um método logarítmico, desde que haja um controle de jusante estável, senão é necessário proceder à medição das vazões baixas.

Conforme apresentado no gráfico da figura 8.5, a menor vazão medida para calibração no posto São Benedito é $3,57 \text{ m}^3/\text{s}$, sendo que os registros diários de vazão acusam leituras abaixo desta, conforme consta do Anexo B. Essa mesma constatação se verifica para o posto Paraíso ao se comparar o valor mínimo do gráfico da figura 8.6 com as leituras diárias constantes no Anexo C.

Conclui-se, portanto, que os valores mais significativos para cálculo da $Q_{7,10}$ pelas distribuições probabilísticas testadas localizam-se no trecho em que a curva-chave é

extrapolada. Essa extrapolação, entretanto, é feita buscando-se um alinhamento entre a curva-chave e o trecho sem medições que seja tão bom quanto possível e, neste procedimento, a definição da melhor direção da reta extrapolada é sujeita também a incertezas, as quais serão propagadas nas leituras das vazões baixas das quais provém o valor da $Q_{7,10}$.

Percebe-se, assim, que a $Q_{7,10}$ traz embutida uma considerável imprecisão em sua determinação no que concerne à fidelidade das leituras das vazões diárias mínimas, constituindo, também sob esse aspecto, uma variável pouco confiável para se utilizar como indicativo da disponibilidade hídrica.

d) Considerações finais sobre os critérios de outorga baseados na $Q_{7,10}$

Constatou-se, portanto, que as frações da $Q_{7,10}$ configuram parâmetros bastante inadequados para quantificar a disponibilidade hídrica. Em razão da ampla faixa de valores de período de retorno a elas associados, decorrentes do variado número de ajustes probabilísticos que podem ser utilizados em sua determinação, essas vazões mostram uma imprecisão considerável para ser empregada inflexivelmente como teto para as derivações consuntivas.

Uma vez que a prática de associar disponibilidade hídrica à $Q_{7,10}$ encontra-se disseminada, fixar o limite de outorga pela própria $Q_{7,10}$, eliminando-se o fator multiplicativo k , já evitaria a inconveniência da grande imprecisão da recorrência associada às frações de $Q_{7,10}$. Passaria a se empregar um valor de vazão cuja probabilidade de não ocorrer é, de fato, 10%, ao invés das probabilidades nulas ou quase nulas correspondentes às frações de $Q_{7,10}$ hoje adotadas.

Entretanto, ainda não se escaparia de outros problemas associados à $Q_{7,10}$. Ela ainda continuaria afetada pelas incertezas do processo de construção da curva-chave para vazões

mínimas, e sua forma de cálculo ainda permaneceria sujeita à variação decorrente do emprego de não apenas uma distribuição de probabilidade.

Além disso, sujeitar a concessão de outorgas a variados tipos de demanda de água à obediência de um mesmo critério, expresso pela recorrência de 10 anos, e em bacias de realidades muito diferentes, despreza as especificidades de cada uso do recurso hídrico, suas diferentes exigências de garantia e as distintas formas de cada usuário se precaver contra falhas no abastecimento.

8.2. Aplicação dos critérios de outorga baseados em $Q_{P\%}$

Há estados que utilizam como vazão de referência para determinação da disponibilidade hídrica uma vazão de permanência, em geral a $Q_{90\%}$ ou a $Q_{95\%}$. O teto para derivações consuntivas corresponde a um percentual da vazão de permanência expresso por um fator k .

Naturalmente que os estados que possuem bacias de rios intermitentes, como é o caso do Nordeste brasileiro, não têm como adotar como referência a vazão $Q_{7,10}$, uma vez que ela assumiria valor nulo. A prática de se referenciar a disponibilidade hídrica por uma vazão de permanência, entretanto, foi seguida em outras regiões do país. Uma vez que ela está associada a níveis de garantia historicamente observados no curso d'água, configurou-se um parâmetro bem utilizado para expressar a disponibilidade hídrica (TUCCI, 2004).

Os critérios estaduais baseados em vazão de permanência são apresentados na tabela 8.5, que traz também os valores de k adotados em cada estado.

Tabela 8.5 – Limites estaduais de outorga baseados em vazões de permanência

UF	Q_{REF}	k	Limite de outorga
Ceará	$Q_{90\%}$	0,90	90% da $Q_{90\%}$
Paraíba		0,90	90% da $Q_{90\%}$
Bahia		0,80	80% da $Q_{90\%}$
Tocantins		0,75	75% da $Q_{90\%}$
Goiás	$Q_{95\%}$	0,70	70% da $Q_{95\%}$
Paraná		0,50	50% da $Q_{95\%}$

Fonte: ANA (2005)

O procedimento de análise dos critérios de outorga baseados em vazões de permanência é análogo ao seguido para critérios de outorga pela $Q_{7,10}$. Multiplicando-se por um fator positivo $k < 1$ uma vazão cuja permanência no tempo seja de $P\%$, a vazão resultante terá sua permanência alterada. À medida que o fator k diminui, aumenta-se a permanência da vazão. Serão verificadas duas relações:

$$k \cdot Q_{90\%} = Q_{P\%} \quad (29)$$

$$k \cdot Q_{95\%} = Q_{P\%} \quad (30)$$

Esta verificação partirá da curva de duração de vazões dos postos fluviométricos do rio Turvo cuja determinação foi feita no capítulo 7.

Seguindo os critérios de outorga dos estados brasileiros que adotam como referência as vazões de permanência, foram escolhidos para a $Q_{90\%}$ os valores de $k = 0,75$ (critério de Tocantins), $k = 0,80$ (Bahia) e $k = 0,90$ (Ceará e Paraíba) e, para a $Q_{95\%}$, $k = 0,50$ (Paraná) e $k = 0,70$ (Goiás), conforme apresentado na tabela 8.5.

A tabela 8.6 apresenta, para os postos São Benedito e Paraíso, a nova permanência da vazão obtida ao se multiplicá-la pelos diferentes valores de k .

Os resultados mostram que a multiplicação da vazão de permanência por um fator $k < 1$ resulta um valor de vazão mais restritiva, cuja permanência no tempo, portanto, é maior do que a expressa originalmente como referência.

Tabela 8.6 – Variação da permanência da vazão segundo os critérios de outorga

$Q_{P\%}$	k	São Benedito		Paraíso	
		$Q \text{ (m}^3\text{/s)}$	$P\%$	$Q \text{ (m}^3\text{/s)}$	$P\%$
$Q_{90\%}$	1,00	6,86	90%	1,96	90%
	0,90	6,17	92,9%	1,76	93,6%
	0,80	5,49	95,0%	1,57	95,9%
	0,75	5,15	96,1%	1,47	96,7%
$Q_{95\%}$	1,00	5,51	95%	1,66	95%
	0,70	3,86	98,7%	1,16	98,5%
	0,50	2,76	99,6%	0,83	99,9%
$Q_{100\%}$	1,00	2,26	100%	0,75	100%

Essa prática conduz a algumas distorções do critério, que serão discutidas na sequência.

a) Distorção do caráter probabilístico da vazão de referência

A alteração da permanência associada à vazão outorgável pela introdução do fator k ocasiona algumas distorções desnecessárias, que podem ser ilustradas a partir dos resultados da tabela 8.6.

Como primeiro exemplo, pode-se citar o critério adotado no Estado do Tocantins, onde o limite de outorga é 75% da vazão $Q_{90\%}$ com base diária. Conforme a tabela 8.6, a vazão de permanência igual a 90%, quando multiplicada por um $k = 0,75$, assume na verdade uma permanência entre 96% e 96,7% para os postos analisados.

Outro exemplo a ser destacado é o critério do Estado do Paraná, que estabelece o máximo outorgável em 50% da $Q_{95\%}$. Conforme os resultados da tabela 8.6, multiplicando-se a vazão de permanência $Q_{95\%}$ por um fator $k = 0,50$, a vazão resultante possui 100% de permanência e, em ambos os postos analisados, seu valor ficou mesmo abaixo da $Q_{7,10}$.

De forma análoga ao observado nos critérios de disponibilidade hídrica baseados na $Q_{7,10}$, os critérios de outorga baseados em vazões de permanência também refletem uma

postura bastante conservadora exigida dos órgãos gestores pela legislação dos estados quando das verificações de balanço hídrico para concessão das outorgas.

Com introdução do fator multiplicativo k , na prática abandona-se a permanência original em favor de uma vazão mais restritiva. O critério pode, em alguns casos, provocar alterações tão significativas a ponto de se chegar a uma vazão outorgável tão conservadora quanto a vazão mínima de 7 dias com recorrência de 10 anos.

É evidente, portanto, a alteração do caráter probabilístico inicialmente estabelecido pela vazão de referência para outorga.

b) Indefinição quanto ao intervalo de vazões para cálculo da permanência

Um outro aspecto que deve ser considerado é que, na maioria dos estados que referenciam a disponibilidade hídrica pela vazão de permanência, a legislação não especifica se a duração deve ser baseada nas vazões diárias.

Uma vez que o processamento de vazões diárias observadas por muitos anos envolve operações com uma quantidade muito grande de dados, a fim de se simplificar os cálculos, é comum se utilizar a vazão média mensal ou mesmo até a vazão média anual para construir a curva de permanência. Naturalmente que os resultados não são coincidentes.

O gráfico da figura 8.7 compara as curvas de duração do posto São Benedito obtidas por intervalo diário e por intervalo mensal. Para uma permanência de 95%, obtém-se uma vazão média mensal de $6,45 \text{ m}^3/\text{s}$ e uma vazão média diária de $5,49 \text{ m}^3/\text{s}$, uma diferença de 18%. Essa discrepância aumenta ainda mais para curvas determinadas a partir de vazões médias anuais.

Figura 8.7 – Comparação das curvas de permanência do posto São Benedito

Uma vez que as vazões sofrem variações ao longo do ano, o intervalo diário de vazões mostra-se mais preciso com relação ao intervalo mensal, ainda que seu resultado redunde em uma vazão mais restrita. Entretanto, a realidade do monitoramento hidrometeorológico no país infelizmente ainda é um fator limitante ao pleno andamento das atividades de planejamento dos recursos hídricos.

A abrangência da rede de monitoramento é ainda restrita, sendo que muitos estados ressentem-se da ausência de informações hidrológicas em suas bacias. Também há casos de postos que não permitem que se disponha de dados diários de vários anos sem uma grande quantidade de falhas. Aliada a esse fato, a necessidade de aparelhamento e de capacitação profissional para análise dos pleitos de outorga dificulta as atividades de alguns órgãos gestores estaduais, conforme aponta o diagnóstico de outorga no país (ANA, 2005).

Uma boa indicação da disponibilidade hídrica pela vazão de permanência passa, portanto, pela definição de regras claras de cálculo da permanência, do aperfeiçoamento da rede de monitoramento hidrometeorológico e do aparelhamento dos órgãos gestores.

c) Incertezas associadas à precipitação em regiões do semi-árido

Uma limitação do emprego da vazão de permanência como indicador da disponibilidade hídrica relaciona-se às condições naturais de algumas regiões brasileiras.

Nas bacias hidrográficas do Nordeste semi-árido, a curva de permanência pode não constituir um parâmetro confiável para estimar o nível de garantia das vazões. Isto se deve ao fato de as precipitações naquela região não respeitarem um mesmo padrão quantitativo e distributivo de um ano para outro, conforme discutido no capítulo 6.

Em algumas bacias do Ceará, são relatados coeficientes de variação das precipitações entre 80% e 180%. Em se tratando de bacias cujos rios têm suas vazões fortemente vinculadas à rigorosa estiagem e às elevadas taxas de evapotranspiração (BRASIL, 2006), fica comprometida a previsão da permanência através da curva de duração, uma vez que esta também estará sujeita às acentuadas variações do regime irregular de chuvas. Novamente, alia-se a este fato a pouca disponibilidade de dados de monitoramento nessas regiões, o que traz ainda mais incertezas à quantificação das vazões.

Observa-se, dessa forma, que a disponibilidade hídrica nessas regiões apóia-se em um indicador do qual não se pode garantir uma boa representatividade do comportamento das vazões.

d) Considerações finais sobre os critérios baseados em frações de $Q_{P\%}$

Portanto constata-se que, ainda que a vazão de permanência, por estar associada a níveis de garantia, seja considerada uma indicação aceitável do potencial de atendimento das demandas hídricas, há por outro lado distorções introduzidas pelos critérios de outorga nela baseados praticados em alguns estados.

O abandono do fator multiplicativo k para fixar a máxima vazão outorgável evitaria a alteração do caráter estatístico expresso pela permanência adotada como vazão de referência para outorga, uma vez que frações de $Q_{P\%}$ apresentam permanência diferente da vazão referencial.

A supressão de k evita também que se adote como teto para as derivações consuntivas uma vazão muito restritiva, que possui um nível de garantia menor que o da vazão de referência. com todas as consequências indesejáveis que essa postura traz à bacia hidrográfica como discutido no item relativo aos critérios baseados na $Q_{7,10}$.

Concomitantemente, a vazão de permanência tornar-se-á uma indicação da disponibilidade hídrica tão mais confiável quanto mais claras forem as regras para sua determinação, maior for a cobertura da rede hidrométrica e melhor for a qualidade dos dados de observação disponíveis.

Ainda de forma análoga aos critérios de outorga pela $Q_{7,10}$, condicionar a outorga para todos os diferentes usos do recurso hídrico de uma bacia hidrográfica por um critério fixo, o qual impõe a todas as demandas o mesmo nível de garantia, despreza a capacidade de cada usuário em suportar condições de estiagem mais rigorosas. Também para os critérios baseados em vazão de permanência, condicionar a emissão da outorga a diferentes riscos para cada usuário não apenas pode trazer contribuições para uma melhor alocação do recurso hídrico como vem reforçar o caráter participativo do sistema de gestão das águas.

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as conclusões do desenvolvimento deste trabalho, na forma das contribuições fornecidas por ele às discussões acerca do aperfeiçoamento das práticas de gestão de recursos hídricos. Também são relatadas algumas propostas de trabalhos futuros concernentes aos temas abordados.

9.1. Conclusões e contribuições

Este trabalho buscou apresentar alguns dos desafios que hoje se impõem aos órgãos outorgantes no país à medida que se consolida a prática do instrumento de gestão da outorga de direito de uso das águas.

Além da falta de dados hidrológicos confiáveis em diversas regiões para quantificação das vazões naturais, uma das dificuldades mais significativas constitui a aplicação dos limites máximos de outorga previstos em legislação e que, com a evolução do sistema de gestão, mostraram-se problemáticos em certos aspectos. Apontar as limitações de alguns critérios estaduais de outorga foi a principal proposta deste trabalho.

O emprego da vazão mínima de 7 dias com recorrência de 10 anos – $Q_{7,10}$ – como medida da disponibilidade hídrica não se mostra uma prática adequada em bacias de uso intensivo dos recursos hídricos. Por se tratar de uma vazão exígua, com uma probabilidade baixa de ocorrer, impõe-se às bacias hidrográficas um limite de derivações consuntivas muito restrito, que não leva em conta as especificidades das demandas, tais como, por exemplo, as variações sazonais dos usos da água, os diferentes níveis de garantia de atendimento

suportados pelos usuários, a capacidade dos usuários de arcarem com os custos de obras de regularização e de reservação. Também são desprezadas, nesse processo, as diversas vocações econômicas e condições naturais das bacias.

A prática de alguns estados brasileiros, entretanto, é ainda mais conservadora, ao utilizarem percentuais da vazão $Q_{7,10}$ como limite de vazão para outorga. Se a $Q_{7,10}$ refere-se a uma situação rara de severa escassez, vazões menores que ela terão uma probabilidade baixíssima de acontecer. Foi o que mostraram os cálculos de $Q_{7,10}$ dos postos fluviométricos da bacia do rio Turvo estudados. Dependendo da distribuição probabilística empregada, as frações de 50% e 30% da $Q_{7,10}$, utilizadas como limite de outorga em alguns estados, terão probabilidade nula de ocorrer. Nesse sentido, constatou-se que o atual limite de outorga para usos consuntivos em estados como São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rondônia limitam fortemente o uso do recurso hídrico, o que, por conseguinte, afeta as atividades econômicas nas bacias.

Mostrou-se também a alteração do caráter probabilístico da vazão de referência destes critérios, uma vez que, as frações de $Q_{7,10}$ possuem períodos de retorno muito maiores que os 10 anos representados pela $Q_{7,10}$. A recorrência dessas frações tende a infinito dependendo do ajuste probabilístico utilizado na determinação da $Q_{7,10}$.

A vazão $Q_{7,10}$ constitui uma variável pouco confiável para expressar a disponibilidade hídrica para outorga também em razão da variação do seu valor em função da forma como foi calculada. Não existe uma única distribuição de probabilidades que se pode empregar nesse cálculo, de tal sorte que os resultados não são coincidentes. Dependendo do ajuste obtido por cada distribuição, a alteração do período de retorno das frações da $Q_{7,10}$, citada anteriormente, será mais ou menos acentuada. Além disso, há distribuições que se mostram mais fiéis ao comportamento hidrológico da bacia do que outras, uma vez que há ajustes a partir dos quais é possível obter vazões nulas e negativas para altos períodos de retorno.

Também foi apresentado outro aspecto impreciso da $Q_{7,10}$, relacionado ao registro de vazões baixas, utilizadas no cálculo dessa variável hidrológica, através de curvas-chaves. Foi mostrado que a região de baixa vazão das curvas-chaves mostra-se muito sensível a alterações no escoamento, além de apresentarem imprecisão por decorrência da extrapolação deste trecho da curva-chave. São incertezas que afetam os valores das vazões registradas em épocas de estiagem, as mais significativas na determinação da $Q_{7,10}$.

Observou-se também que os critérios de outorga que se baseiam em vazões de permanência para estabelecer a disponibilidade hídrica para usos consuntivos também não são aplicados de forma adequada. Apesar de a vazão de permanência estar associada ao histórico dos níveis de garantia do manancial, a prática de se estabelecer como limite de outorga frações das vazões de permanência podem levar a equívocos similares aos da $Q_{7,10}$.

Nesse sentido, viu-se que o emprego de frações da vazão de permanência altera o caráter probabilístico expresso pela vazão de permanência utilizada inicialmente como referência para o limite de outorga. Em alguns critérios, essa distorção leva a permanências muito próximas de 100%, o que significa fixar como teto para derivações consuntivas vazões bastante exíguas.

Também foram apontadas inadequações na fixação da disponibilidade hídrica pela vazão de permanência no que tange à imprecisão de sua representatividade dos níveis de garantia esperados em rios de regiões marcadas por regimes bastante irregulares de chuvas, como o Nordeste semi-árido, e na divergência de valores da curva de permanência construída com dados diários de vazão ou dados mensais, o que na legislação dos estados não se costuma especificar.

Evidencia-se, portanto, que a atividade de gestão dos recursos hídricos ainda necessita de indicadores da disponibilidade hídrica para outorga que, além de mais precisos, não imponham limites excessivos aos usos do recurso hídrico desnecessariamente, não

considerem de forma única os diferentes perfis de demandas e nem estabeleçam tetos de uso idênticos a bacias distintas. A vazão outorgável, notadamente em bacias críticas, é um parâmetro de natureza sócio-política, cuja determinação depende de diversos fatores, dentre os quais:

- Aspectos hidrológicos, que envolvem as vazões disponíveis nos corpos d'água, o regime dos rios e as regras de operação de reservatórios;
- Aspectos econômicos, os quais refletem as atividades desenvolvidas na bacia, suas potencialidades e o valor do recurso hídrico para os setores produtivos e a comunidade;
- Aspectos ambientais/ecológicos, específicos para cada bacia, ao levarem em consideração as condições exigidas para a manutenção de suas diversas comunidades aquáticas;
- Aspectos legais, uma vez que as regras a serem obedecidas na alocação da água devem estar bem fundamentadas, sem entrar em choque com os princípios da legislação de recursos hídricos;
- Capacidade de organização da comunidade, pois o estabelecimento de regras claras para a utilização do recurso hídrico passa pelo entendimento de todos os usuários quanto às suas reais demandas e formas de utilização da água;
- Competência do Comitê de Bacia, o qual, na medida em que contar com membros capacitados, exercerá uma atuação mais efetiva na negociação entre usuários, na definição de diretrizes e na regulação das condições de uso;
- Competência do órgão gestor, o qual deve dispor de um quadro de profissionais com qualificação necessária para analisar adequadamente os pleitos de outorga frente às exigências técnicas, legais e as reais condições das bacias hidrográficas;
- Análise comparativa de riscos *versus* custos, uma vez que maiores vazões outorgáveis podem exigir maiores dispêndios para diminuir os riscos de falha no atendimento;

- Sistemas de informações, que devem fornecer subsídios consistentes e sempre atualizados sobre os usos e a situação dos recursos hídricos para o processo de gerenciamento.

9.2. Recomendações

A partir das conclusões deste trabalho, apresentam-se neste item recomendações a se seguir nas atividades de gerenciamento dos recursos hídricos, bem como algumas propostas de estudos futuros que trarão benefícios importantes para a gestão das águas.

a) Análise hidrológica

Não se pode persistir com o emprego do fator multiplicativo k na quantificação da vazão máxima outorgável. A $Q_{7,10}$ por si mesma já representa um valor de vazão bastante exíguo, cujo período de retorno se eleva brutalmente ao se multiplicá-la por um fator $k < 1$, chegando mesmo a tender a T infinito. No caso de se referenciar a disponibilidade hídrica para outorga pelas vazões de permanência, a aplicação de $k < 1$ eleva significativamente a permanência da vazão máxima outorgável, podendo redundar em valores de vazão tão ou até mais restritivos que a $Q_{7,10}$.

Não se deve, também, empregar a distribuição probabilística de Gumbel para a determinação da vazão $Q_{7,10}$. Dentre as inconveniências desta variável hidrológica como indicador da disponibilidade hídrica para outorga apontadas neste trabalho, verificou-se a possibilidade de utilização de diversas distribuições de probabilidade. Uma delas, a de Gumbel, mostrou-se a menos indicada na análise hidrológica de vazões mínimas, por associar

a elevados períodos de retorno valores negativos de vazão. Trata-se, portanto, de uma distribuição que não reproduz com coerência e fidelidade o comportamento hidrológico real.

b) Ampliação da rede de monitoramento

A busca de um critério adequado para emissão de outorgas de direito de uso da água passa, inicialmente, pela disponibilidade de dados hidrológicos que sejam não apenas abrangentes como também confiáveis. Uma vez que se propõe o abandono de critérios como a $Q_{7,10}$ e as $Q_{P\%}$, por se tratarem de abstrações distantes da realidade das bacias críticas ou em vias de criticidade, faz-se necessário conhecer as vazões efetivamente disponíveis nas bacias. Ou seja, a ampliação da rede de monitoramento hidrológico é imprescindível, o que exige, inevitavelmente, investimentos em equipamentos especiais de medição (Parshall, vertedores, etc.). Tais custos, ainda que consideráveis, tornam-se inexpressivos frente aos ganhos econômicos em diversos setores, decorrentes de uma alocação de águas calcada em informações mais consistentes.

Ainda que os custos exigidos para a expansão e aperfeiçoamento da rede hidrométrica no país sejam um obstáculo, estudos que aprimorem os métodos atualmente empregados de regionalização de vazões podem contribuir na melhora da quantificação das vazões naturalmente disponíveis nos cursos d'água. Também é fundamental o cadastro de todas as captações e lançamentos existentes, bem como dos reservatórios de regularização.

c) Papel dos Comitês de Bacia no Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos

A história da gestão das águas no Brasil mostra que houve uma evolução no sentido de se abandonar um sistema em que as decisões acerca do uso e da alocação dos recursos

hídricos eram, essencialmente, medidas setoriais de gabinete em direção a um sistema integrado, descentralizado e participativo. Tais premissas, todavia, ainda não se consolidaram, passados já dez anos desde a instituição da PNRH pela Lei Federal nº. 9.433/97.

Nesse processo, tem muito a contribuir a atuação dos Comitês de Bacia Hidrográfica, por vezes prejudicada por discussões desnecessárias entre representações de usuários, conflitos setoriais e disputas políticas entre municípios. Seu papel deve ser mais prático, presente e efetivo, aproximando-se, por exemplo, da atuação das Juntas de Vigilância chilenas, nas quais os próprios usuários estabelecem acordos sobre o uso das águas e fiscalizam as retiradas praticadas.

d) Outorga negociada e sazonal

Um sistema de gestão das águas participativo, uma das propostas da PNRH, abre espaço para a negociação entre usuários e destes com os órgãos gestores quando da análise de solicitações de outorga. Assegurar o efetivo exercício dos direitos de acesso à água, um dos objetivos do instrumento de outorga, requer critérios de alocação do recurso hídrico flexíveis, e, nesse sentido, experiências incipientes de outorga negociada, observada já em alguns estados, mas com um exemplo muito significativo como o caso do Sistema Cantareira em São Paulo, devem ser estimuladas.

A prática da outorga negociada, por sua vez, tem muito com que se beneficiar do uso de sistemas de suporte à decisão como também de estudos que investiguem o perfil dos diferentes usuários de recursos hídricos de uma bacia hidrográfica. Pesquisas que busquem cotejar as necessidades específicas de cada demanda com dados confiáveis de vazões efetivamente disponíveis podem não somente apontar alternativas para a flexibilização dos critérios de outorga, chegando mesmo a aumentar os limites outorgáveis atualmente

praticados pelos estados sem comprometer o atendimento das demandas, como também fornecem informações relevantes para formulação de propostas e diretrizes por parte dos Comitês de Bacia.

e) Aperfeiçoamento dos Planos de Recursos Hídricos

Ainda não se conta com diretrizes normativas específicas e detalhadas das práticas gerenciais a serem adotadas em bacias cuja somatória das derivações consuntivas tenha ultrapassado o valor máximo permitido para outorga. Na medida em que se dispuser de dados hidrológicos abrangentes e confiáveis, de estudos de caracterização do perfil das demandas e de uma atuação mais efetiva dos Comitês de Bacia, criam-se condições para a negociação e o estabelecimento de planos a serem seguidos num cenário de baixa disponibilidade hídrica.

Os Planos de Recursos Hídricos das bacias que se encontram em vias de criticidade podem, assim, ser aperfeiçoados e estabelecer regras objetivas de atendimento em situações de estresse hídrico, como o estabelecimento filas de racionamento associadas a níveis de garantia, por exemplo.

A importância da definição desses planos de racionamento constar dos Planos de Recursos Hídricos ao invés de ser unilateralmente imposta pelo Poder Público reside no fato de que, uma vez discutidas as regras no âmbito de um Comitê de Bacias participativo, elas tendem a levar em conta os interesses de todos os atores envolvidos e a fazer parte da cultura da comunidade de usuários com menos traumas e insatisfações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Diagnóstico da outorga de direito de uso de recursos hídricos no país – Diretrizes e prioridades**. Brasília: ANA, 2005. 153 p. Disponível em <<http://www.dominiopublico.gov.br>> Acesso em: 08 jun. 2006.

_____. **Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2005. 134 p. Disponível em <<http://www.dominiopublico.gov.br>> Acesso em: 08 jun. 2006.

_____. **Fiscalização dos usos dos recursos hídricos – Diagnóstico, critérios e diretrizes**. Brasília: ANA, 2005. 21 p. Disponível em <<http://www.dominiopublico.gov.br>> Acesso em: 08 jun. 2006.

_____. Disponibilidade Hídrica Quantitativa e Usos Consuntivos - Estudo Técnico de Apoio nº.01. In: **Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PBHSF (2004-2013)**. Brasília: SMU/ANA, 2004. Disponível em <<http://www.ana.gov.br/prhbsf/index.htm>> Acesso em: 01 jul. 2006

_____. Alocação de Água - Estudo Técnico de Apoio nº.16. In: **Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PBHSF (2004-2013)**. Brasília: SMU/ANA, 2004. Disponível em <<http://www.ana.gov.br/prhbsf/index.htm>> Acesso em: 01 jul. 2006.

ARCE, M.G.J. Renovação da outorga do Sistema Cantareira: um caso da engenharia aplicada à mediação de conflito. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**, 16., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005.

BAHIA. Decreto nº. 6.296, de 21 de março de 1997. Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos, infração e penalidades e dá outras providências. Disponível em <<http://www.srh.ba.gov.br>> Acesso em: 30 jul. 2006.

BARTH, F.T. Evolução nos aspectos institucionais e no gerenciamento de recursos hídricos no Brasil. In: **O Estado das Águas no Brasil: perspectivas de gestão e informação de recursos hídricos**. Brasília: ANEEL, 1999.

BRASIL. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Deliberação nº. 11, de 30 de julho de 2004. Propõe critérios, limites, prioridades para outorgas de uso de água, como parte integrante do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em <<http://www.ana.gov.br/prhbsf/deliberacoes.htm>> Acesso em: 27 jul. 2006.

BRASIL. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Resolução CNRH nº. 16, de 08 de maio de 2001. Regulamenta a Lei Federal nº. 9.433 de 08.01.97 no que diz respeito à outorga de direito de uso dos recursos hídricos. Disponível em <<http://www.cnrh-srh.gov.br>> Acesso em: 31 jul. 2006.

BRASIL. Decreto nº. 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>> Acesso em: 04 jun. 2006.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da CF, e altera o artigo 1º. da Lei 8.001 de 13.03.1990 que modificou a Lei 7.990, de 28.12.1989. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acesso em: 04 jun. 2006.

BRASIL. Lei Federal nº. 9.984, de 17 de julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>> Acesso em: 04 jun. 2006.

BRASIL. **Plano Nacional de Recursos Hídricos – Síntese Executiva**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006. 135 p.

CEARÁ. Decreto nº. 23.067, de 11 de fevereiro de 1994. Regulamenta o artigo 4º da Lei nº 11.996, de 24.07.1992, na parte referente à outorga do direito de uso dos recursos hídricos, cria o Sistema de Outorga para Uso da Água e dá outras providências. Disponível em <<http://www.srh.ce.gov.br/legislacao.asp>> Acesso em: 30 jul. 2006.

CRUZ, J.C. **Disponibilidade hídrica para outorga: avaliação de aspectos técnicos e conceituais**. 2001. 199 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Banco de Dados Hidrometeorológicos do Estado de São Paulo. Disponível em <<http://www.dae.sp.gov.br>> Acesso em: 26 jul. 2006.

EUROPA. Diretiva 2000/60/CE, de 23 de outubro de 2000. Define um quadro comunitário para a proteção das águas internas de superfície e de transição e das águas costeiras e subterrâneas. Disponível em <http://europa.eu/pol/env/index_pt.htm> Acesso em: 01 dez. 2006.

FUNDAÇÃO COPPETEC. **Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Prioridade para Outorga de Direitos de Usos de Recursos Hídricos. PGRH-RE-010-R0 – Volume 6. Disponível em <<http://www.ceivap.org.br/downloads/pgrh-re-010-r0-vol6.pdf>> Acesso em: 27 jul. 2006.

GARCIA, L.A.V.; ANDREAZZA, A.M.P. Estabelecimento de vazões ambientais efluentes de barragens - sugestão metodológica. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Volume 9, nº.2, p. 5-18, abril/junho 2004.

HENKES, S.L. Histórico legal e institucional dos recursos hídricos no Brasil. **Jus Navigandi**. Teresina, a. 7, n. 66, jun. 2003. Disponível em <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=4146>> Acesso em: 04 jun. 2006.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **Relatório de monitoramento das águas superficiais na bacia do rio Paraíba do Sul em 2004**. Belo Horizonte: IGAM, 2005.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). **Plano de Bacia da Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Turvo/Grande (UGRHI 15) – Relatório Final**. São Paulo: IPT, 2002. Disponível em <<http://www.sigrh.sp.gov.br>> Acesso em 26 jun. 2006.

KELMAN, J. Outorga e cobrança de recursos hídricos. In: THAME, A.C.M. **A cobrança pelo uso da água**. São Paulo: IQUAL, Instituto de Qualificação e Editoração Ltda., 2000. p. 93-113.

KITE, G.W. **Frequency and risk analyses in Hydrology**. Littleton: Water Resources Publications, 1988. p. 153-166.

LANNA, A.E. Gestão dos recursos hídricos. In: TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 1993. p. 727-768.

LANNA, A.E.; PEREIRA, J.S., SILVA, L.M. Análise de critérios de outorga de direito de uso da água. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 12., 1997, Vitória. **Anais...** Vitória: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1997, 15 p.

LIMA, G. et al. Critérios técnicos para outorga de direito de uso de recursos hídricos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005, 17 p.

MAIA, J.L.; MAUAD, F.F.; BARBOSA, A.A. Estabelecimento de vazões de outorga na bacia hidrográfica do Alto Sapucaí com a utilização de sazonalidade. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 16., 2005, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2005, 19 p.

MEDEIROS, M.J.; NAGHETTINI, M. Análise da viabilidade de aplicação de um fator de correção anual para o critério de vazão de outorga adotado no Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 14., 2001, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2001.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa CERH-MG nº. 09 de 16 de junho de 2004. Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. Disponível em <http://www.igam.mg.gov.br/legis/est/del_cerh_09-04.pdf> Acesso em: 30 jul. 2006.

MINAS GERAIS. Portaria IGAM nº. 10 de 30 de dezembro de 1998. Regulamenta o processo de outorga de direito de uso de águas de domínio do Estado. Disponível em <http://www.igam.mg.gov.br/leg_est.php> Acesso em: 30 jul. 2006.

ONO, S. **Análise dos critérios de outorga de direito de uso de recursos hídricos considerando a disponibilidade de água superficial**. 2006. 118 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PEREIRA, J.S. **Análise de critérios de outorga e de cobrança pelo uso da água na bacia do rio dos Sinos, RS**. 1996. 110 p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

PIO, A.A.B. **Reflexos da gestão de recursos hídricos sobre o setor industrial paulista**. 2005. 165 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

PRUSKI, F.F. et al. Otimização do processo de gestão de recursos hídricos: metodologia para a estimativa das vazões mínimas.

RIO DE JANEIRO. Lei nº. 4.247, de 16 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a cobrança pela utilização dos recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://www.serla.rj.gov.br/estadual/lei4247.asp>> Acesso em: 30 jul. 2006.

RIO DE JANEIRO. Resolução CERHI nº. 09, de 13 de novembro de 2003. Estabelece critérios gerais sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.serla.rj.gov.br/cerhi/res_09.htm> Acesso em: 30 jul. 2006.

SÃO PAULO. Decreto nº. 41.258, de 31 de outubro de 1996. Aprova o regulamento dos artigos 9º. a 13 da Lei nº. 7.663, de 30.12.1991. Disponível em <<http://www.rekursoshidricos.sp.gov.br>> Acesso em: 04 jun. 2006.

SÃO PAULO. Lei nº. 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em <<http://www.rekursoshidricos.sp.gov.br>> Acesso em: 04 jun. 2006.

SÃO PAULO. Lei nº. 9.034, de 27 de dezembro de 1994. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH), a ser implantado no período 1994 e 1995. Disponível em <http://www.daee.sp.gov.br/legislacao/lei_9034.htm> Acesso em: 25 jul. 2006.

SÃO PAULO. Portaria DAEE nº. 717, de 12 de dezembro de 1996. Aprova a Norma que disciplina o uso dos recursos hídricos. Disponível em <<http://www.daee.sp.gov.br>> Acesso em: 04 jun. 2006.

SÃO PAULO. Portaria DAEE nº. 2.292, de 14 de dezembro de 2006. Disciplina os usos que independem de outorga. Disponível em <<http://www.daee.sp.gov.br>> Acesso em: 15 fev. 2007.

SETTI, A.A. et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2ª ed. Brasília: ANA/ANEEL, 2001. 207 p.

SILVA, D.D.; PRUSKI, F.F. **Gestão de recursos hídricos: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais**. Viçosa-MG: Ed. Folha de Viçosa, 2000. 659 p.

SILVA, F.F. et al. Estudos de casos na estimativa da vazão de referência para outorga de direito de uso da água no Estado da Bahia. Maceió, 2002. Disponível em <<http://www.srh.ba.gov.br/>> Acesso em 07 jul. 2006.

SILVA, L.M.C.; MONTEIRO, R.A. Outorga de direito de uso de recursos hídricos: uma das possíveis abordagens. In: MACHADO, C.J.S. (Org.). **Gestão de águas doces**. Rio de Janeiro: Interciência. 2004. cap. 5, p. 135-178.

TUCCI, C.E.M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 3ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2004. 943 p.

ANEXOS

Anexo A – Pacto do Rio Colorado (continua)

PACTO DO RIO COLORADO

(Colorado River Compact)

Firmado em Santa Fé, Novo México (24/11/1922)

Os Estados do Arizona, Califórnia, Colorado, Novo México, Utah e Wyoming, tendo resolvido firmar um Pacto sob a égide do Ato do Congresso dos Estados Unidos da América, aprovado em 19 de agosto de 1921 (42 Estatutos Gerais, p. 171), e sob os atos das legislaturas estaduais, indicaram como representantes os seguintes comissários: W.S. Norviel (Arizona), W.F. McLure (Califórnia), Delph E. Carpenter (Colorado), J.G. Scrugham (Nevada), Stephen B. Davis (Novo México), R.E. Caldwell (Utah), e Frank C. Emerson (Wyoming). Estes, depois de negociações com a presença de Herbert Hoover, indicado pelo Presidente como o representante dos Estados Unidos da América, decidiram estabelecer os seguintes artigos:

Artigo I

Os principais propósitos desse Pacto são: permitir uma divisão equitativa e partilha do uso das águas no Sistema do Rio Colorado, estabelecer a importância relativa dos diferentes usos da água, promover a colaboração interestadual, dirimir as causas das controvérsias presentes e futuras, e assegurar o desenvolvimento eficiente do setores agrícolas e industriais da bacia do rio Colorado, a reservação de suas águas, e a proteção da vida e das propriedades contra as enchentes. Para este fim, a bacia do Rio Colorado é dividida em duas sub-bacias, e o rateio de uso da parte da água do Sistema Colorado é feito em cada uma delas, com a provisão de que futuros repartimentos poderão ser feitos.

Artigo II

Definições do Pacto:

- (a) O termo "Sistema do Rio Colorado" significa a porção do rio Colorado e seus afluentes dentro dos Estados Unidos da América;
- (b) O termo "Sistema do Rio Colorado" significa toda a área de drenagem do Sistema do rio Colorado e todo o território dentro dos Estados Unidos da América que pode ser beneficiado pelas águas desse Sistema;
- (c) O termo "Estados da Divisão Superior" significa os estados do Colorado, Novo México, Utah e Wyoming;
- (d) O termo "Estados da Divisão Inferior" significa os estados do Arizona, Califórnia e Nevada;
- (e) O termo "Lee Ferry" significa um ponto no canal principal do Colorado, situado uma milha a jusante da foz do rio Paria;
- (f) O termo "Bacia Superior" significa aquelas partes dos estados do Arizona, Colorado, Novo México, Utah e Wyoming, dentro e de onde as águas

Anexo A – Pacto do Rio Colorado (continuação)

drenam naturalmente para o Sistema do rio Colorado a montante de Lee Ferry, como também as partes desses estados localizados fora da área de drenagem do Sistema do rio Colorado que são ou serão beneficiados por águas derivadas do Sistema a montante de Lee Ferry;

- (g) O termo "Bacia Inferior" significa aquelas partes dos estados do Arizona, California, Nevada, Novo México e Utah, dentro e de onde as águas drenam naturalmente para o sistema do rio Colorado a jusante de Lee Ferry, como também as partes desses estados fora da área de drenagem do Sistema do rio Colorado, as quais são ou serão beneficiadas pelas águas derivadas do Sistema a jusante de Lee Ferry.
- (h) O termo "uso doméstico" deve incluir o uso da água para residências, animais, abastecimento municipal, mineração, moagem, indústrias e outros usos similares, mas exclui a geração de energia elétrica;

Artigo III

- (a) Fica estabelecida uma dotação perpétua do Sistema do rio Colorado para as bacias Superior e Inferior, respectivamente, para um uso consuntivo exclusivo de 7.500.000 acres.pé (equivalente a 9,25 bilhões de m³) de água por ano, o qual deve incluir toda a água necessária para o atendimento de quaisquer direitos que possam existir no presente;
- (b) Além da dotação estabelecida no parágrafo (a), a Bacia Inferior terá o direito de aumentar seu uso consuntivo em 1 milhão de acres.pé por ano (equivalente a 1,23 bilhão de m³ por ano);
- (c) Se, por efeito de acordo internacional, os Estados Unidos da América vierem a reconhecer qualquer direito de uso de águas do México sobre o Sistema do rio Colorado, estas águas deverão ser supridas primeiramente dos volumes excedentes aos volumes especificados em (a) e (b) acima e, se estes excedentes forem insuficientes para este propósito, o custo dessa deficiência será rateado igualmente entre as Bacias Superior e Inferior e, sempre que necessário, os estados da Divisão Superior deverão fornecer água na localidade de Lee Ferry suficiente para suprir metade da deficiência, além daquela especificada no parágrafo (d);
- (d) Os estados da Divisão Superior não permitirão que o volume do rio em Lee Ferry caia abaixo do nível agregado de 75.000.000 de acres.pé (equivalente a 92,5 bilhões de m³) em um período consecutivo de 10 anos, computados em uma série continuada iniciada no 1º dia de outubro seguinte a ratificação deste Pacto;
- (e) Os estados da Divisão Superior não deverão reter água, e os estados da Divisão Inferior não deverão requerer as ofertas de água que não puderem ser razoavelmente aplicadas aos usos domésticos e agrícolas;
- (f) Rateios equitativos adicionais dos usos benéficos da água do Sistema do Rio Colorado não especificados nos parágrafos (a), (b) e (c) poderão o ser conforme especificado no parágrafo (g), a qualquer momento após a data de 1 de outubro de 1963, no caso em que cada bacia tenha atingido seu uso consuntivo benéfico total, conforme estabelecido nos parágrafos (a) e (b)
- (g) No caso da necessidade de alocações além do estabelecido no parágrafo (f), quaisquer pares de estados signatários poderão, através de seus governadores, informar sobre seu desejo aos outros governadores dos outros estados

Anexo A – Pacto do Rio Colorado (continuação)

signatários e ao presidente dos Estados Unidos da América, e será dever desses últimos de indicar representantes, cuja tarefa será dividir e ratear de forma equitativa entre as Bacias Superior e Inferior os usos benéficos da água do Sistema do rio Colorado ainda não rateados, conforme especificado no parágrafo (f), sujeitos a ratificações legislativas dos estados signatários e do Congresso dos Estados Unidos da América.

Artigo IV

- (a) Tendo em vista que o rio Colorado não é mais navegável e que a reservação de suas águas para a navegação poderia seriamente limitar o desenvolvimento da Bacia, o uso de suas águas para o propósito de navegação deve se sujeitar aos usos doméstico, agrícola e de geração elétrica. Se o Congresso não ratificar esse parágrafo, as outras provisões desse Pacto deverão prevalecer.
- (b) Obedecendo as provisões desse Pacto, a água do Sistema do rio Colorado pederá ser represada e usada para a geração de eletricidade, mas este represamento e uso estará sujeito às prioridades de uso e consumo da água para fins agrícola e doméstico, não devendo interferir ou impedir o uso daqueles fins prioritários.
- (c) As provisões deste artigo não se aplicarão ou interferirão com a regulação e controle por qualquer Estado da apropriação, uso e distribuição da água dentro de suas fronteiras.

Artigo V

O representante-chefe de cada estado signatário encarregado pela administração dos direitos de uso de água, juntamente com o diretor do Serviço de Recuperação (*Reclamation*) e com o diretor do Serviço de Levantamento Geológico dos Estados Unidos, deverão cooperar, ex-offício, para:

- (a) Promover a determinação e coordenação sistemática dos fatos relativos a vazões, apropriações, consumo e uso de água da bacia do rio Colorado, bem como o intercâmbio de informações disponíveis sobre esses assuntos.
- (b) Assegurar a verificação e publicação das vazões anuais do rio Colorado na localidade de Lee Ferry.
- (c) Realizar outras tarefas mutuamente estabelecidas pelos signatários ao longo do tempo.

Artigo VI

Havendo demandas ou controvérsias entre dois ou mais estados signatários: (a) relativos às águas do Sistema do rio Colorado não cobertas por este Pacto; (b) sobre o significado ou adequação de qualquer termo deste Pacto; (c) relativos à alocação das consequências do entendimento de qualquer artigo deste Pacto ou oferta de água aqui estabelecida; (d) relativa à construção ou operação de obras no âmbito da bacia do rio Colorado situadas entre dois ou mais estados, ou mesmo construída em um estado com benefícios aportados a outro estado; ou (e) relativos a derivação de água em um estado para benefício de outro estado, os governadores

Anexo A – Pacto do Rio Colorado (continuação)

dos estados afetados, sendo solicitados por um deles, deverão indicar representantes com poderes de considerar e decidir sobre tal demanda ou controvérsia, as quais serão sujeitas à ratificação pelas legislaturas dos estados afetados.

Nada neste Pacto impedirá, entretanto, a solução de qualquer demanda ou controvérsia através de qualquer metodologia atual ou ação legislativa futura dos estados interessados.

Artigo VII

Nenhuma definição ou decisão deste Pacto deverá afetar as obrigações dos Estados Unidos da América em relação às tribos indígenas.

Artigo VIII

Direitos existentes relativos ao uso benéfico das águas do Sistema do rio Colorado não serão prejudicados por esse Pacto. Sempre quando a capacidade de armazenamento de 5.000.000 de acres.pé (equivalente a 6,17 bilhões de m³) for provida ao canal principal do Colorado no trecho ou para benefício da Bacia Inferior, demandas sobre tais direitos, se houver, por apropriados ou usuários de águas da Bacia Inferior em relação a apropriados ou usuários da Bacia Superior deverão aderir e se satisfazer com a água a ser armazenada, não confitando com o Artigo III.

Todos os outros direitos relativos ao uso benéfico das águas do Sistema do rio Colorado deverão ser satisfeitos somente com água aportada àquela Bacia onde eles se situam.

Artigo IX

Nada neste Pacto deve ser definido para limitar ou prevenir qualquer estado de instituir ou manter qualquer ação ou procedimento, legal ou equitativo, para a proteção de qualquer direito dentro deste Pacto ou a aplicação de qualquer de suas provisões.

Artigo X

Este Pacto pode ser eliminado a qualquer tempo pela concordância unânime de seus estados signatários. Neste caso, todos os direitos estabelecidos sob o mesmo deverão continuar inalterados.

Anexo A – Pacto do Rio Colorado (continuação)

Artigo XI

Este Pacto deverá entrar em efeito e ser obrigatório após ser aprovado pelas legislaturas de cada um dos estados signatários e pelo Congresso dos Estados Unidos. O anúncio da aprovação pelas legislaturas deverá ser dado pelo governador de cada estado aos outros governadores dos estados signatários e ao presidente dos Estados Unidos, e este último deverá informar aos governadores da aprovação pelo Congresso dos Estados Unidos.

Em testemunho da verdade, os representantes firmaram este Pacto em um único original, o qual deverá ser depositado nos arquivos do Departamento de Estado dos Estados Unidos da América, e do qual uma cópia devidamente autenticada será enviada aos governadores de cada um dos estados signatários.

Firmado na cidade de Santa Fé, Novo México, na data de 24 de novembro de 1922.

Ass.: W.S. Norvel
 W.F. McLure
 Delph E. Carpenter
 J.G. Scrugham
 Stephen B. Davis, Jr.
 R.E. Caldwell
 Frank C. Emerson

Aprovado: Herbert Hoover

Anexo B – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continua)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
out/64	15,3	12,4	14,9	17,5	21	23	24,2	21,4	14,7	13,8	11,7	10,4	7,36	6,47	6,17	5,91	5,51	5,32	5,22	12,1	15,3	16,6	13,9	11,7	9,52	6,52	5,91	8,8	11,9	15,6	16,6
nov/64	17,5	16,9	16	15	12,3	10,2	8,86	7,78	6,73	6,27	5,41	7,36	8,21	7,36	6,06	6,32	6,83	10,2	16,1	23,5	24,5	24,5	23,4	21,7	19,7	18,1	14,9	12,4	11,1	9,74	---
jan/65	39,7	32,5	26,4	21,9	20,1	29,2	26,6	26,7	33,4	34,1	36,2	38,4	38	37,5	36,2	34,1	26,4	22,8	22,4	20,8	21,2	21	21,9	30,8	26,5	22,5	21	21,2	26,4	29,1	28,8
mar/65	147	151	148	84,7	65,5	59,3	51,3	48,6	52,8	62,3	59,5	55	51,3	49,6	46,7	50,1	47,5	48,6	46,7	46,7	46,2	39	34,3	32,8	34,3	39,3	45,9	47,4	46,7	46,4	42,2
abr/65	34,6	23,9	20,4	19,2	16,8	16,3	16	14,9	15,7	22,2	29,4	28	26,7	25,7	22,7	17,2	14,1	13,6	13,4	13,8	13,6	13,5	13,4	13,1	13	13	12	12,8	14,4	16,2	---
mai/65	18,9	18,4	17,8	16,2	13,4	12,3	11,4	10,8	10,5	10,1	11	11,5	11,7	10,7	10	9,71	9,6	9,5	9,4	9,4	9,3	9,3	9,2	9,2	9,1	9,1	9	9	8,9	8,9	8,9
jun/65	8,8	8,8	8,8	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	9	9,5	8,9	8,52	8,42	8,33	8,24	8,24	8,24	8,15	8,15	8,15	8,05	8,05	8,05	7,96	7,96	7,96	7,96	7,96	7,88	7,88	---
jul/65	7,88	7,88	7,88	10,3	20,8	23,8	24	25,9	24,3	19,5	16,7	14,4	14	13,6	11,4	11,1	11,4	10	9,4	9	8,61	8,42	8,05	7,79	7,53	7,35	7,27	8,05	9,1	9,6	9,91
ago/65	10,1	9,91	9,3	8,71	8,05	7,7	7,27	7,1	7,02	6,94	6,86	6,86	6,78	6,78	7,02	6,78	6,78	6,78	6,7	6,7	6,62	6,55	6,47	6,47	6,39	6,32	6,24	6,24	6,17	6,17	6,17
set/65	6,09	6,09	6,09	6,02	6,02	6,02	5,95	5,87	5,8	6,02	5,73	5,73	5,73	5,66	5,66	5,59	5,59	5,53	5,53	5,46	5,46	5,39	5,39	5,32	5,32	5,32	6,7	8,95	9,76	---	---
out/65	26,1	26,7	26,5	22,6	14,6	11,7	10,3	9,71	9,5	9,4	9,2	8,85	9,1	11,7	14,4	15,9	13,9	11,8	10,8	11,7	12,4	11,1	10,3	9,6	9	8,38	7,79	7,88	8,05	8,33	8,42
nov/65	8,61	8,47	7,61	7,06	7,35	7,96	8,9	10,5	11	11,8	12,6	13,1	15,2	16,5	16,8	16,5	16	15,7	15,7	16,2	15,9	14,2	12,1	9,91	9,3	9	10,1	9,3	9	9,91	---
dez/65	10,7	11,7	13	14	15,3	17,8	20,7	23,6	44,4	50,1	55,8	60,4	64,2	67,2	72,1	83,4	87,9	83,4	80,3	77,3	74,3	70,5	64,2	58,6	48,4	44,4	31,7	23	22	20,5	19,8
jan/66	15,9	16,3	17,4	19,5	24,4	26,8	27,9	28,7	30,4	33,9	35,6	32,7	29	25,9	24,5	21,8	19,8	19,1	18,5	17,3	17,5	16,8	16,3	15,2	12,1	10,8	10,8	12	13,3	14,4	16,7
fev/66	17,5	19,2	21,1	23,3	26,9	29,2	27,9	30,6	32,5	35	37,5	38,9	36,6	34,6	33,1	31	28,2	26,7	25,3	23,3	21,4	15,2	13,6	14,6	16,1	17,5	19,5	21,2	---	---	---
mar/66	19,8	20	20,3	20,8	22,2	22	22,8	23,8	28,2	35,2	45,8	51,3	54	54,5	53,5	51,8	48,4	37,7	23,4	21,3	19,5	17,6	16,8	16	15,7	15,4	15,2	15	14,7	14,6	14,4
abr/66	14,7	26,2	28	24,3	28,5	31,3	32,4	31,2	27,3	28,2	28,5	25,2	15	14	12,5	11,7	11,2	10,8	10,3	9,81	9,05	9,5	9,3	9,1	9,1	9	9	8,9	8,8	9,71	---
mai/66	11,1	11,5	10,5	9,71	10,1	11,5	13,3	12,6	12,7	12,2	11,7	11,4	11,1	10,8	10,6	10	9,6	9,5	9,4	9,3	9,91	15,6	17,9	19	16,2	14,1	12,3	11,1	10,6	9,86	9,4
jun/66	9,2	8,9	8,61	8,42	8,33	8,24	8,24	8,15	8,15	8,15	8,05	8,05	8,05	7,96	7,96	7,96	7,88	7,88	7,88	7,79	7,7	7,7	7,61	7,61	7,61	7,61	7,53	7,53	7,53	7,44	---
jul/66	7,44	7,35	7,35	7,27	7,27	7,19	7,1	7,02	7,02	6,94	6,94	6,86	6,86	6,86	6,86	6,78	6,78	6,7	6,7	6,7	6,62	6,62	6,62	6,55	6,7	7,02	7,02	7,1	7,7	8,15	---
ago/66	9,91	10,8	11	10,3	9,86	9,5	8,85	7,02	6,7	6,47	6,39	6,39	6,39	6,39	6,32	6,17	6,17	6,17	6,17	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,17	6,24	6,32	6,39	6,55
set/66	7,19	7,96	8,85	9,4	9,6	9,35	8,1	7,06	6,43	5,98	5,63	5,32	5,32	5,26	5,19	5,19	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,13	5,06	5,32	6,09	6,24	7,02	7,1	7,1	---	---
out/66	7,61	7,7	7,61	7,4	6,66	5,95	5,32	5,49	6,66	8,05	7,7	7,44	7,02	6,62	5,91	6,13	6,32	6,39	6,47	6,98	7,02	7,35	7,7	8,24	9	9,4	9,81	10	10,6	12,2	12,8
nov/66	13,6	14,3	14,7	14,4	13,9	13,4	12,3	11,7	11,1	9,91	8,8	8,71	10	12	14,7	16,5	15	17,3	35,4	56,8	67,7	70,2	65,8	61	54,5	41,7	23	19,3	16,8	12,7	---
dez/66	10,3	9,3	8,42	8,15	7,79	7,53	7,02	6,47	5,87	5,66	5,53	5,53	5,46	5,84	6,17	9,76	17	25,1	24	27	33,3	40,6	45,9	48,8	53,3	59,4	65,4	72,4	75,7	70,4	67
jan/67	27,3	22,9	22	20,4	19,1	17,7	17	16,5	14,3	13,2	17,3	36,7	57,3	69,7	71,6	77,3	79,5	80,3	78,8	73,2	69	57,6	42,9	36,7	30,3	25,3	26,5	26,7	27,9	34	36,1
mar/67	33,4	26,8	27,9	28,4	26,6	26,5	34,3	36,3	39,9	49,5	64,4	71,6	78,1	71,9	70,5	69	44,7	47,1	47,4	42,6	39,4	36,5	34,4	32,1	29,8	31	31,7	34,3	35,6	36,2	34,9
abr/67	31,6	30,1	27,8	26,6	24,8	23,3	19,8	19,1	18	16,7	14	14,2	13,5	13	13,1	13	12,8	12,7	12,8	13,1	13,4	12,3	12,1	11,8	11,8	11,8	13,6	19	23	24,6	---
mai/67	25,3	25	24,3	20,3	19,3	18,5	17	15,1	13,6	10,7	10,5	10,2	10,1	10,6	10,7	10,6	10,6	10,2	10	9,65	9,3	9,3	9,1	9,1	9,1	8,61	8,8	8,71	8,71	8,71	8,71
jun/67	8,42	8,42	8,42	8,33	8,24	8,24	8,66	9,4	9,97	11,1	12,1	14,1	15,4	16,2	15,7	15,4	15,3	15,2	14,6	14,1	12,5	11,7	10,6	9,45	9,1	8,8	8,61	8,52	8,42	8,33	---
jul/67	8,61	8,42	8,42	8,33	8,33	8,24	8,24	8,24	8,24	8,15	8,15	8,05	8,05	7,96	7,88	7,79	7,7	7,7	7,61	7,61	7,61	7,53	7,53	7,53	7,53	7,53	7,53	7,53	7,53	7,53	7,44
ago/67	7,35	7,35	7,27	7,27	7,27	7,27	7,27	7,27	7,27	7,19	6,82	7,19	7,02	7,1	7,02	7,02	6,7	6,86	6,86	6,86	6,78	6,78	6,78	6,78	6,78	6,78	6,7	6,7	6,7	6,62	6,62
set/67	6,47	6,47	6,47	6,47	6,47	6,47	6,47	6,47	6,47	6,47	6,39	6,32	6,62	7,02	7,66	9,35	10,2	10,7	10,8	10,7	10	9,71	9,25	8,33	7,74	7,27	7,27	6,98	6,39	5,73	---
out/67	5,73	5,59	5,53	5,53	5,46	5,39	5,39	5,32	5,26	5,19	5,19	6,7	6,78	6,94	6,86	7,02	7,19	7,53	7,88	8,33	9,71	10	11	12,5	14,4	15,7	16,2	16,8	16,8	16,3	16
nov/67	14,4	13	12	11,7	10,9	10	9,5	9,91	10,1	10,6	10,2	9,91	11,6	13	13,8	14	13,6	14,2	14,3	14,4	14,6	15,9	17,9	20	21,4	24	40,3	45,4	58,5	63,6	---
dez/67	57,7	47,2	30,1	21,8	19,1	16,2	11,2	10,9	12,6	18,7	28,6	27,4	23,3	33	30,1	24,3	18,3	17,3	20,9	24,6	59,5	74,8	39,7	33,3	31,1	29	37,1	58,3	93,8	104	85,8
jan/68	66,8	52	23,3	22,6	21,4	19,9	18	17,3	16,3	16,6	22	31,8	29,4	33,8	37,5	44,8	46,9	53,5	57,4	63	64,4	60,6	55,9	49,6	42,4	29,8	20,2	14,6	10,1	8,9	7,7
fev/68	7,57	7,27	7,27	7,1	6,94	6,78	6,35	6,09	5,95	5,73	5,59	5,46	5,32	5,13	5,06	5,8	11,7	17,9	24,5	26,4	24,2	23,6	22,4	19,1	15,3	12,8	11,2	10,3	9,91	---	---
mar/68	9,4	9	8,71	8,52	8,52	8,71	9,76	13	19,3	18,3	16,5	13,4	12,2	11,7	14,9	18,3	24,9	29,8	30,5	39,4	34,6	26,6	23,7	20,2	18,1	14,5	12,6	11,5	10,6	9,5	8,8
abr/68	8,33	7,96	7,79	7,53	7,44	7,35	7,35	7,35	7,27	7,27	7,27	7,27	7,27	7,27	7,27	7,19	7,19	7,19	7,19	7,4	11,5	15,6	13	12,1	10	9,3	8,52	8,05	7,61	7,44	---
mai/68	7,35	7,19	7,19	7,1	7,1	7,02	7,1	7,02	7,02	7,02	6,94	6,86	6,9	6,78	6,78	6,7	6,7	6,62	6,62	6,55	6,55	6,47	6,47	6,47	6,39	6,39	6,24	6,17	6,09	6,09	6,02
jun/68	6,02	6,02	5,95	5,95	5,95	5,95	5,95	5,87	5,87	5,87	5,87	5,8	5,8	5,73	5,66	5,66	5,59	5,59	5,8	6,39	6,78	6,09	5,73	5,53	5,53	5,46	5,39	5,32	5,32	---	---

Anexo B – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
jul/68	5,26	5,19	5,19	5,13	5,06	5,06	5	5	4,93	4,93	4,93	4,93	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	4,81	4,81	4,81	4,81	4,81	4,81	4,87	4,93	4,87	4,81	4,81	4,81	
ago/68	4,75	4,75	4,75	4,81	4,75	4,75	4,75	6,86	7,48	8,42	10,6	10,2	10,7	10,3	9,71	8,42	7,7	7,27	7,19	7,1	7,02	7,02	7,1	6,94	6,86	6,78	6,78	6,78	6,78	6,78	7,02	
set/68	7,02	6,86	6,86	7,96	8,47	9,45	7,27	6,55	6,47	6,39	6,32	6,09	6,02	5,95	5,8	5,73	5,73	5,73	5,66	5,66	5,73	6,32	7,02	6,78	6,24	5,95	5,73	5,53	5,39	5,39	---	
out/68	5,32	5,32	5,32	5,32	5,26	5,19	5,19	5,13	5,06	5,06	5	5	5	4,93	4,93	4,93	5,56	5,53	6,17	7,7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
dez/68	57,1	61,8	62,3	56,5	42,1	23,2	21,3	17,9	17	14,3	10,7	9,05	8,05	7,48	6,47	6,32	6,24	6,2	5,87	6,39	8,05	9	8,61	10,8	13,9	14,7	18,1	21,3	20,7	19,5	9,6	
jan/69	9,2	8,61	7,66	6,35	6,09	5,8	5,73	5,91	7,79	7,35	7,19	7,02	6,86	6,7	6,62	6,62	6,86	7,7	8,61	12,3	13,9	15,3	16,8	17,8	17,4	15,9	13,8	11,1	9,71	9	10,5	
fev/69	11,1	10	8,61	8,24	8,33	9,5	12,2	14,4	16,3	18,1	19,5	20,7	20,7	19,8	19,3	18,4	17	15,9	15,9	15,4	14	13,1	12,7	12,3	11,7	10,4	8,1	7,31	---	---	---	
mar/69	8,38	9,86	10,3	9,25	8,66	10,3	13,7	12,1	14,9	12,8	9,5	8,1	8,42	9,45	9,3	7,44	6,94	6,62	6,24	6,09	6,17	7,4	9	9,1	10	10,2	9,65	7,85	6,84	5,33	5,04	
abr/69	5,23	5,77	6,63	7,48	9,07	11	10,8	10,8	9,41	7,48	6,63	6,38	5,62	5,13	5,04	4,94	4,94	4,85	4,75	4,75	4,75	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	4,66	5,04	---	
mai/69	4,56	4,38	4,38	4,29	4,29	4,29	4,2	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,01	4,01	4,01	3,92	3,92	3,92	3,92	3,92	3,84	3,84	3,84	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,66	3,66	
jun/69	3,66	3,66	3,75	4,94	7,37	4,85	4,47	4,1	4,01	3,92	3,75	3,66	3,66	3,57	3,57	3,57	3,48	3,48	3,48	3,48	3,48	3,4	3,4	3,4	3,31	3,31	3,31	3,31	3,23	3,23	---	
jul/69	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,06	3,06	3,06	3,06	3,06	2,98	2,98	2,98	2,98	2,98	2,98	2,98	2,89	2,89	2,89	2,81	
ago/69	2,81	2,81	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49	2,41	2,41	2,41	2,41	
set/69	2,41	2,41	2,41	2,34	2,34	2,41	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,49	2,41	2,34	2,34	2,34	2,34	2,26	2,26	2,34	2,57	2,81	2,89	2,81	2,73	2,49	2,34	2,34	2,26	2,81	---	
out/69	11,3	12,4	14,1	17,9	21,1	17,6	17	15,1	12,6	8,35	7,26	6,79	5,23	4,85	4,75	4,7	6,43	7,26	7,69	8,02	8,24	8,02	7,37	6,84	6,43	6,02	6,12	7,37	7,8	8,91	10,3	
nov/69	11,2	12	13,3	15	14,3	13,8	10,5	9,7	9,47	9,82	10,4	12,9	14,7	15,8	16,7	18,2	19,4	20,5	22,1	28,7	30,6	22,6	21	19,3	17	13	11,2	11,6	13	14,5	---	
dez/69	15	14,8	14,3	13,4	12,2	9,93	8,68	7,91	7,69	7,58	7,48	11,6	12,9	13,8	14,4	14,8	14,5	12,1	11,2	10,2	9,24	8,79	8,46	8,02	7,58	7,37	7,26	7,16	8,57	10,7	12,5	
mar/70	56,4	53,4	47,1	32,8	24,4	22	19,8	18,3	18,2	17,3	16,9	16,4	15,8	23,2	24,3	34,2	42,8	51,3	50,5	52	50	45,4	31,1	21,4	20	19,6	17,7	17,7	15,7	13,6	13,3	
abr/70	13	12,5	12,1	13	14,1	14,8	17,8	18,5	18,2	17,6	16,5	14,7	13,2	11,7	10,7	10,4	10,1	9,47	9,99	10,9	10,3	9,76	9,24	9,02	8,68	8,13	7,8	7,37	7,58	8,79	---	
mai/70	9,82	9,13	8,79	8,57	8,24	7,8	8,51	9,76	11,3	10,9	10,5	9,65	8,96	8,68	8,24	8,02	8,24	8,35	8,79	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
ago/70	---	---	---	---	---	---	---	---	5,33	5,33	5,23	5,33	5,23	5,33	5,33	5,13	4,94	4,94	4,85	4,75	4,75	4,75	4,75	4,66	4,66	5,92	7,91	8,68	9,59	9,7	---	
set/70	9,93	9,93	9,59	8,51	7,26	6,07	5,28	6,84	6,95	6,74	6,74	6,63	6,53	7,69	7,8	7,48	7,26	6,84	6,74	6,53	6,84	6,53	6,53	6,53	5,72	5,62	5,33	5,04	4,75	4,75	---	
out/70	4,94	7,75	16,1	17,9	18,5	18,5	18,3	15,7	13,9	9,59	7,64	6,53	6,79	6,95	7,05	6,74	6,48	5,92	5,52	5,04	4,94	4,89	5,38	8,51	8,63	6,79	6,43	6,53	5,72	5,52	5,42	
nov/70	5,33	5,13	5,23	5,42	5,13	6,22	7,75	8,35	11,8	11,2	10,4	8,57	8,46	8,02	6,12	5,67	5,04	4,56	4,24	4,2	4,33	4,89	10,1	9,7	6,12	5,08	4,99	4,33	6,48	6,95	---	
dez/70	5,33	4,47	4,47	6,12	6,02	5,33	4,85	4,47	4,1	4,75	6,22	5,62	4,94	4,66	4,01	3,66	4,29	5,52	6,84	8,13	18	20,5	18,5	19,9	20,2	19,1	17	11,8	9,36	9,7	10,1	
jan/71	11,7	11,6	10,9	10,4	9,23	8,14	7,6	6,03	8,46	9,45	8,79	6,65	5,73	5,33	6,44	8,14	9,9	8,9	8,9	8,24	6,55	6,24	5,83	5,33	5,13	4,84	4,16	3,7	3,6	3,51	3,6	
fev/71	3,6	3,7	4,16	3,79	3,7	3,6	3,7	4,35	5,13	5,03	4,64	4,55	5,03	5,93	5,73	5,53	5,43	5,13	4,84	4,45	5,03	5,93	5,83	5,93	6,34	6,96	8,57	10,8	---	---	---	
mar/71	8,46	7,28	5,83	5,43	5,33	5,33	6,65	8,79	16,7	15,3	14,1	14,1	13,6	12,7	9,34	9,01	8,14	8,03	7,6	7,07	6,96	7,6	8,14	8,46	8,03	6,34	6,03	7,39	17,1	18,3	13,8	
abr/71	11,5	7,6	6,76	6,44	5,33	4,84	4,64	4,55	4,55	5,03	5,33	5,43	5,53	5,43	5,03	4,64	4,55	4,45	4,07	3,6	4,35	4,74	5,33	5,93	5,53	5,23	4,93	4,64	4,55	4,35	---	
mai/71	4,35	4,16	6,44	10,1	10	10,6	11,2	10,6	9,57	7,71	6,65	5,83	5,43	5,03	4,93	4,74	4,64	4,64	4,64	4,55	4,55	4,55	4,07	4,45	4,45	4,64	4,64	5,03	5,13	4,74	4,64	
jun/71	4,55	4,55	4,55	4,45	4,35	4,07	3,98	3,98	3,98	4,07	4,16	5,83	8,03	10,1	10,5	10,1	11,6	15,7	---	---	18,3	15,2	13,9	12,6	11,9	11,3	10,2	7,28	6,03	5,83	---	
jul/71	5,73	5,63	5,53	5,53	6,34	7,17	6,65	6,55	6,44	6,44	6,24	5,93	6,03	5,93	5,33	5,13	4,93	4,84	4,74	4,74	4,74	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,55	4,45	5,43	5,43	7,6	
ago/71	8,35	7,71	7,17	6,86	6,44	6,14	5,73	5,73	5,33	4,64	4,64	4,64	4,45	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,16	3,98	3,98	3,98	3,98	3,79	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	
set/71	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	4,64	5,03	5,43	5,63	5,83	6,34	7,28	6,86	6,55	6,03	5,53	5,53	5,33	5,13	4,16	3,88	3,7	3,79	4,45	4,45	4,74	5,73	5,33	5,23	---	
out/71	5,43	5,13	7,07	7,81	7,07	6,55	7,39	9,34	11,5	11,3	10,6	11,5	11,2	8,79	7,71	8,14	8,14	7,49	6,24	5,73	5,13	4,64	4,55	4,55	4,64	4,64	4,64	5,03	4,74	4,64	4,64	
nov/71	5,53	8,46	18,5	15,8	13,2	11,6	9,57	7,92	7,49	6,96	6,55	5,63	5,23	5,03	4,55	4,26	4,16	4,16	6,76	6,96	6,44	5,93	4,84	4,64	4,64	4,45	4,16	4,26	5,03	5,53	---	
dez/71	5,43	5,33	5,03	7,6	10,7	16,6	14,1	17,1	15,9	14,5	13,3	11,6	15,1	11,6	10,9	10,2	9,9	8,68	17,6	28,7	31,7	29,7	26	35	58,1	69,3	72,7	66,6	60,3	58,1	54,2	
jan/72	42,9	27,4	20,8	18,5	17,7	17,7	14,4	18,3	22,4	24,5	26,4	27,4	28,3	26,9	24,5	16,4	12,7	11	10	9,12	8,57	12,3	31,8	67,6	90,5	94	109	115	108	105	97,5	
fev/72	56,3	56,3	58,1	55,1	52,2	50,2	44,2	44,2	51,3	51,3	48,5	44,7	36,6	31,6	29,2	31	39,5	36,7	39,1	42,1	44,7	48,5	56	60,9	67,6	75,8	90,5	91,2	113	---	---	
mar/72	71,6	53,7	41,6	41,9	39,7	38,7	76,8	61,8	55,1	60,9	62,8	63,7	60	72	84,8	75,8	59,4	48,8	46,1	32,3	24,5	23	22,6	21,8	19,4	24,1	31,1	30,6	22,9	19,2	19	
abr/72	18,8	33,6	35,6	33	35,3	36,2	28,3	22,5	19,9	20,1	18,6	16,3	15,7	14,8	15	18,1	17,1	16,9	15,6	14	14,4	14,1	13,6	12,6	12,3	12,3	13,2	13,5	13,4	---	---	
mai/72	13,3	12,7	12,3	12,4	12,3	12,2	12,7	13	12,9	12,4	11,3	11	11	10,9	10,4	10	10,1	10	9,9	9,9	9,9	9,79	9,79	10,6	15,3	24,6	35,1	34,3	32,6	26,4	21,2	18,3
jun/72	15,5	14,5	13,3	13,3	11,4	10,9	10,9	10,9	10,6	10,5	9,9	9,9	10	10	10	10	9,															

Anexo B – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
jul/72	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57	9,57	12,8	14,6	18,5	16,6	16,1	17,1	20,8	20,5	21,3	22,9	22,4	20,8	19,6	19,2	19,2	14,6	11,5	11,4	11	11	11,3	11,3	11,2	11	
ago/72	11	10,4	10,4	11,3	14,7	15,8	16,1	15,9	15,2	13,2	12,8	12,3	11,9	11	10,6	10,4	10	10	9,57	9,12	9,12	9,12	9,12	9,12	9,12	9,23	9,12	8,9	9,12	9,9	10,5	
set/72	10,7	10,1	10,1	8,68	8,35	7,92	7,81	7,71	7,71	7,49	8,14	10,8	11	10,7	9,9	9,68	9,01	8,46	8,24	8,24	8,03	7,81	7,81	7,81	8,14	8,35	8,35	9,12	10,2	10,7	---	
out/72	11,6	12,6	14,5	22,2	31,3	32,7	32,3	31,4	26,1	25,9	27,6	27,9	31,3	44,2	57,2	55,4	48,5	44,7	38,1	33,7	26	18,3	13,5	12,9	11,4	10,4	10	10,6	14,6	15,5	14	
nov/72	15,6	15	14,1	12,2	21	23	20,7	17,8	21,2	20,7	18,6	17,8	16,9	14,7	13,2	15,6	15,5	15,1	14,7	14,4	13,9	15,8	14,1	12,9	11,7	12,3	13,8	13,2	11,4	10,4	---	
dez/72	9,9	12	13,2	15,2	13,9	12,3	11,2	10,5	9,12	8,68	8,57	8,57	8,35	8,03	7,71	7,71	7,49	6,96	7,17	8,14	8,46	10	12,1	16,9	17,7	18,1	18,1	17,1	15,1	17,7	18,2	
jan/73	21,7	22,1	19,4	19,2	18,3	16,7	14,6	11,5	10,7	10,4	11,3	15,9	19,9	26,3	29	25,9	29,4	33	35	35,6	33,8	29,3	20,1	16,7	16,8	17,1	19,7	18,1	17,3	14,6	11,5	
fev/73	10,5	9,79	9,68	14,4	34,1	32,3	23,7	19,9	15,2	13	13,6	12,8	13,5	13,2	14,5	17,2	23,8	24,8	25	25,7	25,4	22,1	16,2	12,4	10,6	11,5	13,2	20,1	---	---	---	
mar/73	13,8	16,6	14,1	10,9	10,8	10,7	11,4	13	15,9	18	24,1	27,6	29,2	29,9	28,9	16,7	11,6	11,2	9,9	9,68	10	24,1	18,2	14	13,3	13,4	13,3	12,3	12,3	25,4	44,7	
abr/73	---	---	---	---	---	52,2	32	16,1	15,1	21,8	43,4	58,4	73,4	54,5	48,8	47,4	40,9	39,4	20,8	16,9	33,8	39,2	53,4	44	33	30,6	24,5	21	19,6	18,5	---	
mai/73	15,6	14,7	14,2	14	13,5	13,5	13,5	13,6	13,4	14	15,2	15,8	16,2	16,1	15,5	13,6	13	12,8	12,3	12,2	12,2	12,9	15	16,4	15,9	15,7	15,7	13,9	12,8	12,8	12,8	
jun/73	12,1	11,3	11	11	11	11	11	11	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,7	10,7	10,9	11,2	11,6	11,3	11,3	10,9	10,7	10,7	10,7	10,7	10,9	10,9	10,9	---	
jul/73	10,9	10,5	10,6	10,7	10,7	10,5	10,5	10,4	10,2	9,57	9,45	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	8,79	8,68	8,9	9,34	9,57	9,57	9,34	9,01	9,79	10,2	10,6	10,8	
ago/73	10,6	9,9	9,79	9,68	9,57	9,34	9,34	9,34	9,34	9,01	8,9	8,9	8,9	8,57	8,68	8,68	8,57	8,46	7,92	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,81	7,6	7,6	7,6	7,6	7,71	7,71	
set/73	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71	7,71	7,39	7,17	6,86	6,65	6,65	6,55	6,65	6,76	7,07	7,39	7,49	7,92	7,92	---	
out/73	7,81	7,39	7,07	6,65	6,55	6,65	7,49	8,14	8,46	10,8	12,3	13	13,5	11,7	10,8	9,9	8,24	7,49	9,01	11,2	12	12	11,5	8,9	7,28	7,07	7,49	7,49	7,71	7,28	11,2	
nov/73	12,2	15,9	17,4	16,4	15,5	12,8	9,12	7,49	6,96	6,65	6,65	6,76	7,81	7,6	7,71	7,28	8,14	10,5	20,1	20,9	19	15,6	13,3	10,6	9,01	7,92	7,49	7,17	6,96	6,65	---	
dez/73	6,76	5,93	6,03	8,35	12,6	14,4	11,5	13,3	15,9	13,5	12,2	11,9	12,9	9,34	8,68	9,23	11,4	33	43,4	37,8	38,8	65	79	70	60,9	68,6	75,1	81,1	77,9	65,3	61,2	
jan/74	60	65,7	77,5	86,7	79,7	63,1	49,9	44,7	39,5	32,1	37,2	35,9	39	79,3	130	135	135	114	85,9	66,6	55,7	46,6	35,7	29,3	23,7	23,4	21,7	22,4	38,8	48	80,4	
fev/74	115	119	121	104	85,9	68,3	60,9	50,8	37,2	27,8	23,4	22,1	20,9	32,6	31,4	30	32,7	30,6	23,2	19,9	18	16,4	15,8	17,1	17,1	17,2	18,3	18,3	---	---	---	
mar/74	17,7	16,4	15,2	18,2	18,2	19,4	32,6	40,6	48,5	44,9	39,7	35,3	36,9	45,6	61,2	87,8	75,1	61,8	80,4	135	135	135	135	123	76,8	58,7	57,2	56,9	52,8	48,8	45,4	
abr/74	42,5	39	35,6	36,1	34,8	34,3	34,1	32,6	30,7	30,5	32,1	31,6	30,4	33,8	35,6	36,2	38,7	38,5	33,7	27,9	25,3	23,7	22,9	23,1	24,9	26,4	26,5	26,7	25,8	24,6	---	
mai/74	23,2	22,5	21,3	20,8	20,2	19,8	19,5	19,2	18,9	18,6	18,6	18,5	18,5	19	19,2	19	19,3	19,9	20,5	20,5	19,2	18,5	18,1	17,6	17,4	17,2	17,4	17,5	17,4	17,1	17	
jun/74	16,7	16,7	16,8	18,1	19,9	20	19,9	19,2	18,3	17,5	17	16,1	17,5	18,3	18,1	17,6	17,1	16,3	16	15,7	15,6	19	22,3	21,5	21,5	21,2	21	19,9	20,9	19,8	---	
jul/74	17,9	16,8	16,3	15,7	15,5	15,2	14,9	14,9	14,8	14,8	14,7	14,7	14,5	14,4	14,1	14	13,9	13,7	13,6	13,6	13,9	13,7	13,6	13,6	13,6	13,5	13,2	13,1	12,8	12,7	12,4	
ago/74	12,4	12,3	12,2	11,9	11,9	11,9	11,9	11,8	11,7	11,7	11,5	11,5	11,7	11,9	11,9	12,3	12,2	12,1	11,9	11,7	11,4	11	11	10,9	10,7	10,5	10,3	10,3	10,2	9,93	9,93	
set/74	9,93	9,93	9,93	9,93	9,93	9,8	9,56	9,44	9,44	9,2	9,2	8,84	8,6	8,72	8,6	8,6	8,37	8,37	8,25	8,25	8,72	8,84	9,2	8,72	8,25	8,02	8,13	8,13	9,93	11,2	---	
out/74	11,7	11,9	12,3	13,5	16,4	17	15,7	14,3	12,4	11,2	10,5	9,93	9,44	9,08	8,72	8,25	11,2	13,7	15,1	16,5	17,5	14,4	11,9	10,7	14,1	18,2	19,3	18,2	16,7	15,9	15,2	
nov/74	12,8	12,2	11,4	9,93	9,08	8,48	8,37	8,37	8,13	7,78	7,44	7,1	8,72	10,8	10,5	9,44	8,13	7,67	7,1	6,64	9,2	16,8	18,6	15,6	13	10,4	8,72	8,13	17,8	18,3	---	
dez/74	17	14,9	13,7	20,2	24,7	25,8	24,9	22,1	19,3	16	12,3	10,3	9,93	11,3	24,7	31,1	30,4	38,4	47,6	50,6	52,3	65	92,8	126	115	94,7	79	66	52,3	50	48,7	
jan/75	63,4	68	72,3	61,5	49,7	48	43,7	43,2	36,4	27,6	25,9	31,4	32,7	34,5	35,3	31,4	27	23,1	19,8	26,8	25,3	25,3	23,4	20,2	17	17,5	17,1	16,4	17,1	21,6	24,3	
fev/75	24	24,1	26,4	33,2	39,5	46,6	52,7	50,6	45,7	43,7	44,7	46,9	51,1	44,5	31,1	19,6	17,6	16,3	28,2	27,6	18,5	18,6	18,6	19,8	26,5	31	31,8	28,8	---	---	---	
mar/75	24,7	21,3	25,9	29,4	27,4	24,7	19,6	16,4	15,9	15,7	16	15,7	15,6	15,9	15,7	13,3	13,1	13	12,8	12,4	11,9	12,1	13,3	16,4	19	16,7	14,9	13,7	13	12,8	15,6	
abr/75	18,6	20,2	22,3	21,9	18,1	14,3	13,9	11,9	11,8	13,1	16,5	22,5	21	20,6	21,5	21,6	19,9	17,1	15,6	14,5	13,3	12,4	11,9	11,7	11,2	10,7	10,5	10,5	10,4	10,4	---	
mai/75	10,4	10,7	10,9	11	10,9	10,9	10,8	10,8	10,8	10,4	10,3	10,3	10,1	9,8	9,68	9,68	9,56	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,44	9,32	9,08	8,96	8,84	8,84	8,96	9,08	9,2
jun/75	9,32	9,32	9,2	9,2	9,44	9,44	9,32	9,32	9,2	8,96	8,84	8,84	8,72	8,72	8,72	8,6	8,6	8,6	8,48	8,48	8,48	8,48	8,48	8,72	8,72	8,72	8,72	8,72	8,6	8,6	---	
jul/75	8,6	8,6	8,96	12,2	13,1	12,8	11,7	11,2	10,5	10,1	9,8	9,56	9,44	9,32	9,2	8,96	8,84	8,96	9,44	9,44	9,44	9,44	9,32	9,32	9,2	9,08	8,96	8,84	8,84	8,72	8,72	
ago/75	8,72	8,6	8,6	8,48	8,37	8,25	8,25	8,13	8,02	8,02	7,9	7,67	7,67	7,67	7,55	7,55	7,55	7,44	7,32	7,21	7,21	7,21	7,1	7,1	7,1	6,98	6,98	6,98	6,87	6,64	6,53	
set/75	6,53	6,42	6,42	6,42	6,42	6,42	6,42	6,31	6,2	5,98	5,87	5,65	5,44	5,12	4,91	4,81	5,01	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33	5,33	5,44	5,44	8,72				

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
out/75	22,6	21,8	21,3	21	20,2	20	21,3	21,3	23,1	17,9	15,6	13,6	11,7	10,9	9,44	9,44	10,2	11,7	15,5	16	15,3	13,6	12,3	10,7	9,08	8,13	7,67	7,44	7,21	6,98	6,87
nov/75	7,1	8,37	8,48	7,9	7,67	10,8	13,9	13,6	12,2	11	10,7	13,1	17,4	17,1	17,6	15,3	9,2	13,6	32,9	44,5	57,8	60,3	54,2	54,8	52,8	62,5	74	104	102	73,4	---
dez/75	63,7	69,6	66,6	54,2	46,6	30,2	21,6	18,5	16,1	18,8	29,1	31,9	29,1	27,9	19,8	16	14,3	13,5	13,2	13	12,3	11,5	13,5	18,2	26,4	48,8	52,5	67	72	68	46,6
jan/76	40,8	30,2	23,1	22,2	29,6	28,8	27	27,7	24,1	19,9	17,5	22,5	19,6	19,9	21,5	24	24,9	23,4	19,5	16,8	15,2	22,6	26,1	27,4	26,1	19,5	21,5	23,4	26,7	29,1	31,3
fev/76	33,8	40,5	49,7	52,3	48,8	48	49,7	53	58,7	70	68	61,5	49,9	35,4	25,5	34,3	29,9	27,4	33	36,2	37,9	36,4	35,4	40,2	39,8	44,2	51,4	53,4	50	---	---
mar/76	48,3	54,8	53,9	47,6	40,5	38,4	36,1	29,6	23,8	22,1	21,9	26,7	28,2	26,5	30,8	40,7	51,8	54,2	45	44,7	47,3	55,1	57,8	52,8	51,1	47,4	38	33	31,9	31	28
abr/76	24,9	21,3	19,9	18,9	18,3	18,2	19,6	17,2	17,2	19	24,4	32,6	33	29,3	30,7	29,7	28,5	27,7	25,3	22,8	19	17,2	16,5	16,1	15,9	15,7	15,6	15,3	15,3	15,1	---
mai/76	14,8	14,5	14,5	14,5	17,1	19,6	18,6	18,5	17,6	16,7	15,6	15,3	15,3	15,1	14,8	14,3	14,3	14,3	15,9	17,8	18,2	18,3	17,5	16,5	15,7	15,2	14,9	14,5	21	32,6	30,2
jun/76	28,3	28,6	24	19,3	17,2	18,9	20	19,8	19,3	18,3	17,4	16,4	15,7	15,3	15,2	14,8	14,4	14,1	13,9	13,7	13,3	13	13	12,8	12,7	12,6	12,7	12,6	12,4	12,4	---
jul/76	12,4	13,5	21,6	30	28	28	28	21,1	16,4	15,9	16,2	15,6	15	14,6	13,8	13,4	12,9	12,5	12,2	12,1	12,1	12	11,4	11,4	11,2	11	10,9	10,9	10,6	10,4	10,3
ago/76	10	10	10	10	9,9	9,78	10,5	10,4	10,3	11,5	15	17,3	18,7	28,9	32,3	30,7	28,1	28	22,8	25,8	24,5	20,1	18,7	16,6	15,1	13,6	12,6	12,1	11,5	11,5	11,1
set/76	11	10,6	10,8	11	11,5	13,9	15,9	16	15,2	14,6	13,3	12,6	12,2	15,2	21,5	30,2	33,2	31,6	32,3	32,9	26,4	19,4	14,8	15,4	14,2	14,3	16,2	17,4	16,4	16	---
out/76	15,4	13,9	12,8	11,9	11,7	14	14,4	14	19,4	30,8	27,7	25,2	25,7	26,8	25,1	15,5	12,6	12,1	12,9	14,7	15	14,4	13,4	12,6	18,1	21,9	20,2	16,3	14	12,6	15,4
nov/76	19,4	25,2	18,7	18,1	27,1	30,5	33,1	35,9	37,2	33,4	23,1	16	13,9	13,8	13,3	13,6	21,4	23,3	19,2	22,4	21,4	19,1	20,6	24,8	17,4	14,8	17,4	21,8	24,2	26,9	---
dez/76	23,9	18,9	18,8	18,5	19,2	17,1	15,2	12,9	13,4	25,4	18,5	16,6	18,5	18,9	21,1	20,4	21,1	23,1	21,4	21,1	21,7	21,4	32,9	37,4	39,7	39,2	42,5	57,2	60	71,6	71,3
jan/77	64,4	61,5	51	38,7	30	20,9	23,9	51,7	65,3	78,3	77,2	58,7	45,6	31,6	21,5	23,4	23,1	35,2	32,8	42,1	47,7	49,5	51,7	56,6	59	55,4	44	41,1	44,9	46,5	51,7
fev/77	52,8	52,8	48,8	42,5	38,5	37	36,4	33,4	27,1	21,9	24	26,1	21,8	21,2	21,8	22,4	20,9	19,1	16,8	16,8	15,6	14,3	14,3	14,6	14	15,4	21,1	16,3	---	---	---
mar/77	15,8	15,2	13,9	13,5	13,9	14,2	14,7	15,8	15,4	16	14,8	15	15,8	21,4	19,5	18	16,6	17,1	16,4	15,2	15,1	22,8	25,5	25,5	25,2	23,9	20,1	18,7	18,5	20,6	25,7
abr/77	26,1	21,2	20,2	28	38,2	41,3	47,6	58,4	55,1	47,7	40,2	35,4	31	27,8	24,6	20,6	18,4	17,4	17,8	35,4	32,8	28,8	27,4	28,3	25,8	20,8	18,1	16,4	15,9	15,4	---
mai/77	15	15,4	16,8	17,4	17,1	15,9	14,8	14,3	14,3	14,3	14,6	14	13,3	12,9	12,6	13,5	13,8	13,5	13,4	13,3	13	13	13	13	13	12,9	12,9	12,9	12,5	13,4	12,2
jun/77	12,5	14,2	15,6	15,6	16,4	18,1	19,2	17,5	15,8	14,7	14,6	13,5	13,3	13,4	15,2	18,4	15,9	14,7	14	14	14	12,5	13	13,4	13,3	13	12,9	12,2	11,9	11,7	---
jul/77	11,7	11,5	11,4	11,1	11	11	10,8	10,6	10,5	10,4	10,1	10,1	10,1	10,1	10,6	10,6	10,6	10,6	10,1	10,1	10,1	10	10	10	12,1	12,1	11,1	11,1	11,1	10,9	9,78
ago/77	9,31	9,78	9,78	9,78	9,66	9,66	9,31	8,96	8,84	8,73	8,73	8,73	8,73	8,61	8,61	8,49	8,38	8,15	7,81	7,93	7,93	7,93	8,04	7,7	7,48	7,48	7,48	7,48	7,59	8,49	9,9
set/77	14,4	18,9	17,1	15,6	12,9	11,9	14	18	15,2	13,6	12,2	11,6	11,5	10,9	9,78	9,78	9,66	9,31	9,19	9,78	9,78	9,78	9,55	9,66	9,78	11,5	11	9,66	9,07	8,73	---
out/77	8,84	8,73	8,49	8,04	8,04	7,81	8,04	8,04	8,04	8,04	7,81	7,59	7,03	6,6	6,93	6,93	8,38	9,43	10,9	9,43	8,84	7,48	6,93	6,39	6,39	6,17	7,37	9,43	10,9	10,5	9,78
nov/77	10	11,5	11,9	10,5	9,43	8,73	7,48	7,14	6,49	6,39	6,39	9,55	12,6	14,4	17,8	18,4	21,1	30,8	32,4	31,3	33,7	36,7	39,6	31,1	21,7	18,4	15,9	14,4	14,4	15	---
dez/77	24,3	52,2	62,2	77,5	86,7	88,9	95,9	105	103	80,4	56	54,2	54,2	54,2	54,5	51,9	43,9	31,6	19,4	24	28,3	29,6	31,3	39,9	42	46,3	49,5	46,3	42,5	39,9	28,5
jan/78	18,1	20,1	35	38	37,9	38,2	39,4	42,5	55,1	59,7	63,4	65,3	69	86,7	88,6	94,7	103	88,9	51,9	40,6	36,2	40,9	42,6	35,7	35,7	42,1	48,1	42,3	31,8	20,2	17,3
fev/78	16,8	16,4	15,4	15,5	14,4	16,6	18,8	19,2	17,4	15,1	14,2	13,5	13,5	14,2	14,8	15,1	15	15,4	15	16	18,4	24	40,4	39,7	40,8	41,6	41,8	41,1	---	---	---
mar/78	39,6	37,4	38,9	41,1	41,3	40,2	39,6	40,1	46,7	56	79	---	---	---	---	---	---	50,8	43,9	30,3	27,8	25,5	23,9	23,1	22,1	20,8	20,4	19,5	20,4	20,9	21,8
abr/78	22,4	23,1	23	22,1	20,1	19,2	19,4	17,4	16,7	16,3	16,2	16,2	15,8	15	14,8	14,8	15	15,4	14,8	14,8	14,7	15,1	16	16,2	15,6	15	14,6	14,3	13,5	13,6	---
mai/78	13,3	13,3	13,3	13,1	12,8	12,5	12,2	12	11,6	12	12	11,7	11,4	11,4	11,5	12,1	15	26,1	24,6	18,7	17,7	18,2	21,9	24	31	27,4	25,7	25,2	26,9	31,3	30,3
jun/78	25,7	22,7	20,5	19,5	19,1	17,8	16,6	17,1	19,5	20,1	20,9	21,4	22,1	21,9	19,9	17,7	16,8	15,4	15	14,6	14,6	14,6	14,4	13,8	13,8	13,5	13,3	12,5	12,6	13,8	---
jul/78	13,9	13,3	12,6	12,5	12,5	12,4	12,2	12,2	12,2	12	12	12	12	13	14,6	15,8	17,3	17,8	18,8	18,7	21,5	22,4	26	25,8	23,9	22,4	20,2	16	14,3	13	12,5
ago/78	12,5	12,5	12,5	12,2	12,1	11,7	11,6	11,6	11,5	11,2	11,2	11,2	11	11,4	11,1	10,9	10,9	11	11	11	11,2	11,4	11,1	10,9	10,8	10,8	10,5	10,4	10,3	10	10
set/78	10,1	10,9	11	11	11	11,2	11,9	16,6	20,2	19,1	16,3	15,2	13,4	11,7	11,9	13,3	13,4	14,6	16,6	17,4	15,2	13,6	12,5	11,2	10,5	9,9	9,55	9,31	9,07	8,84	---
out/78	8,73	8,49	8,04	7,81	7,48	7,48	7,48	7,14	6,93	7,59	7,93	7,93	8,49	8,61	8,61	8,15	8,15	10,1	13,1	12,8	12,1	10,9	10,4	9,9	9,31	8,61	8,27	7,93	8,96	14,7	---
nov/78	25,5	23	18,8	17,3	12,9	12,6	12,2	11,9	10,9	10,6	12,6	14,4	28,5	35,7	36,2	26,8	21,4	20,6	20,4	19,1	19,2	19,4	16,2	19,7	20,3	16,2	11,9	29,6	29,6	25,1	---
dez/78	24	19,4	15,2	11,9	11	10,7	16,7	26,4	41,5	56,1	58,7	63,4	61,1	56,9	47,1	34,6	32,7	40,2	42,4	41,7	36,7	39,2	32,9	22,1	20,6	28,6	44,1	84,1	159	---	---

Anexo B – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
jan/79	144	95,5	73,4	70,3	77,2	84,4	78,6	71,3	59,5	49,3	36,3	32	49	57,9	60,1	56,3	44,5	26,8	21,8	22,1	64,4	97,5	130	87,8	66,6	58,1	46,5	43,3	42,8	40,6	38,4	
fev/79	40,6	44,5	41,9	37,9	28,8	28,3	28,8	26,5	25,2	24,1	27,8	33,9	36,1	41,1	50,9	64,7	99,1	95,1	70	58,5	28,6	26,2	29,3	32,7	39,3	37,9	37	33,2	---	---	---	
mar/79	26,8	24,6	24,9	35,8	43,9	48,8	44,6	35,6	25,6	24,9	30,8	44,3	43,2	40,1	37,9	36,7	34,2	31,5	28	25,4	23	21,8	20,7	20,7	21,6	20,4	19,8	20,3	21,5	21,2	19,2	
abr/79	17,5	16,6	16,3	20,7	28,5	29,6	28	26,8	27,3	23,5	21,3	18,3	17	15,9	15,8	15,3	15,2	14,6	14,6	14,6	14,5	14,1	13,5	13,5	13,1	13	13,1	13,8	13,4	13,5	---	
mai/79	25,6	26,7	24,9	31,7	41,5	41	39,7	36,1	31	27,7	26,5	28,3	26,7	20,3	17,6	17,2	16,9	16,2	15,6	16,3	14,9	14,5	14,8	14,9	14,4	13,8	13,9	14,5	14,6	17,3	20,9	
jun/79	21	20	18,8	17,2	16,2	15,3	14,8	14,2	13,8	13,8	13,8	13,7	13,7	13,5	13,4	13,3	13,3	13,5	13,3	13,3	13,1	13	13	13	12,9	12,9	12,7	12,7	12,7	---	---	
jul/79	12,7	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,5	12,3	12,3	12,2	12,2	12,1	11,9	11,8	11,7	11,7	11,6	11,6	11,9	12,1	12,5	13,8	14,6	15,1	16	15,1	14,8	14,5	13,7	13,1	
ago/79	13	13	12,7	13	13	12,1	11,7	11,4	11,3	11,2	11,2	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,8	10,7	11,6	12,9	15,1	16,5	16,7	16,7	15,8	13,8	12,1	12,7	12,6	12,5	12,1	
set/79	11,9	11,8	11,2	10,7	10,7	10,5	10,1	10	9,89	9,65	9,77	11	12,3	13,9	28	32	34,6	36,7	44,6	49	42,6	33,4	24,8	20,1	18,3	17,2	15,8	14,6	14,2	13,1	---	
out/79	11,7	11,4	11,8	11,7	11,7	11,4	10,9	10,5	11,3	11,9	12,2	11,7	11,7	14,6	20,6	21,6	20	19,1	17,5	15,8	13,1	11,7	10,1	9,65	9,15	9,28	9,77	10,7	10,9	10,3	10	
nov/79	9,89	13	20,9	23	19,7	16,6	14,2	20,4	25,6	33,2	37	48	54,8	52,4	37,2	25,6	15,9	13,4	12,9	11,9	11,4	11,3	10,7	10,4	10,9	11,3	11,4	10,8	10,3	9,77	---	
dez/79	9,65	9,28	9,52	11,3	14,2	16,6	17	16,2	15,1	12,9	10,4	9,89	11	14,9	28,6	39,5	46,9	55,1	54,6	46,1	37,9	46,5	59,1	63,7	70,6	79	86,3	95,5	98,3	119	106	
jan/80	81,1	64,7	54,6	49,2	41,9	34,9	29	28	30,5	35,3	42,6	40,6	38,4	35,6	30,1	28	28,6	39,5	41	43,3	48	55,3	77,9	82,2	82,6	75,8	70	61,5	57,7	56,7	54,4	
fev/80	50,1	41,5	34,1	29,3	25,2	22,7	20,3	21,3	23,7	24,1	24,9	26,7	32	42,4	37,7	37,7	37,6	35,4	36,3	37,7	39,5	42,1	40,6	45	55,7	60,5	59,3	61,1	67,6	---	---	
mar/80	77,9	80,4	73,4	58,7	48	35,8	29	26,2	24,6	23,3	22,3	24,4	32	43,7	52	56,7	62,5	78,3	70,6	58,7	49,9	41,9	33,7	28,2	23,8	21,9	20,7	19,2	19,1	18,9	18,2	
abr/80	17,5	17,2	22,7	41,7	56,1	60,3	54,2	47,4	40,1	36,3	36,7	32,2	27,7	26,4	35,8	41,5	43,2	50,7	48	44,6	37,7	29,1	24	22,3	20,6	19,5	18,5	17,9	17,5	16,6	---	
mai/80	16,6	16,6	18	19,4	18,5	18,2	17,5	17	16,6	16,7	16,6	17	17	16,9	16,7	16,6	16,6	16,5	16,3	16	16,3	18	19,1	19,5	18,8	18	17,5	16,5	15,8	15,5	15,3	
jun/80	15,1	14,8	14,9	15,3	15,3	15,2	15,1	15,1	14,8	14,5	14,4	14,2	14,8	15,6	15,5	15,2	14,8	14,6	14,4	14,2	14,2	14,1	14,1	14,1	15,2	17,8	24,9	27,5	27,2	26,8	---	
jul/80	26,4	24,4	20,4	17	16,2	15,9	15,6	15,3	15,1	14,8	14,6	14,4	14,4	14,2	14,1	13,9	13,8	13,8	13,7	13,5	13,4	13,4	13,3	13	12,9	12,7	12,6	12,5	12,3	12,2	12,1	
ago/80	12,1	11,8	12,1	11,9	12,1	11,9	11,8	12,1	12,1	11,8	11,7	11,7	11,7	11,8	12,2	12,6	12,5	12,2	12,1	11,8	11,4	11	10,9	10,8	10,7	10,8	11,6	12,1	12,1	11,7	11,6	
set/80	11,4	11,2	10,4	10,1	10	9,89	9,77	9,65	9,52	9,52	9,65	9,89	10,4	10,3	10,1	10,3	10,5	10,9	11,9	24,1	28,6	25,1	21,9	21,5	18	16,7	16,6	17,8	17,5	---	---	
out/80	15,9	13,9	12,6	11,6	10,4	10	9,65	9,65	10,7	13,1	15,8	22,9	24,4	21,9	20,6	18,6	14,9	12,7	11,9	10,4	9,89	9,65	9,77	12,1	11,9	10,7	10,3	9,89	9,65	13,1	11,6	
nov/80	11,3	11	10,4	10	10	11,9	14,9	27,2	28,5	26	25,9	28,3	27	25,9	25,6	23,2	19,8	15,9	14,2	12,7	12,2	12,1	13,4	21,5	26	20,6	16	17,8	20	26,4	---	
dez/80	32,3	39,9	42,2	42,8	50,9	64,7	76,5	62,5	53	46,5	30,8	25,2	25,6	21,8	21	27,2	28	23,5	19,1	16	15,3	17,5	20,3	24,1	28,5	23,2	19,5	22,1	26,2	32,2	27,7	
jan/81	25,4	26,8	28,2	32,5	26,4	23,3	17,6	19,8	21,3	24,4	25,7	35,4	51,5	57,1	57,7	54,4	54	55,9	54,8	50,1	50,9	50,9	56,1	64,4	75,8	79,3	72,7	58,9	54,8	50,1	37,2	
fev/81	30	27,3	24,8	23,8	21,8	22,7	20,1	22,9	33,5	37,9	42,6	45,2	40,2	36,5	33,5	29,8	23,2	19,5	16,9	16	24,4	26	21,3	18,9	17,8	16,3	15,6	15,8	---	---	---	
mar/81	14,9	13,8	13,3	13,1	14,2	15,5	16,9	24,8	31	38,1	39,7	31,8	26,4	23,2	21	19,5	19,2	32,7	47,1	45,6	48	45,8	37,7	22,3	18,8	16,9	16,7	15,8	20,3	32,2	29,6	
abr/81	27,5	26,2	23,3	20,6	19,4	25,7	18,2	14,9	13,5	12,6	11,9	12,1	12,1	12,1	11,8	11,8	11,6	11,4	11,2	11,2	11	10,9	11,3	11,3	11,2	11,2	11,2	11,8	12,3	12,3	---	
mai/81	12,6	11,9	11,7	11,4	11,2	11,2	11,6	11,3	11	10,8	10,4	10,8	10,5	10	9,65	9,52	9,52	9,52	9,4	9,77	9,77	9,65	9,52	9,52	9,4	9,28	9,03	9,28	9,77	10	9,65	
jun/81	9,65	9,77	10	10,7	13	15,2	17,9	20,3	20	18,6	17,9	16,3	15,5	14,6	14,1	16,5	21,8	23,7	21,5	18,2	16,2	15,2	14,4	13,3	12,1	11,7	11,3	10,9	10,7	10,8	---	
jul/81	10,8	10,5	10,4	10,1	10	9,89	9,89	9,77	9,77	9,89	9,89	10	9,89	9,89	9,77	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,89	9,89	9,89	9,77	10,1	10,1	10,1	10,3	10,1	10	
ago/81	10	10,1	10,1	10,3	10,3	10	10	10	10,1	10,1	10,4	10,3	10,1	10,1	10	10	9,89	10	10,1	10	10,1	10	10,1	10	9,89	9,89	9,77	9,52	9,4	9,4	9,28	9,15
set/81	9,15	8,91	9,03	9,4	9,28	9,15	9,15	8,91	8,79	8,43	8,07	7,84	7,72	7,72	7,72	7,72	7,6	7,6	7,72	7,72	7,84	7,6	7,37	7,26	7,14	7,37	7,72	7,49	7,37	7,6	---	---
out/81	7,6	7,84	8,55	8,67	8,79	9,28	11,4	12,6	12,6	10,9	9,89	14,5	25,2	22,4	16,3	26,4	34,8	24,1	20,6	22,9	28	25,4	23,8	21,9	20,1	16,9	15,1	18	16,6	16	15,6	
nov/81	16,2	17	14,5	13,9	15,8	15,3	13,1	11,4	11,2	20,3	21,6	18	17,3	16,5	15,1	13,9	12,2	11,3	11	13,4	13,4	11,7	10,1	9,28	9,89	10,3	9,65	10,3	13,7	18	---	
dez/81	20,6	25,9	24,1	21,5	20,4	19,1	20,7	32,3	47,3	58,7	66	66	63,4	60,9	58,3	55,7	48	45,4	45,4	47,6	50,1	44,1	38,3	33,4	31,8	32,3	26,5	21,5	20	19,8	18	
jan/82	16,7	15,9	14,8	15,6	15,5	15,9	15,5	16,7	22,4	26	32,2	43,7	78,3	133	169	122	97,5	51,5	37	31,3	31,2	32	37	43,9	50,1	47,6	46,9	45,2	46,3	45,2	43,5	
fev/82	49,2	60,3	57,5	53	46,9	76,1	124	139	132	105	79,7	65	58,5	46,1	36,3	29,3	25,7	24,1	22,9	20,7	20,1	19,8	19,4	22,1	32,2	39,7	48	46,1	---	---	---	
mar/82	45,9	46,5	52,6	50,7	50,7	50,7	42,2	32,2	35,3	50,1	62,2	133	167	151	127	119	116	104	83,3	72,3	71,3	74,4	91,6	92	83	76,8	72,3	66,3	61,1	54,8	45,6	
abr/82	37,2	35,4	33,5	31,8	30	28,6	27,8	26,7	25,4	24,4	25,9	27,8	30,8	33,4	34,1	33,9	34,1	34,6	35,3	33,9	32,2	28,2	25,4	22,6	21,8	21,5	21,6	21,8	21,5	21,2	---	
mai/82	20,1	21,2	20,9	20,4	18,8	18,9	18,3	18,8	18,5	18,2	17,9	17,8	17,5	17,5	17	17,5	17,3	17,3	17,9	19,7	20,7	21,3	22,1	21,2	24,3	26,2	24,6	22,9	21,8	20,7	21	
jun/82	23,3	24,4	22,9	21,9	22,1	20,9	20,1	19,7	19,1	18,3	17,6	17	17,9	19,1	18,9	19,2	19,1	18,5	17,2	17,3	16,9	17,6	18,2	17,9	17,2	17,2	16,5	16,6	18,6	19,7	---	

Anexo B – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jul/82	19,7	19,1	17,9	17,5	16,7	16	15,5	14,9	14,2	14,4	14,2	14,6	14,6	16	15,6	16	16,9	16,6	16,5	16,2	16	15,8	15,3	14,8	14,4	13,9	13,5	13,3	13	13,3	13,3
ago/82	13,5	13,8	13,5	13,5	14,2	14,6	13,9	13,7	14,1	13,7	14,2	14,5	14,4	13,9	13,5	13,3	12,9	12,5	12,1	12,2	12,2	12,1	11,8	11,7	11,4	11,4	11,4	14,9	16,7	17,2	14,6
set/82	13,3	11,9	11,8	12,1	11,6	11	10,8	10,5	10,3	10	9,89	9,65	9,4	9,52	9,4	9,4	9,77	9,77	9,65	9,65	9,52	9,89	9,77	9,89	10	9,77	9,89	10,9	12,3	12,2	---
out/82	11,6	11,5	14,6	15,6	15,3	15,5	15,9	16	15,6	16,4	26,3	30,8	28,5	31,2	29,6	32	33,2	31,7	30,8	26,1	28,6	33,5	20,6	19,9	17,4	16,4	17	15,2	20,6	20,4	16,7
nov/82	14,2	13,1	12,7	11,6	10,5	10,3	11	13,5	15,5	13,4	12,2	16,3	19,1	14,4	19,2	34,2	30,8	22,7	17	15,6	15,1	17,3	15,8	13,1	11,9	11,8	13,1	18,5	16,6	16,9	---
dez/82	19,7	19,2	19,1	18	17	15,5	13,7	18,2	20,5	21	20,3	18,2	16,2	14,6	13,5	14,2	21,3	29,7	32,9	39,3	55,9	54,6	52,2	39,8	33,3	31,8	31,2	36,4	40,4	35,6	29,6
jan/83	26,2	27,2	31	34,8	41,9	39,9	44,3	53,2	55,7	51,6	45	49,2	77,9	156	150	125	103	99,1	155	158	164	143	102	68,3	59,3	53	50,3	48,8	43,5	38,8	38,6
fev/83	40,4	59,6	112	170	147	117	84,8	77,5	77,2	91,8	103	99,7	86,7	76	63,1	66,6	69,3	61	87,2	84,2	51,6	43,1	40,7	46	56,9	60,7	56,3	52,3	---	---	---
mar/83	50,5	56,5	64,2	77	84,8	85	87,4	109	119	98,9	88	78,8	63,7	56,2	53	49,8	45,5	42,1	79,3	91,4	64,5	82	76,3	64,9	58,7	54,9	50,6	45,1	38,4	36,7	36
abr/83	35,2	33,9	33,6	33,5	33,6	38,1	46,9	48,5	44,8	38,7	39,2	43	41,3	37,8	34,5	32,8	31,7	31	29,7	28,3	33,6	30,1	28,1	33,3	54,7	69,6	80,4	94,7	93,8	88,2	---
mai/83	76,7	49,1	41,1	36,8	32,1	30,5	29,4	28,7	27,8	28	27,7	28,2	29,6	28,2	27,8	30,1	31,5	30,5	27,7	28,4	31,4	35,8	40,9	48,9	54,9	57,7	57,2	55,8	54,4	57,5	80,2
jun/83	145	189	152	108	92,4	69,1	60,9	54,7	51,4	47,6	44,8	43,3	40,3	38,1	35,9	34,3	33,5	33,9	32,8	31,6	31	30,8	30,3	30,5	29,7	29,1	28,7	29,6	28,5	28,3	---
jul/83	28,2	27,7	27	26,7	26,5	26,4	25,9	25,1	24,6	24,1	23,5	23,3	23,2	23	22,9	22,4	21,6	25,9	30,6	38,7	44,3	46,3	49	49,7	46,8	41,1	33,5	28,1	26,2	25,2	24,4
ago/83	24,1	23,4	22,4	23,2	22,7	22,3	21,6	21,2	21	21,6	22,4	22,6	22	21,5	21,3	21,6	21	20	19,5	19,4	19,2	19,1	18,9	18,8	18,6	18,6	18,3	18,2	17,8	17,5	17
set/83	16,9	17,4	18	18	19,2	20,4	30,5	41	47,4	47	49	47	39,8	29,9	26,2	26	26,4	34,6	52,5	56,5	62,8	67,6	62,6	57,3	52,9	53,3	60,3	70,5	61,2	47,8	---
out/83	35,5	28,5	26	29,7	31,7	29,7	31,1	35,5	36,4	34,1	32,3	33,5	34,4	37,2	42,6	55,8	82	82,4	91,8	116	121	95,3	74,2	67,1	67	74,4	79,3	63,4	52,2	43,7	37,6
nov/83	37,3	39,8	41,4	47,3	63,9	76,1	75,4	66,8	55,5	47	40,4	36,9	46,3	54,1	49,6	58	63,1	56,7	51,6	43,6	41,5	42,3	43,4	40,7	36,6	31,6	28,6	26,8	26,7	---	---
dez/83	25,5	26,6	27,4	27	27,5	28,4	29,8	26,4	36,2	45,3	49,9	46,4	38,5	45,5	47,9	50,9	56,1	59,5	60,9	56,1	50,4	44,5	43	36,9	51,9	76,3	66,3	61,8	70,3	86,7	98,3
jan/84	118	135	71,1	74,6	56,8	49,2	44	38,4	30,8	27,5	31,9	30,4	30,9	27,5	25,5	24,4	23	21,9	23,7	24,7	23,4	34,2	41,6	53,8	83,3	94,7	91,6	122	99,9	157	158
fev/84	118	74,2	52,6	42,2	34,7	32,3	34,1	40,6	39,8	35,3	32,4	56,6	36,9	33,5	34,8	36,1	33,3	33,7	34,8	34,4	33,8	33,4	34,8	36,1	47,3	44,6	42,2	39,8	37,1	---	---
mar/84	34,8	30,6	28,6	27	30,1	39,6	43,7	52	74,2	74	66,6	59,7	52,5	39,8	32,3	28,7	25,8	27,1	26,3	27,4	25,8	24,5	24,1	24,6	23,7	23	22,1	21,5	23,9	25,6	27,8
abr/84	27,3	27,5	28,5	26,8	25,5	24,5	23,7	27,2	40,6	39,3	31,9	30,3	29,6	28,2	22,2	37,6	25,1	24,3	25,1	26,2	25,9	25,9	24,6	24,4	26,1	27,2	26,1	24,4	22,2	21	---
mai/84	23,1	25,6	31	33,7	31,8	30,8	29,5	26	30,9	23,5	21,9	20,7	18,7	20,5	24,8	24,1	21,9	34,3	35,4	29,8	27,8	25,5	23,3	21,5	19,8	19,4	18,5	18	17,9	17,8	18
jun/84	17,8	17,2	16,5	16	16,3	16,6	16,3	15,9	16,2	16,5	16,2	16,2	16	16	16	15,9	15,8	15,6	15,5	15,5	15,3	15,2	15,2	15,1	14,9	14,6	14,5	14,4	14,1	13,9	---
jul/84	13,9	14,1	13,9	14,2	15,1	14,8	14,8	14,3	13,7	13,4	13,3	13,3	13,4	13,4	13,4	13,8	13,3	13,3	13	12,7	13,1	13,1	13	13	13,1	13,4	13	13	12,9	12,7	13
ago/84	13,3	13,7	17,4	26,2	25,8	21,8	20,5	19,7	18,9	17,6	16,3	15,8	15,5	15,1	14,2	13,2	12,6	12,2	12,5	13,7	16,2	18,2	21,6	22,2	20,7	19,2	17,7	16,2	15,2	14,4	14,1
set/84	13,8	13,8	13,5	13,3	12,6	12,3	11,9	12,7	15,1	14,3	13,8	13,4	13,8	13,8	13,7	12,9	12,3	12,3	13,8	14,6	15,5	14,4	13,8	13,4	13,1	13,3	22,1	23,1	21,9	21	---
out/84	19,4	15,6	14,1	11,8	11,4	10,8	10,4	10,1	10,1	10,4	10,5	10,3	10	9,89	9,83	9,28	9,28	10,5	15,6	18,7	20	19,4	17,4	16	15,8	17,8	13,2	11,4	9,77	9,28	9,09
nov/84	8,79	7,96	8,19	8,55	7,96	7,72	6,92	6,8	6,75	6,92	7,37	9,96	27,1	32,9	26,9	25	20,8	14,1	13,7	13,9	17,4	19,3	15,5	17,2	19,4	21,8	23,3	25,3	27,5	25,6	---
dez/84	19,7	23,5	25,2	22,7	20,8	19,7	20,1	24,6	28,2	22,1	21,8	21	21,3	26	27,7	26,8	25,6	28,3	30,9	32,6	31	29,1	26,2	22,3	16,5	13,2	12	13,5	13,3	16,4	18,9
jan/85	20,6	19,6	18,6	17,4	16,6	17,5	24,2	23,7	37,4	41,6	39,9	37,8	48,3	47,4	36,9	33,1	38,3	71,3	66,6	57,5	59,2	69,6	92,6	103	94,9	97,7	91	82,4	78,4	65,7	55,1
fev/85	50,6	55	54,9	50,6	47,6	62	58,8	50,2	43,5	48,3	55	47,8	46,4	49,2	44,9	48,9	47,2	35,3	26,6	24,9	22,9	20,6	20,4	22,1	21,2	22,3	21	19,3	---	---	---
mar/85	24,7	32	46	52,4	58,9	57,7	55,3	50,6	44,8	47,1	46,9	43,4	39,2	26	23	54,4	46,4	39,5	37,7	39,1	37,5	35,7	36,5	35,4	30,8	24,1	20	19,4	17,8	16,5	19,7
abr/85	20,4	19,4	19,7	28,9	33,5	31,3	31,7	33,2	32,2	30,9	28,2	24,4	23,6	23,3	20,9	20	23,8	29,6	41,5	56,9	65,7	54,3	45,2	39,5	36,8	34,5	23,3	18,8	17,5	19,5	---
mai/85	21,3	19,2	18,1	16,9	16	15,8	15,9	15,5	15,1	15,1	14,8	15	14,9	14,9	14,8	14,6	14,8	14,2	13,9	14,5	15,2	15,8	17	18,6	18,3	17,8	17,2	16,4	15,6	14,7	14,4
jun/85	13,7	16,6	16,2	15,3	14,8	14,5	14,4	14,2	14,1	13,9	13,9	13,9	13,9	13,7	13,5	13,5	13,4	13,3	13,3	13,3	13,3	13,4	13,4	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,1	13,1	---
jul/85	13,1	13,1	12,7	12,3	12,1	11,9	12,9	12,7	12,6	13	12,7	12,5	12,1	12,1	11,9	11,8	11,7	11,6	11,4	11,3	11,2	11,2	11,2	11,1	11,2	11,3	11,2	10,9	10,9	10,8	10,7
ago/85	10,8	10,5	10,4	10,4	10,3	10,1	10,3	10,4	10,3	10,1	10	10	10	10	9,89	9,89	9,77	9,77	9,77	9,65	9,52	9,4	9,52	9,89	10,1	9,89	9,65	9,52	9,4	9,4	9,65
set/85	9,89	9,65	9,65	9,89	9,77	9,77	9,89	9,77	9,52	9,4	9,52	9,52	9,28	8,91	8,55	8,19	7,84	7,6	7,37	7,26	7,6	7,26	7,14	7,03	7,03	6,8	6,97	7,14	6,92	6,8	---
out/85	6,8	6,92	6,92	6,92	6,8	6,58	6,47	6,36	6,25	6,47	6,58	6,47	6,36	6,14	6,03	5,92	5,7	5,59	5,59	5,59	5,49	5,59	5,49	5,27	5,27	5,17	5,27	5,59	6,47	6,8	6,92
nov/85	7,14	8,25	9,28	28,5	44,6	50,3	57,2	57,2	45,5	35,2	18,8	15,1	11,1	10,4	10,2	9,28	8,67	7,26	7,26	6,8	7,26	7,72	9,03	14,3	28,3	34,3	36,1	39,8	28,5	35,9	---
dez/85	40,2	29,2	23,4	24,1	24,4	28,3	38,4	41,9	35	20,3	18,6	16,5	11,4	9,65	9,46	9,52	10,3	10,1	10,5	11	11,9	11,4	12,5	14,6	16,7	18,3	36,9	23,6	17,1	14,2	12,5

Anexo B – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jan/86	11,6	10,4	10,7	10,9	11,1	11	13,1	20,6	19,7	14,6	13,1	29,1	34,4	32,8	34,1	36,6	37,2	31,8	27	24,8	23	21,1	17	15,1	14,3	12,8	12,2	14,4	21	22,9	20,7
fev/86	15,5	18,2	14,7	14,6	21	26,4	19,8	17,9	14,8	13,7	12,6	14,9	22,8	19,4	21,3	24,8	38,2	53	56,1	59,3	70,8	98,3	103	60,8	54,6	38,6	24,1	18,3	---	---	---
mar/86	17,9	16,6	21,1	33,4	46,1	53,3	48,2	53,1	56	53,7	52,3	55	51,7	41,5	24,7	21,8	20,7	18,9	37,2	40,6	33	31,6	45,3	58	69,5	70	59,1	54,1	50	38,6	27,6
abr/86	24,8	22,9	24,2	23	19,2	17,5	16	15,5	15,8	15,3	14,6	13,5	12,7	13	15,1	16,7	16,7	16,5	16,1	15,5	15,2	15,2	16,1	15,2	15,5	15,3	14,6	13,9	13,1	12,7	---
mai/86	12,6	12,4	11,7	11,6	11,4	11,3	11,5	13,3	14,6	16	17,2	20	22,4	30,6	24,5	22	21	19,2	19,5	22,2	23,4	24,3	21,9	20,2	18	16,1	15,3	14,8	14,4	14,4	13,7
jun/86	13,5	13,2	12,7	12,6	12,6	12,5	12,5	12,2	12,1	11,9	11,7	11,4	11,4	11,1	10,3	9,58	9,83	10,4	10	10	9,89	9,89	9,77	9,77	9,89	9,77	9,65	9,52	9,4	9,4	---
jul/86	9,4	9,52	9,52	9,65	9,89	10	9,77	9,77	9,65	9,4	9,28	9,15	9,15	9,52	9,4	9,4	9,4	9,15	8,91	8,79	8,67	8,55	9,77	16,9	20,7	19,1	17,3	15,8	14,2	13,1	13,1
ago/86	13,7	13,3	12,6	11,2	10,3	9,89	9,77	9,77	9,46	9,15	9,03	8,91	9,4	9,28	11,4	18	20	19,4	18,1	16	13,9	12,9	21,1	30,7	41,7	38,7	36,3	32,3	23,3	18,5	15,7
set/86	12,9	11,7	11,6	11,6	11,6	11,7	12,4	11,6	11,1	10,7	10,1	9,65	9,52	9,28	9,15	8,91	8,79	8,67	8,67	8,55	8,31	8,19	8,07	7,72	7,72	7,6	7,49	7,6	8,19	9,03	---
out/86	8,91	8,55	8,25	7,72	7,6	7,26	6,8	6,58	6,47	6,36	6,58	6,58	6,47	7,2	6,03	6,58	6,69	7,14	8,19	7,37	6,97	10,9	15,4	15,1	13,3	11,8	10,4	8,25	7,55	7,14	6,8
nov/86	6,92	6,58	6,47	6,75	6,25	6,47	6,69	6,3	6,3	7,2	8,31	14,6	14,3	13,1	12,3	11,5	10,7	8,79	7,26	6,58	6,47	6,03	5,81	5,59	5,49	5,27	4,96	5,59	6,41	8,31	---
dez/86	13,1	24,7	33,6	40,4	31,6	29,5	43,2	37,6	28,7	33,3	35,4	35,3	29,3	31,1	29,8	33,4	32,3	30,6	27,9	22,8	19,6	18,2	15,4	14	23,8	46,4	60,6	74,6	114	106	79,5
jan/87	60,8	56,3	56,1	55	55,7	57	49,7	44,6	39,7	36,5	32,3	29,6	23,5	19,5	21,1	24,4	22,3	20,2	20,1	20,7	22,3	24	24,2	32,7	48,1	54,7	60,3	64,2	90,5	131	117
fev/87	99,9	88,2	68	72	62	56,6	53	49,8	43,3	37,9	32,4	29,5	36,9	51,5	59	73,2	94,7	109	110	105	93,2	81,3	69	69,6	60,1	54,8	47,7	41,4	---	---	---
mar/87	37,6	32,3	27,7	29,6	29	26	24,4	24,8	34,2	41,1	46,7	53,2	54,2	52	41,7	32,2	34,6	29,8	25,6	25,9	26,7	31,5	33	32,2	27,7	21	19,5	18,9	18,6	18,3	18,2
abr/87	18,3	17,5	17,3	18,2	19,5	20,3	21,2	20,9	20,3	19,5	19,2	19,4	18,6	18,2	18	17,8	17	16,7	16,5	16,2	17,3	17,3	17,6	17,8	17,6	16,9	14,8	14,5	14,4	13,8	---
mai/87	13,9	13,7	13,7	13,9	13,9	15,1	16,3	17,6	18,9	18,5	18	17,3	21,5	21,5	21,2	23,5	25,1	23,7	25,1	25,7	25,2	25,2	22,3	21,3	24,4	23,3	21,9	20,9	20	18,8	18,2
jun/87	17,5	16,5	15,2	15,2	14,9	14,4	14,1	14,1	13,9	13,8	13,5	13,3	12,9	12,7	12,7	12,9	13,1	12,9	12,7	12,7	12,6	12,2	12,2	12,9	13	13,3	13	12,6	12,2	11,9	---
jul/87	11,8	11,7	11,6	11,4	11,4	11,4	11,3	13	14,6	15,1	15,3	15,3	14,5	13,4	12,5	11,7	11,4	11,2	10,9	10,8	10,5	10,4	10,3	10	10	9,89	9,89	9,77	9,65	9,65	9,65
ago/87	9,4	9,4	9,4	9,4	9,28	9,28	9,65	10,3	10,4	10,1	9,89	9,65	9,52	9,52	9,4	9,28	8,79	8,67	8,91	9,03	8,91	8,79	8,67	8,43	8,31	8,31	8,19	8,19	8,07	7,96	7,72
set/87	7,72	7,84	8,31	8,19	7,84	8,43	9,03	9,52	9,65	9,52	10	11,7	11,2	10,9	10,3	9,15	8,79	8,55	8,67	8,55	9,03	9,4	10	18,2	17,2	14,8	13,5	13	12,2	10,5	---
out/87	10	14,9	17,3	14,8	13,4	12,2	11,7	11,3	11,7	11,2	10,1	9,15	8,79	7,6	7,37	7,03	6,92	6,69	6,47	6,36	6,36	6,36	6,25	7,26	9,52	8,67	9,89	9,77	8,43	8,07	7,14
nov/87	6,58	6,25	5,92	5,59	5,49	8,91	19,8	22,7	17,3	15,1	12,9	10,3	8,43	9,52	19,5	32,9	32,3	26,7	24,9	24,1	27	16,6	14,9	14,6	16,3	19,1	17,3	15,8	12,7	11,2	---
dez/87	10,1	9,03	8,67	9,52	11,6	15,9	17	15,6	15,2	18,9	20,4	22,9	25,1	26,7	22,9	19,5	21,2	29,3	43,5	39,3	36,1	55,1	52,2	47,1	41,9	30,3	23,5	17,3	16	18	20
jan/88	20,4	20,1	18,5	17,5	18	19,4	27,3	36,5	67,6	115	152	129	107	78,6	56,5	44,8	39,9	31,5	26,2	23,5	31,5	28,8	24,6	23,2	24,1	18,9	17,2	14,9	14,4	14,9	15,1
fev/88	15,6	19,2	18,9	15,6	15,3	18,2	23,2	26,8	30,8	36	38,4	40,6	40,2	46,5	26,4	22,7	27,8	28,6	36,7	46,5	51,5	51,3	49,7	56,3	60,3	55,1	40,6	28,6	22,3	---	---
mar/88	20,6	19,8	20	26,5	26,2	27,2	40,6	47,6	47,1	43	29,8	22,6	18,8	17,3	16,7	16	15,9	27,3	50,3	57,7	61,1	53	48	38,8	19,2	16,6	16,6	15,6	15,2	14,6	14,2
abr/88	13,7	14,2	15,9	18,6	15,9	13,7	12,7	16	14,6	13,7	17,3	29,6	41,1	47,1	43,3	39,7	35,8	29,1	26	23,8	27	31	31,8	32,9	31,7	28,6	21,5	19,8	18	16,2	---
mai/88	14,6	14,4	13,9	13,8	13,3	12,9	12,7	13	12,7	12,5	12,5	12,3	12,5	12,3	12,2	12,3	12,9	15,9	18,6	20,3	19,8	18,3	15,8	14,8	14,4	13,9	13,8	13,7	13,8	14,9	16
jun/88	13,4	13,5	14,2	15,1	15,3	16,2	15,6	15,2	15,1	14,8	14,6	14,1	13,3	13,3	13,3	12,9	12,5	12,3	12,2	11,8	11,6	11,4	11,3	11,2	11	11	10,9	10,8	10,8	10,7	---
jul/88	10,5	10,5	10,3	10,1	10	9,89	9,89	9,89	9,77	9,77	9,65	9,52	9,4	9,15	9,15	8,91	8,91	9,15	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91	8,91
ago/88	8,79	8,79	8,67	8,67	8,55	8,43	8,19	8,31	8,67	8,67	8,55	8,43	8,43	8,31	8,19	8,07	7,96	7,84	7,72	7,72	7,72	7,6	7,49	7,49	7,37	7,26	7,14	6,92	6,8	6,69	6,69
set/88	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,58	6,47	6,47	6,36	6,36	6,36	6,25	6,14	6,25	6,36	6,58	6,58	6,69	6,58	6,47	6,03	5,92	5,81	5,7	5,49	5,27	5,06	4,96	---
out/88	4,96	4,96	5,17	5,17	5,27	5,38	6,47	6,14	5,92	5,81	5,92	5,92	5,92	6,14	6,47	6,36	6,25	5,92	6,14	7,03	7,96	10	14,1	17	17,2	18,3	22,6	21,6	21,8	20,6	18,2
nov/88	13,8	13,1	12,5	11,6	9,77	8,67	7,6	6,14	6,36	6,47	5,92	6,69	6,58	6,8	7,84	7,26	7,03	6,69	6,36	7,26	10,7	16,5	19,2	18,2	21,3	24,9	20,7	10,5	8,67	7,96	---
dez/88	9,77	7,84	6,92	7,37	7,84	7,37	6,69	6,03	5,59	5,27	5,59	6,92	6,58	5,49	5,49	7,26	6,36	5,49	4,96	5,06	5,81	9,4	18,2	22,6	25,4	34,8	32,7	29,8	27,7	24,4	22,1
jan/89	24,8	20,3	21,2	23,2	35,3	45,6	48,4	52,2	50,9	51,3	50,9	49	44,5	37,2	32,5	37,7	37	46,5	48,8	43,3	39,5	42,4	44,5	41,9	37,2	25,2	25,4	22,9	19,5	16,5	13
fev/89	11,2	11,9	16,3	17,2	27,8	36,1	40,1	50,5	55,7	75,8	108	139	124	98,7	88,9	90,5	84,4	64,1	50,8	42,2	46,5	41,2	44,8	46,1	47,7	48,4	45,4	43,1	---	---	---
mar/89	33,8	30,7	25,1	23,1	21,4	20,6	20,8	21,4	20,3	19,8	19,6	19,8	21,7	24,4	28,7	33	36,3	35,9	36,1	35,6	34,7	34,3	35,4	34,5	32,5	25,1	23,1	25,7	23,2	21,4	19,8
abr/89	19,2	18,2	17,3	17,3	17,1	16,8	16,6	15,9	15,4	14,8	14,5	14,8	14,5	14,5	14,2	14,7	14,7	14,5	14,8	13,7	12,9	12,6	12,3	11,8	11,5	11,4	11,4	11,3	11	10,7	---
mai/89	10,5	11,3	12,9	18,1	21,9	26,1	25,2	23,4	20,9	19,2	17,3	15,4	14,7	13,7	12,7	12,4	12,1	11,8	11,5	11,4	11,3	11,3	11,3	11,1	11	11	11	11	10,8	10,8	11
jun/89	11	10,8	10,8	10,7	10,5	10,4	10,4	11,7	14,5	19,3	25,1	35,4	25,2	17	14	13,7	13,6	13,3	13,2	12,4	12,1	12	11,8	11,8	12	11,5	11,5	12,1	12,9	13,9	---

Anexo B – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jul/89	14,5	13,5	12,3	11,5	11,4	11,4	11,3	11,1	11	11	10,8	10,7	10,5	10,5	10,4	10,4	10,4	10,3	10,1	9,98	9,7	9,56	9,42	9,28	9,14	8,87	8,6	8,73	13,3	23,2	26,6
ago/89	25,7	24,2	23,1	22,5	21,6	20,7	19	16,8	15	13,4	11,5	10,5	9,91	9,42	9,42	9,28	9,14	9,01	9,01	8,87	8,73	8,32	7,92	7,39	7,26	7,26	8,66	13,5	14,5	14,2	13,7
set/89	13,6	13	12,4	12	11,7	12,3	12,4	12,3	12	11,5	11,3	11	11,3	12,9	13,3	12,9	12,6	12,3	10,7	9,28	8,87	8,6	8,32	8,05	7,65	7,52	7,39	7,39	7,13	7,13	---
out/89	7,26	7,65	8,05	8,19	8,19	8,05	7,79	7,65	7,26	7	7,65	8,46	8,19	8,19	7,92	7,39	7,13	6,87	6,22	5,84	5,72	5,58	5,37	5,27	5,58	7,39	9,7	11,1	10,4	9,42	9,14
nov/89	7,13	6,22	5,9	7,26	8,39	7,13	6,22	5,97	5,53	5,47	5,72	6,41	8,39	13,5	14,4	12,7	10,9	9,42	8,66	13,2	18,4	22,7	24,4	22,4	20,9	19,6	17,7	15,3	13,5	19,3	---
dez/89	17,6	13,6	11	8,46	7,26	7	6,74	6,61	6,35	7,26	9,01	20,8	45	59,8	67,9	76,1	75,1	59,4	47,9	34,8	15,7	14,2	12,4	10,8	10,1	11,8	16,2	33	52,9	67,9	80,4
jan/90	79,7	75,1	79	74,4	71,7	71	73,3	71,5	72,1	79	80,8	79,3	83,3	86,7	87,4	97,1	85,5	70	58	49,8	43,7	34,3	31,3	32,3	31,3	26,6	22,6	23,1	22,1	20,6	18,4
fev/90	17,3	16,8	16,6	15,7	15,4	15,6	15,7	14,9	14,3	13,7	14,7	15,3	15,6	17,2	19,3	20,9	21,2	19,2	15,7	14	12,7	11,8	13,1	15,9	19,7	22,6	19	16,3	---	---	---
mar/90	21,3	26,8	30,6	32	28,7	24,4	23,9	21,7	18,8	16	14,5	13,5	12,7	12,4	12	12,4	27,6	43,5	50,6	52,7	53,9	55,4	64,5	66,3	67,3	65,5	64,1	60,8	54,5	52,1	50,9
abr/90	45,4	40,5	35,7	23,6	19,5	19,2	19	18,8	19,6	20,1	20,4	19,5	18,5	17,3	17,1	18,7	20,3	25,2	32,3	38,7	37,7	35,4	33,4	31,3	28	23,7	19,5	17,6	15,9	15,1	---
mai/90	14,7	15,4	17,4	22,6	21,3	19,8	18,2	17,1	16,3	15,6	15,1	22,2	20,4	19,3	20,9	21,9	20,8	23,2	22,4	22,1	21,3	19	16,2	15,6	15,1	14,8	14,7	14,2	14	14,5	14,3
jun/90	14,2	14	13,6	13,3	13	13	13,3	13	12,9	12,7	12,7	12,6	12,4	12	11,8	11,8	11,7	11,5	11,3	11,1	11	10,8	10,8	10,7	10,5	10,5	10,4	10,4	10,4	10,8	---
jul/90	11,3	11,1	11,3	11,4	11,5	11,8	12,3	12,7	12,6	13,2	13,7	13,8	13	12,3	12	11,5	11,7	12,1	12,1	12,1	11,8	11,7	11,4	11,3	11,1	11,1	11	10,8	10,5	10,4	10,1
ago/90	10,1	10,1	10,1	9,98	10,1	9,84	9,84	9,7	9,7	9,7	9,56	9,42	9,28	9,28	9,14	9,35	10,8	13,5	15,1	17,2	24,9	23,9	23	21,6	19,4	16,8	14,9	16,2	18,1	21,3	29,5
set/90	39,3	48,3	36,8	27,8	17	15,3	14,2	13,1	12,4	11,8	11,7	11,5	11,4	11,8	12,5	12,6	12,3	12	11,3	10,4	10,3	10,1	9,98	10,1	10,4	9,84	9,56	9,42	8,73	7,92	---
out/90	8,12	9,84	11,3	11,4	10,6	9,7	9,01	8,6	7,92	7,52	7,39	7,65	7,79	7,39	7,92	8,94	10,2	13,4	16,4	18,4	18,3	17,5	16,4	12,6	12	8,73	8,05	7,65	7,26	7	7,19
nov/90	7,52	6,74	8,53	11,7	12,1	12,2	15,5	14,3	13	11,6	11	10,2	9,49	8,46	7,99	7,65	7,32	7	6,74	7	7,13	8,87	10,5	13,7	14,7	15	13,5	11,7	10,3	9,21	---
dez/90	8,6	8,73	8,39	7,39	6,35	6,22	7,13	7,92	7,39	7,59	13,1	22,8	22,3	20	18,3	17,6	18,1	17,6	16,8	16,3	16,3	17,8	18,1	16	14,5	13	13,3	14,3	15	15,4	14,8
jan/91	13,5	12,3	17,6	34,3	38,7	36,3	32,1	26,9	22,2	18,4	22,6	34,4	44,5	56,7	60,8	64	63,9	61,9	59	55	51,5	50	49,4	31,6	36,3	41,4	52,2	57,7	62,6	68,9	72,2
fev/91	74,9	91,2	103	100	89,9	82,6	95,5	86,1	72	64,5	61,8	68,7	78,6	73,5	71,3	66,1	60,2	55,6	28,8	26,8	25,4	24,1	22,7	21,6	20,4	19,6	19,4	20,2	---	---	---
mar/91	21,2	24,1	28,2	31,3	34,7	36	33,5	32,2	30,7	26,7	23,2	21,2	20,1	20,5	24	24,7	25,7	28,6	29,6	26,9	23,2	21	19,9	21	24,1	28,1	34,7	37,8	47,1	54,4	51,4
abr/91	49,2	49,6	47,3	45	43,3	39,7	35,5	34,7	33,7	31,3	28,6	26,1	24,1	23,2	23,1	24,3	24,8	27,5	36,4	49,8	43,6	32,8	30,7	42,3	50,9	60,4	69,3	88,7	88,9	85,4	---
mai/91	60,1	53,8	44,7	36,8	29,8	23,4	22	24,9	23,9	23,1	22,4	21,8	21,7	24,1	27,6	26,8	25	23,7	22,7	24	25,3	24,1	22,9	22	21,2	20,3	19,8	19	18,3	17,6	16,7
jun/91	16,3	15,9	15,6	15,4	15,4	15,3	15,1	15	15	14,7	14,5	14,2	13,7	13,7	14	14,2	14,2	13,9	13,9	13,6	13,7	14,4	15,1	15,7	15,8	14,7	14	13,7	13,6	13,6	---
jul/91	13,5	13,5	13,3	13,2	12,9	12,7	12,7	12,6	12,4	12,3	12,9	13,3	13,5	14,7	14,6	14,8	14,2	13,7	13,5	13	12,6	12,4	12,3	12,1	12	12	12	11,8	11,7	11,5	11,4
ago/91	11,4	11,3	11,3	11,1	11,1	11,1	11	11	10,8	10,7	10,5	10,5	10,8	10,8	11	11,3	11,1	10,8	10,1	9,56	9,42	9,28	9,14	9,28	9,14	9,01	9,01	9,14	9,14	9,01	8,6
set/91	8,46	8,19	7,92	7,92	7,79	7,65	7,52	7,52	7,39	7,39	7,39	7,39	7,39	7,26	7,26	7,13	7,13	7,26	7,39	7,79	7,92	8,19	8,05	7,79	7,52	7,13	7,46	11	16	20,5	---
out/91	25,9	28,5	29,5	28	26,6	25,2	22,9	21,4	19,9	18,3	17,3	16,1	15,3	14,5	13,5	12,3	10,8	9,42	8,6	9,42	9,42	8,73	8,05	7,92	7,65	7,26	7,13	6,87	6,74	6,61	6,35
nov/91	6,22	7,13	7,92	7,79	7,13	6,87	6,61	6,74	7	7,65	8,05	7,72	7,79	10,3	13,2	12,3	11,2	9,63	8,6	7,59	6,93	6,61	6,48	6,35	6,09	5,47	5,27	5,78	6,61	7,46	---
dez/91	8,12	8,8	9,56	8,8	7,59	7,26	11,4	12,9	14	13,3	12,2	12,9	16,9	19,8	17,2	14,4	17,7	24,2	36,9	56,3	57,6	64,6	65,5	57,9	46,1	31,5	22	23,5	31,3	37,4	36
jan/92	32,5	29,5	29,4	28,1	30,8	33,2	34,9	36,6	34	21,9	17,1	18,7	19,9	18,6	17,4	18	37,8	31,9	29,1	26,5	24,3	25,2	27,5	26,4	25	27,7	28,4	23,8	22,2	20,4	18,4
fev/92	18,5	27,4	42,1	56,3	95,1	173	150	131	115	107	72,6	60,3	52,6	45,9	37,9	25,3	21,8	21	20	18,6	17,9	17,4	17,9	17,4	19,8	25,2	45	47,9	48,7	---	---
mar/92	54,7	54,4	58,9	59	56,5	59,8	55,9	36,9	26,3	24,3	34,5	40,6	42	42,6	38,8	32,9	34,6	37,2	35,8	38,9	39,3	34,1	24,5	21,8	20,6	23,2	23,2	24,9	24,7	36,9	49,1
abr/92	51,8	56,8	54,5	49	30,8	23,8	22	21	20,4	19,8	19,3	18,7	22,5	29,4	29,5	29,4	27,5	23,7	20,4	28,3	40,2	40,1	36,7	36,2	33,8	28,9	27,5	25,9	23,2	21,2	---
mai/92	20,1	20,1	20,2	27,4	30,1	38	36,4	32,4	24,9	21,5	20,1	19,2	18,5	18,7	18,7	18,6	17,9	17,3	17	17,1	16,8	18,8	23,1	22,9	22,7	20,8	18,5	17,5	16,8	16,2	---
jun/92	15,9	15,7	15,6	15,4	15,1	14,8	14,7	14,3	14,2	14	13,7	14	13,9	13,5	13,2	12,9	12,6	12,8	12,9	13	12,9	12,9	12,6	12,4	12,3	12,1	12,3	12,3	12,3	12,3	---
jul/92	12,3	12	12	11,8	11,7	11,7	11,7	12,3	13,7	15,6	15,3	14	13,5	12,9	12,6	12	11,7	11,7	11,4	11,5	11,3	11,1	11	11	10,8	11	10,7	10,8	11	11	10,7
ago/92	10,5	10,3	10,4	10,4	10,3	10,1	9,84	9,7	9,56	9,7	9,84	9,7	9,56	9,56	9,42	9,42	9,28	9,28	9,28	9,28	9,42	9,84	11	12,5	13,7	13,2	11,5	10,7	10,1	9,7	9,28
set/92	9,28	9,7	10,1	10,5	11,5	13,5	14,5	14,2	12,7	11,5	10,5	10,7	12,1	12,6	13,4	14,3	15	24,7	30,2	28,8	28,5	27,7	18,6	13,7	12,6	14,5	15	14,8	13,6	12,4	---
out/92	11,4	11,6	16	15,6	17	16,4	12,9	22,9	22,2	20,3	17,1	15,4	14,5	16	18,8	20,5	28,1	33,8	36,1	38,3	39,9	36,6	32,9	28,5	18,8	15	13,6	12,9	15	16,8	22,7
nov/92	28,2	21,8	17,3	22,4	24,9	25,9	30,4	28,7	25,7	23,4	20,4	16,7	14,5	13,7	12,9	12,6	11,4	11,4	11,6	11,5	10,4	9,98	9,56	10,1	13	23	27,2	27,2	22,4	15,8	---
dez/92	14	19	22,9	24,9	25,3	17,3	13	12,6	13,5	21,3	28	31,5	30,7	24,8	21	16,2	13,3	20,4	26,2	30,4	41,6	42,7	33,5	19,5	15,2	15	16,3	17,8	18,1	15,3	13,2

Anexo B – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jan/93	12	11	10,3	9,7	10,1	14,6	22,8	19,8	20,8	24,7	30,7	33,6	36,5	37,6	30,3	24,1	20	17,3	17,6	16,2	15	15,1	18,2	26,9	25,2	20,2	22,8	25,1	18,7	14	12,7
fev/93	12	13,9	18,8	19,2	19,6	27,4	32,2	33,9	38,7	44,3	47,1	62,9	61,5	63,6	71,2	68,6	63	57,9	57,5	59,7	62,1	60,5	57	57,9	55,2	47,7	36,9	33	---	---	---
mar/93	30,5	29,1	28,2	25	26,6	26,3	23,6	20	17,9	16,8	16,3	15,8	15,3	14,7	14,4	14	13,8	15,2	15,5	20,1	20,6	18	18,7	20,6	22,1	22,5	26,7	26,7	21,9	24,1	30,6
abr/93	35,1	51,5	68,9	79,9	68,8	59,6	49,6	35,8	57,2	73,8	79,9	96,3	85,7	68,5	55,8	41,9	38,5	32,8	24,2	22,1	20,9	20	19,3	21,3	23,2	24,1	25,1	23,2	19,6	18,4	---
mai/93	17,7	17,1	16,9	16,7	16,4	17,9	18,6	19,9	19,8	17,7	16,5	15,8	15,3	15,3	16,2	17	17,3	17	16,6	15,9	15,3	14,9	14,3	14	13,7	13,4	13,5	13,4	13,1	13,3	16,8
jun/93	25,4	27,2	28,2	31	35,8	40,1	38,7	40,1	47	47,1	30	20,3	18,7	17,7	16,8	16,2	15,6	15,6	16,1	16,5	16,3	15,9	15,6	15,2	14,9	14,6	14,1	13,8	13,7	13,5	---
jul/93	13,5	13,4	13,2	12,9	12,6	12,5	12,3	12,2	12,3	12,1	12,5	12,2	12,1	12,2	12,2	12,6	12,5	12,6	12,3	12,2	12,1	11,9	11,6	11,3	11,3	11	10,9	11,3	11,2	11	11
ago/93	11,2	11	11,2	11,3	11	10,9	10,8	10,3	10,1	9,91	9,84	9,77	9,7	9,63	10,1	11,3	12,6	12,9	12	14,3	14,7	14,2	13,2	12,9	13,8	13,7	13,9	13,3	11,7	11,1	10,3
set/93	10,3	9,91	9,63	9,63	9,35	9,42	9,28	10,3	13,7	13,2	12,6	11,9	11,4	10,9	10,8	13,6	14,3	14,4	13,2	11,7	10,9	11,3	13,5	18,4	28,1	27,1	29	30,2	27,5	19,6	---
out/93	15,9	13,7	12,6	12,3	11,8	12,3	12,9	11,6	10,5	9,7	9,35	8,94	8,53	8,26	8,39	12	12,2	12,9	11,4	10,3	10,7	10,2	9,14	9,21	11,1	12,2	13,1	11,4	9,77	8,73	7,99
nov/93	7,46	7,19	6,93	6,8	6,54	6,16	11,4	17	14,3	13,4	12,9	11,7	12,4	10,5	8,6	7,65	7,06	6,67	6,48	6,29	6,16	5,9	6,48	7,32	8,87	13,2	12,6	11,6	9,63	8,73	---
dez/93	7,52	6,8	6,41	7,85	9,56	14,3	14	12,9	9,56	8,53	14,7	14,7	16,2	15,4	11,3	9,49	9,56	11,7	17,9	20,1	21,6	20,4	17,7	15,6	20,6	38,7	40,9	31,5	30,8	36,5	33,9
jan/94	43,8	41,4	40,9	48,6	50	46,5	42,5	40,9	40,8	45,1	50,8	48,4	38,7	31,7	30,1	43,1	48,9	45,6	28,1	22,2	69,6	52,3	39,3	47,5	54,9	60,6	63	61,5	54,3	44,3	44,5
fev/94	42,3	43,3	50,4	45,6	34,7	23,5	31,6	45,4	43,9	41,7	42,4	36,6	38,7	44,5	43,4	37,3	26,3	41,3	43,3	36,1	22	19,7	22,9	25,7	24,3	28,5	30,7	27,3	---	---	---
mar/94	25,4	24	34,8	46	42,2	39	34,9	29,7	20,3	18,6	18,8	17,4	16,3	15,9	15,3	15	18,8	28,7	28,6	27,3	25	23,3	23,8	23,4	22,1	32	34,9	28,2	25,6	20,4	17,6
abr/94	16,6	19,6	20,3	20,4	18,2	16,5	16,2	17,5	18,8	18,8	16,8	14,7	13,6	12,9	13,5	13,4	13,5	13,8	14,7	15	14,7	14,4	15	15,3	15	13,9	12,9	12,6	12,3	11,7	---
mai/94	11,3	11	10,8	10,5	10,5	10,2	9,91	9,77	9,98	9,91	9,77	9,63	9,7	11	13,3	14	13,3	12	11,4	11	10,8	10,8	10,6	10,5	10,5	10,4	11,1	12,2	12,2	12,4	11,8
jun/94	11,1	10,8	10,5	10,1	9,77	9,91	9,63	9,35	9,21	8,94	8,94	8,66	8,87	8,73	8,94	8,66	8,39	8,53	8,46	8,39	8,12	8,39	9,14	10,6	11,8	11,8	11,2	10,4	10,3	9,91	---
jul/94	9,77	9,91	9,63	9,49	9,35	9,42	9,77	9,49	9,91	9,98	10,3	10,3	9,91	9,91	9,63	9,49	9,35	9,07	9,28	9,42	9,35	9,07	9,49	10,7	11,4	11,4	10,5	10,1	9,77	9,49	9,21
ago/94	9,14	8,8	8,73	8,6	8,46	8,12	8,05	8,05	8,26	7,99	7,99	7,99	8,12	7,99	7,72	7,99	7,79	8,12	7,72	7,46	7,46	7,52	7,19	7,13	7,19	7,46	6,93	6,67	6,67	6,67	6,61
set/94	6,61	6,16	6,41	6,03	6,09	6,16	6,16	5,78	5,72	5,58	5,53	5,32	5,22	5,27	5,01	4,96	5,27	5,37	5,27	5,17	5,11	4,86	4,61	4,61	4,56	4,46	4,56	4,31	4,26	4,01	---
out/94	4,31	4,11	4,01	3,82	3,63	4,01	4,01	3,72	3,53	3,72	3,53	3,34	3,48	3,39	3,15	3,06	3,15	3,25	3,53	3,82	3,77	4,56	5,32	5,42	5,72	7	7,85	10,8	16,3	20,9	19,2
nov/94	13,5	9,49	8,05	7,32	8,6	9,98	10,2	8,19	7,26	6,54	6,22	7,26	7,79	7,19	8,53	13,3	12,1	12,3	11,1	11	10,8	9,07	7,59	6,41	5,9	5,47	5,06	6,29	6,16	8,73	---
dez/94	10,5	11,3	13,1	10,3	10,8	11,5	14,2	16,6	17,1	13	11,7	14,2	13,5	14,1	12,6	10,1	9,14	11,9	22,2	25,4	20,8	16,3	16,5	17,7	19,5	20,8	19,9	21,1	25,8	20,6	21,9
jan/95	29,7	28,5	30	29,3	26,8	26,9	25,5	25,1	28,7	31,5	33	29,9	28,4	25,9	23	19,8	15,1	12,1	10,9	11,6	25,6	25,9	17,8	18,7	17,5	13,9	30	44,1	59,8	50,5	32,4
fev/95	31	44,9	57,9	65,9	82,2	93,4	107	143	199	248	207	151	113	90,1	86,3	96,3	92	84,6	83,5	81,5	77,7	81,7	87,8	80	60,3	54,1	42,2	31,8	---	---	---
mar/95	29,4	28,1	27,3	27,3	27,8	27,5	26,1	25,2	27,4	35,9	33,9	28,7	29,4	35,6	38,1	34,1	29,4	24,4	23,2	20,8	18,8	18,2	19,3	19,6	22,7	25,6	26,8	25,4	22,7	20,4	19,6
abr/95	32,5	54,4	69	86,9	74,4	57,5	43,9	29,7	31,8	36,6	38,5	38,5	37,6	35,6	27,7	24,1	22,5	21,1	19,5	18,5	19	21,3	22,7	22,9	20,4	19,2	19,7	20,1	20,9	19,5	---
mai/95	18,1	17	16,4	15,6	16,3	17,3	21,1	21,9	22	21,3	24	24,2	22,7	20,9	19,1	17,9	17	16,3	15,8	16	16,4	16	15,3	14,9	14,7	14,6	13,9	13,2	13,5	14	13,9
jun/95	13,8	13,5	13,1	12,6	12,4	12,3	12,3	12,5	12,1	11,7	11,5	11,7	11,8	11,9	11,5	11,1	11,5	12,3	13,4	14,9	14,9	14	13,1	12,4	12,6	13,7	14,3	14,3	13,5	12,9	---
jul/95	12,1	12	11,6	11,3	11	10,8	10,5	10,2	10,6	11,6	15,6	16,6	16,9	15	13	12	11,5	11,2	10,9	10,5	10,3	10,1	10,1	10,2	10,2	10,3	9,91	9,49	9,14	8,46	8,26
ago/95	8,94	8,66	8,39	8,32	8,66	8,39	8,66	8,73	8,53	8,73	8,26	7,92	7,59	7,52	7,39	7,32	7,19	6,93	6,67	6,29	6,03	6,16	7	6,8	6,54	6,29	6,03	6,16	5,78	6,09	---
set/95	6,16	5,65	5,37	5,06	4,76	4,66	5,06	4,76	4,61	5,17	5,22	5,01	4,81	4,61	4,36	4,71	4,46	4,51	9,35	12,9	11,8	10,8	8,66	8,39	7,92	7,52	7,85	12,6	13,7	12,9	---
out/95	10,2	9,14	7,92	7,32	7	6,41	7,13	8,19	8,26	7,72	7,39	7,85	8,46	6,16	6,41	7,79	8,73	14,2	17,8	16,1	17,7	19,7	22,8	20,8	13,3	9,49	7,65	6,87	6,61	6,48	7,19
nov/95	8,32	7,99	7,99	8,32	8,66	9,14	8,53	7,06	6,61	6,22	5,72	6,29	7,13	12,3	16,3	16,7	16,1	14,1	9,35	8,8	7,79	6,48	6,35	5,72	5,32	5,72	5,58	5,47	5,22	4,91	---
dez/95	5,32	5,72	5,06	5,11	5,47	4,91	4,81	4,61	4,51	4,31	4,36	6,48	21,4	31	35,2	29,8	23,9	20,6	39,8	41,3	43,3	46,4	49,8	44,1	37,1	32,4	36,8	41,5	40,7	41,7	43,9
jan/96	46,8	48,9	51,4	49,7	45,4	45,2	48,3	52,5	54,7	57	59,3	61,7	63,2	63,7	60,1	57,1	42,7	40	36	35,3	34,7	33,4	32	30,6	27	25,1	24,6	24,5	24	22,9	21,5
fev/96	20,4	18,7	17,6	16,7	15,9	17,2	19,6	17,7	15,7	14,7	14,1	13,7	13,4	13,5	13,1	12,8	12,5	12,9	16	18,3	16	15,6	15,2	14,7	14,7	19,2	30,3	38,5	35,2	---	---
mar/96	30,7	25,7	20	16,7	15,1	15,2	14,1	16,3	34,2	35,4	35	38,7	44,9	49,1	48	30,4	28,1	35,9	32,2	27,5	21,7	22,8	24,1	23,3	21,9	20,4	18,8	17	17,4	18,4	16,3
abr/96	19,2	26,3	26,9	22,3	18,9	16,4	14,6	12,9	12,1	11,8	12,3	15,3	20,8	20,5	16,3	23,7	31,2	27,7	26	22,8	18,4	14,5	13,7	13,2	12,7	12,1	11,6	11,3	11	10,7	---
mai/96	10,8	10,5	10,2	9,84	9,7	9,49	9,42	9,28	9,42	9,84	10,7	11,6	11,8	11	10,8	18,3	23,4	28	37,7	36,8	30,3	24,1	17,9	16,6	15,9	14,8	14	13,6	13,2	12,9	12,5
jun/96	12,2	12,1	12,3	12,4	12,9	13,7	13,9	13,2	12,5	12	11,6	11,6	11,4	11,2	11	11,1	11	10,8	10,7	10,5	10,3	10,2	10	10,1	10	10,2	10,2	10,2	12,8	14	---

Anexo B – Vazões diárias (m³/s) do posto São Benedito (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jul/96	13,6	12,4	11,7	11,6	11,4	11	10,8	10,6	10,4	10,2	10	9,76	9,76	9,76	9,63	9,69	9,49	9,49	9,36	9,36	9,17	8,97	8,84	8,97	8,91	8,71	8,84	8,71	8,71	8,78	8,71
ago/96	8,71	8,45	8,45	8,32	8,19	8,07	8,13	7,94	8,07	8,07	8,91	10,2	10,4	9,76	9,43	9,56	9,3	8,91	8,52	8,13	7,94	7,68	7,68	7,43	7,18	7,05	7,11	6,99	6,86	6,8	6,8
set/96	7,05	7,75	8,58	11	12,8	13,9	14,8	14,8	13,9	18,5	24	22,7	21,6	19,3	13,1	11,3	10,4	9,82	9,36	9,04	8,65	8,26	7,94	7,56	7,3	7,11	7,05	6,93	7,05	7,24	---
out/96	6,93	6,86	6,86	7,05	7,3	7,18	8,91	9,82	8,97	8	7,68	7,75	7,56	7,56	7,24	7,18	6,93	6,49	6,18	5,94	5,82	5,88	5,7	5,45	6,61	11,3	13,3	13,9	11,4	9,49	8,13
nov/96	8,71	13	15,6	17,1	14,2	12	9,89	8,78	7,75	6,99	6,31	5,94	5,82	5,7	5,82	7,3	9,76	15,6	17,9	22,1	30,6	40	43,7	45,2	50,4	52,9	32	14,5	12,5	11,2	---
dez/96	10,6	10,2	10,5	11,2	11,4	11,2	10,6	10,4	19,2	29,8	24,3	25,9	30,9	29,5	28,4	24,9	26,9	35,1	40,5	38,7	46,7	54,1	52,1	31,5	23,3	25	28,2	26	22,1	28,6	34,9
jan/97	32,7	35,3	69,4	94,9	89,3	74,6	63,4	44,6	25,3	37,1	49,7	56,8	56,7	48,1	38	37	33,7	40,3	48,3	48	52,8	58,7	63,6	66	68,7	77,4	85,9	81,1	74,4	69,8	62,9
fev/97	52,7	45,1	45,3	50,2	53,4	55,8	56,7	55,7	51,3	36,8	27,1	24,4	22,8	22,4	23,3	26,8	29,5	31	30,9	26,7	24,7	24	23,3	22,2	21,1	21,4	21,1	19	---	---	---
mar/97	17,7	17,4	21,4	24	24	24,3	22,9	25	31,3	31,3	29,1	28,6	29,7	22,9	19,3	21,7	22,2	20,9	19,3	18,2	16,6	15,7	15,1	14,6	14,1	13,6	13,3	13	13	13	15,2
abr/97	20,7	23,7	22,8	20,9	18	15,6	14,6	13,9	13,4	13	12,7	12,5	12,3	12,1	11,8	11,6	12,7	13,2	13,4	17,2	26,7	26	22,4	19	16,3	15,1	14,2	13,6	13,1	12,6	---
mai/97	12,3	12,1	11,9	11,9	11,6	11,4	11,1	11	10,8	10,7	10,6	10,3	10,5	10,6	10,4	10,4	10,7	10,8	10,7	10,6	10,3	10,6	12,2	13,9	16,2	18,5	18,2	17,7	19,8	19,4	18,5
jun/97	16,2	13,9	13,1	13,8	18,1	43,2	47,1	45,8	49,9	54	38,5	32,3	34,1	35,2	37,2	49,6	60	64,4	65,8	61,4	41,8	25,3	23,6	21,4	20,2	19,3	18,3	17,9	17,4	17,1	---
jul/97	17	16,7	16,6	16,1	15,6	15,3	15	15,1	15,1	14,6	14,4	14,1	13,7	13,4	13,4	13,6	13,3	13,2	13,2	13	13,4	13,9	15,2	15,1	14,3	13,9	13,4	13,2	12,8	12,5	12,5
ago/97	12,3	12,2	12,2	11,9	11,9	11,9	11,8	11,9	11,9	11,6	11,5	11,4	11,1	10,8	10,7	10,6	10,3	9,89	9,63	9,76	9,49	9,36	9,49	9,63	9,36	9,49	9,49	9,23	9,1	8,84	8,58
set/97	8,32	8,32	8,07	7,94	7,68	7,81	7,94	7,87	7,68	7,56	7,56	7,43	7,56	7,62	7,49	7,56	7,43	7,18	6,93	7,24	10,6	12,3	12,5	11,4	10,5	9,89	10,1	10,2	9,56	9,04	---
out/97	9,1	10,5	10	9,23	8,78	8,26	7,94	9,56	11,6	13,1	10,4	8	7,3	6,74	6,68	6,43	7,11	7,62	7,75	8,07	11,1	19,3	17,5	12,5	11,2	10,2	12,1	12,5	11,7	10,4	9,36
nov/97	8,45	8,32	8,97	9,76	10	9,76	9,49	10,8	9,56	8,45	7,49	7,43	10,4	12,6	14,6	22,7	31,8	32,8	41,6	37,5	32,3	40,5	44,7	43,8	42,8	41,4	32,4	36,2	45,1	55,1	---
dez/97	93,2	118	84,4	60,5	46,5	30,2	25,5	22,9	29,1	34,1	35,1	29,7	23,6	21,2	26,8	28,2	28,6	30,2	32,9	39,7	34	19,6	16,3	15,4	14,4	13,4	13	12,6	13,3	14,5	14,7
jan/98	14,8	15	15	15,6	16	14,8	19,2	26,6	31,3	32,7	32,3	29,3	22,5	23,7	21,7	21,9	22,9	21,8	18,2	16,3	15,6	14,1	13,1	12,5	11,4	11,1	13,2	16,3	17,4	17,7	16,1
fev/98	14,4	13,4	16	21,4	19,1	20,3	19,6	19,3	19,6	17,9	16,9	18,5	22,4	44,5	50,5	59,8	79,3	83,7	79,3	72,5	58,2	43,1	32,9	41,1	42,2	38,3	33,6	30,9	---	---	---
mar/98	31,1	31	32	29,3	33,4	41,7	46	36,9	27,9	21,4	19,6	19,7	21,1	22,4	27	34,2	36,9	37,1	46,6	45,9	41,8	56	60,7	61	58	48,5	33,6	25,7	22,1	21,2	24,6
abr/98	26,1	27,2	24,6	20,5	17,8	16,9	16,4	16,3	16,8	17,1	16,9	16,5	15,7	15,1	14,5	14,1	15,1	16,3	18,5	17,5	16,1	15,1	14,5	13,9	13,6	13,3	13	22,7	33,8	39	---
mai/98	40	39,3	26,7	21,1	27,3	27,7	25,3	22,2	18,7	16,8	16,2	15,1	14,6	14,3	13,9	14,2	14,7	15,1	14,8	14,2	13,9	13,6	13,4	13,2	12,9	12,7	12,9	14,6	16,9	24,6	28,3
jun/98	26,7	25,6	20,5	17,5	16,3	15,4	14,8	14,5	13,9	13,6	13,3	13,1	13,1	13	12,8	13	13,1	12,7	12,7	12,6	12,7	12,7	12,5	12,5	12,2	12,1	11,8	11,6	11,5	11,4	---
jul/98	11,5	11,4	11,3	11	10,8	10,7	10,7	10,6	10,4	10,4	10,7	10,8	10,6	10,4	10,3	10,3	10,3	10	10	9,76	9,76	9,49	9,23	9,36	9,3	9,1	9,1	8,97	8,97	8,84	8,97
ago/98	8,71	8,84	9,3	9,82	10,2	10,2	10,4	10,9	16,5	25,7	28,2	26,5	22	16,6	13,5	12,3	11,6	11	10,6	10,3	10,3	9,89	9,56	9,49	9,17	8,71	8,45	8,19	8,19	8,26	8,58
set/98	8,97	9,1	8,84	8,32	8,07	8,19	8,45	8,84	9,82	11,5	11,9	11	9,76	9,3	8,52	8	7,68	7,62	7,75	8,07	8,71	8,78	8,39	8,07	7,56	7,3	7,18	7,87	9,89	10,2	---
out/98	10,3	9,69	8,97	8,32	8	10,8	12,3	11,9	11,9	12,1	12,4	13,4	13,4	12,2	10,9	15,5	27,5	27,5	26,6	25,3	16,6	11,9	10,4	9,69	8,84	9,04	10,4	16,3	22,3	23,5	19,6
nov/98	13,4	11,9	11,2	10,6	10,1	9,89	9,49	8,84	8,26	9,1	10,4	10,2	11	12,9	16,3	19,1	18,5	15,1	10,2	8,84	8,26	7,68	7,11	6,68	6,43	7,81	12,1	13,7	13,4	10,8	---
dez/98	9,43	9,17	8,32	9,56	15,5	27,2	24,9	22,1	17,6	13	19,9	40	38	39,8	45,4	49,2	41	32,7	27,4	21,9	17,9	20,8	26,7	38,5	44,4	38,4	34	25,9	21,3	20,9	24
jan/99	26,7	25,9	23,7	27,8	48,8	85,9	84,8	84,8	100	109	107	96,7	84,6	71,8	64,2	59,4	66,1	91,6	108	92,6	72,3	64,6	56	44	34,8	29,1	29,8	35,4	43,4	51,7	56,8
fev/99	60,6	59,8	69,2	80,9	70	61,4	56,7	49	41	39,2	39,3	38,2	36,1	38,2	42,4	43,2	35,6	28,6	25,7	29,4	44,1	53,3	52,7	50	43,2	32,1	34	39,1	---	---	---
mar/99	40,7	43,4	49,1	52,1	42	26,7	24,7	25,5	24,3	23,9	27,1	38,2	43,7	72,5	116	93,8	67,1	44,8	27,2	23,7	22	20,9	21,1	22,4	27,7	35,1	34,5	23,2	20,8	19,4	18,8
abr/99	20,2	18,5	18,6	17,4	16,5	16,4	17,7	27,5	25	20,5	17,8	16,2	15,9	18,2	17,8	26,7	40,3	37,1	35,3	31,7	21,4	19	17,9	17,1	16,7	16,2	15,8	15,3	15	14,6	---
mai/99	14,3	14,1	14	13,7	13,4	13,6	15,5	19,1	19,4	18	16,6	20,9	23,9	21,2	18,1	16,2	15,1	14,5	14,1	13,9	13,7	13,4	13,5	13,4	13,3	13,3	13,2	13,2	13,3	13	13
jun/99	12,6	12,5	12,3	12,3	12,5	12,5	12,3	12,6	12,7	12,2	12,3	12,2	12	12,2	12,3	12,5	12,7	12,9	12,6	12,5	16,6	18,8	18,8	16,9	13,9	13,4	12,8	12,5	12,4	12,8	---
jul/99	13,3	13,1	12,9	12,6	12,3	12,4	14,6	14,5	16,2	15,1	13,5	12,8	12,3	12	11,5	11,5	11,4	11,1	10,9	10,7	10,4	10,6	10,4	10,4	10,4	10,2	10,3	10,2	9,89	9,63	9,49
ago/99	9,36	9,36	9,23	9,1	9,23	9,23	8,97	8,84	8,97	8,71	8,84	8,45	8,45	8,19	8,07	8,19	8,07	8,19	8,45	8,19	8,19	7,94	8,07	7,81	7,56	7,3	6,99	7,05	7,05	6,93	6,8
set/99	6,93	6,8	6,61	6,43	6,37	6,43	7,05	9,82	12	15,3	17,4	17,4	14,2	13	12,1	12,2	12,3	12	10,9	10,1	9,63	9,89	9,56	9,43	8	7,56	7,3	7,49	7,43	7,49	---

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continua)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
out/71	1,38	1,55	2,5	2,05	2,09	1,94	3,21	3,45	3,31	2,45	6,24	2,93	2,98	2,58	1,94	2,5	2,5	2,45	1,38	1,08	0,91	1,08	1,08	1,08	1,32	1,72	1,38	1,38	1,38	1,13	1,08	
nov/71	1,25	1,79	5,67	6,56	6,11	4,44	2,25	1,55	1,02	1,32	1,29	1,32	1,13	1,08	1,05	1,08	0,97	0,97	1,22	1,94	2,09	1,38	1,08	1,08	0,97	1,05	1,05	1,38	1,08	1,38	---	
dez/71	1,38	1,35	1,45	3,03	4,67	6,24	5,55	4,67	4,44	4,33	4,22	4,33	4,01	4,55	3,86	2,75	2,17	2,13	3,41	6,24	6,24	6,56	11,5	20,8	55,1	25,4	29,8	20,2	17	12,5	6,63	
jan/72	4,33	3,5	3,7	3,45	2,67	3,31	3,03	5,61	7,66	13,3	14,9	10,2	3,7	3,41	3,21	3,65	2,93	2,33	2,41	2,17	2,09	8,31	14,2	36,5	34,2	22,8	17,9	19,4	7,73	10,3	11,8	
fev/72	15,5	32	21,2	30,9	11,8	10,9	17	34,2	17,4	12,6	8,91	6,76	7,17	10,4	10,2	9,68	8,98	8,53	7,45	7,66	29,8	43,3	19,2	14,9	25	12,4	16,1	13,7	10,3	---	---	
mar/72	9,84	9,21	7,1	5,37	4,84	8,6	10,2	10,7	11,1	13,3	14	16,1	42,5	23	15,6	11,5	7,8	6,56	6,56	5,49	5,49	7,03	5,25	4,44	3,91	4,33	4,5	4,89	4,07	4,67	5,37	
abr/72	8,6	24,1	19,4	12,2	7,94	5,31	4,67	5,25	5,01	5,61	4,78	4,33	3,81	3,26	4,12	4,22	4,55	4,33	4,01	3,5	3,41	3,26	3,03	2,93	3,07	3,31	3,36	3,7	3,6	3,41	---	
mai/72	3,5	3,41	3,41	3,36	3,36	3,36	3,31	3,31	3,31	3,21	3,12	3,07	3,03	2,93	2,89	2,84	2,84	2,84	2,84	2,8	2,8	2,75	2,89	7,17	13,5	19,4	15,6	10	6,24	4,12	3,7	
jun/72	3,41	3,36	3,31	3,26	3,21	3,17	3,12	2,98	2,93	2,89	2,84	2,84	2,84	2,8	2,8	2,8	2,8	2,84	2,84	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,89	2,84	2,84	2,8	2,71	2,71	---
jul/72	2,71	2,71	2,71	2,67	2,67	2,67	2,62	3,6	4,55	5,67	6,05	6,11	6,56	8,68	10,3	10,3	8,02	6,96	7,94	5,31	3,86	3,65	3,45	3,26	3,12	3,07	3,21	3,41	3,36	3,31	3,21	
ago/72	3,03	2,93	2,89	3,5	4,67	5,73	5,37	4,67	3,96	3,5	3,21	3,07	3,03	2,93	2,93	2,89	2,89	2,84	2,8	2,71	2,54	2,5	2,45	2,71	2,98	3,07	2,93	2,8	2,62	2,89	3,26	
set/72	3,17	3,07	2,8	2,67	2,54	2,45	2,45	2,37	2,33	2,25	2,5	2,98	3,36	2,98	2,8	2,62	2,37	2,17	2,09	2,09	2,01	1,94	1,9	1,9	2,01	2,13	2,09	2,37	2,8	3,21	---	
out/72	3,21	3,03	3,96	5,86	11,3	13,5	14,9	10	7,87	7,87	12,1	25,7	19,4	13,2	11,3	14,3	16,4	11,3	6,3	3,81	3,45	3,31	3,03	2,89	2,75	2,62	2,17	3,03	4,07	3,7	2,84	
nov/72	3,45	3,36	3,81	3,91	4,89	5,49	6,56	3,96	5,13	6,56	6,37	4,12	3,6	2,84	3,36	4,07	3,86	4,01	4,01	3,75	6,37	5,07	3,81	2,8	3,12	4,17	5,43	3,6	3,21	2,62	---	
dez/72	3,31	4,55	5,67	3,75	3,26	2,98	2,71	2,5	2,29	2,13	2,13	2,09	2,09	2,05	2,01	1,98	1,9	1,79	2,09	2,75	2,89	2,62	3,81	5,13	5,67	6,11	5,37	5,43	4,33	4,89	4,72	
jan/73	4,5	5,43	5,79	6,11	4,28	3,65	3,07	2,89	2,58	2,37	2,58	2,89	3,86	7,94	14,2	19,6	19,2	13,3	9,76	8,02	3,81	3,7	4,22	5,07	7,24	8,53	7,52	6,5	5,49	3,45	2,89	
fev/73	2,45	2,29	2,29	3,6	5,92	8,6	9,06	6,96	5,37	3,65	2,8	2,54	2,8	3,31	4,67	9,37	14,3	13,3	13,9	8,75	4,01	3,45	3,07	2,84	2,71	2,75	2,67	2,8	---	---	---	
mar/73	2,84	2,62	2,5	2,5	2,67	3,31	3,36	3,45	3,91	5,43	11,1	17	11,5	5,07	3,26	2,75	2,54	2,45	2,41	2,33	2,41	3,86	5,01	4,22	4,55	3,75	3,07	2,84	3,21	4,67	36,5	
abr/73	30,9	18,7	10,3	9,21	5,31	3,86	3,65	3,36	3,81	13,2	19,9	21,8	20,3	16,5	12,3	8,23	5,31	4,84	4,5	5,25	9,45	9,52	12,3	9,6	7,24	5,79	4,84	4,28	4,12	3,91	---	
mai/73	3,75	3,5	3,41	3,36	3,45	3,6	3,55	3,7	3,81	4,01	4,39	4,44	4,55	4,33	3,91	3,36	3,21	3,12	3,17	3,31	3,17	4,39	4,84	4,95	4,72	4,33	3,75	3,36	3,31	3,26	3,26	
jun/73	3,17	3,12	3,03	2,93	2,89	2,93	3,03	2,84	2,84	2,84	2,84	2,8	2,8	2,8	2,71	2,71	2,67	2,84	3,31	2,98	2,89	2,84	2,67	2,67	2,75	2,71	2,84	2,89	2,89	---	---	
jul/73	2,8	2,75	2,84	2,89	2,84	2,71	2,67	2,54	2,5	2,45	2,41	2,37	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,33	2,37	2,45	2,37	2,37	2,37	2,33	2,84	3,31	3,21	3,03	
ago/73	2,62	2,5	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,41	2,37	2,29	2,21	2,21	2,25	2,21	2,25	2,21	2,21	2,17	2,17	2,09	2,05	2,01	2,01	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	
set/73	1,98	2,25	2,93	3,26	2,62	2,37	2,25	2,13	2,09	2,09	2,09	2,05	2,01	2,01	2,01	1,98	1,94	1,86	1,79	1,72	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,86	1,98	2,09	2,09	2,01	---	
out/73	1,83	1,79	1,72	1,72	1,65	1,58	2,29	2,67	2,89	3,7	4,5	4,72	4,01	3,12	2,41	2,13	1,79	1,68	2,45	3,55	3,12	2,54	2,01	1,83	1,75	1,75	1,72	1,72	2,45	2,13	1,9	
nov/73	2,84	5,67	7,17	7,94	5,25	2,5	2,01	1,83	1,72	1,72	1,68	1,72	1,83	2,01	1,9	1,72	3,81	9,14	11,8	9,52	7,38	5,49	2,84	2,17	2,05	2,01	1,98	1,9	1,83	1,72	---	
dez/73	1,68	1,61	1,58	1,9	2,71	2,98	3,41	3,55	3,75	4,07	4,17	3,26	2,71	2,29	2,21	2,41	3,17	11	16	21,4	19,1	18,7	14,7	14,9	19,4	35,4	25,7	16,6	12,5	9,11	13,4	
jan/74	18,5	34,2	25,7	18,2	14,4	11,3	11,7	9,19	8,01	8,39	9,19	9,86	11,1	30,2	40,5	24,4	19,1	17,6	16	13,3	10,5	7,71	5,88	5,69	5,69	5,31	5,5	7,86	23	23,3	34,6	
fev/74	22,2	21,4	37,3	39,7	19,7	15	12,2	8,71	7,12	6,28	5,82	5,5	5,43	9,19	15,9	11,7	7,48	5,88	5,18	5,12	4,88	4,36	4,14	4,19	4,36	4,76	6,76	6,91	---	---	---	
mar/74	5,18	4,14	3,97	3,86	4,36	5,06	10,3	11,3	12,3	8,79	8,16	7,48	15,2	51,9	26	18,7	17,9	34,6	---	---	---	40,5	21,8	18,5	21,8	20,3	17,2	16,6	16,6	15	13,9	
abr/74	11	10,5	10,8	10,8	11	10,8	10,5	10,1	9,86	10,5	10	10,5	10,8	12,9	17,5	15,7	12,3	9,69	8,39	7,63	7,26	7,12	6,76	7,12	7,93	8,71	9,69	9,19	7,86	7,34	---	
mai/74	6,83	6,21	5,82	5,37	5,82	5,75	5,56	5,43	5,31	5,31	5,25	5,12	5,18	5,75	5,88	5,82	6,28	7,63	7,78	6,42	5,82	5,69	5,62	5,56	5,43	5,37	5,37	5,31	5,25	5,25	5,25	
jun/74	5,12	5,06	5,12	5,5	6,49	6,62	6,76	6,15	5,37	5,18	5,12	5,12	5,43	5,82	5,56	5,18	5,12	5,06	5,06	4,94	4,82	5,75	6,83	8,32	6,98	5,18	6,83	7,56	7,19	5,62	---	
jul/74	5,18	5,06	4,94	4,82	4,82	4,82	4,7	4,64	4,59	4,59	4,53	4,47	4,41	4,41	4,41	4,36	4,3	4,25	4,19	4,14	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,03	4,03	4,03	4,03	3,97	
ago/74	3,86	3,86	3,81	3,76	3,71	3,6	3,6	3,6	3,55	3,55	3,55	3,55	3,5	3,5	3,5	3,65	3,71	3,71	3,65	3,6	3,55	3,55	3,45	3,45	3,45	3,4	3,4	3,35	3,3	3,25	3,2	
set/74	3,2	3,15	3,15	3,11	3,11	3,06	3,06	3,01	3,01	2,96	2,96	2,92	2,92	2,83	2,83	2,74	2,74	2,69	2,69	2,69	2,87	2,92	2,92	2,87	2,74	2,69	2,69	2,65	2,74	3,01	---	
out/74	3,25	3,65	3,86	3,92	4,76	5,69	4,82	3,81	3,4	3,2	3,06	2,92	2,74	2,69	2,56	2,47	6,08	7,48	10,4	7,93	5,95	3,55	3,35	3,06	3,92	6,21	6,91	6,91	4,47	4,14	3,6	
nov/74	3,71	3,5	3,06	2,78	2,52	2,52	2,43	2,56	2,47	2,43	2,43	2,31	2,6	3,01	3,06	3,11	2,96	2,69	2,26	2,1	3,92	5,06	6,21	4,88	3,11	2,83	2,56	2,47	4,76	3,81	---	

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
jan/75	25,4	21,6	17,7	15	11,4	8,87	9,44	8,47	8,16	7,63	10,5	12,3	14,4	13,1	9,77	7,26	5,82	5,37	5,06	5,31	7,56	7,71	6,91	5,62	5,06	4,7	4,47	4,3	4,59	7,78	10,2	
fev/75	10	9,27	10,3	17	22,8	18,8	14,6	11,4	12,7	18,7	22,7	18,4	10,6	8,24	6,08	5,37	4,94	4,64	4,47	4,41	5,31	5,31	5,62	6,98	8,08	8,24	7,48	7,26	---	---	---	
mar/75	6,62	12,6	13,2	6,69	6,28	5,69	5,5	4,88	4,3	4,19	4,76	5,12	4,7	4,41	4,19	4,03	3,92	3,81	3,71	3,71	3,65	3,71	3,86	4,03	4,64	4,7	4,53	4,36	3,71	4,14	4,59	
abr/75	8,47	11,4	11,4	6,21	4,08	3,86	3,6	3,5	3,3	3,97	5,5	8,01	8,87	7,63	5,43	5,69	5,88	5,25	4,59	3,97	3,65	3,5	3,45	3,45	3,4	3,4	3,35	3,3	3,3	3,25	---	
mai/75	3,25	3,2	3,2	3,2	3,15	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,15	3,15	3,15	3,15	3,11	3,11	3,06	3,06	3,01	3,01	3,01	3,01	2,96	2,96	2,96	2,96	2,92	2,92	2,87	2,83	
jun/75	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,69	2,69	---	
jul/75	2,69	2,69	2,69	3,6	4,19	3,65	3,25	2,83	2,74	2,6	2,56	2,56	2,56	2,6	2,65	2,65	2,69	2,69	2,74	2,74	2,74	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,69	2,65	2,65	2,65	2,6	
ago/75	2,6	2,6	2,6	2,56	2,56	2,56	2,52	2,52	2,52	2,47	2,47	2,47	2,43	2,43	2,39	2,35	2,31	2,31	2,31	2,26	2,22	2,18	2,14	2,14	2,1	2,1	2,1	2,06	2,06	2,06	2,06	
set/75	2,06	2,03	2,03	2,03	1,99	1,99	1,91	1,91	1,91	1,91	1,84	1,84	1,76	1,76	1,69	1,69	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,69	1,66	1,76	1,95	3,15	4,25	4,7	6,21	---	
out/75	7,63	7,12	7,78	6,49	6,49	7,26	4,94	4,7	4,64	4,19	3,35	2,87	2,65	2,52	2,65	2,96	3,35	3,76	4,14	4,53	4,08	3,2	2,65	2,35	2,22	2,14	2,06	2,03	1,91	1,91	1,84	
nov/75	1,91	2,03	2,22	2,14	1,91	2,35	4,3	3,86	3,81	3,35	3,35	5,75	14	13,2	5,69	3,2	2,47	26,4	55,1	23,3	23,1	38,9	21,8	15	11,2	44,6	66,9	26,4	20,1	36,5	---	
dez/75	20,8	15,6	11,7	10,1	9,11	7,71	5,82	5,06	7,71	19	15,8	12,2	8,63	5,82	5,37	5,12	4,41	4,14	4,25	4,36	4,14	3,81	5	6,08	14,7	33,9	19,8	15,9	13,7	16,3	11,6	
jan/76	7,34	6,62	6,56	7,05	8,01	6,98	7,78	8,95	6,49	5,25	6,83	8,16	9,52	8,63	8,01	5,18	4,82	4,53	4,3	4,25	5,37	8,24	9,52	6,69	4,41	5	11,9	9,6	13,6	14,8	13,6	
fev/76	11,3	12,1	13,6	15,6	15,2	13,9	20,6	21,6	18,4	17,1	13,7	10,5	7,63	6,15	5,56	6,69	10	18,2	15,9	14	12,6	9,6	11,1	14,2	21,1	17,7	15,4	16,1	18,3	---	---	
mar/76	16,5	13	13,9	15,8	15,5	11,9	9,03	7,05	6,21	9,36	14	10,8	11	14,4	12,6	13,8	14,6	10,4	10,5	18,1	19,1	21,1	15,1	13,7	12,3	11,7	12,8	14,1	10,6	9,19	7,48	
abr/76	6,08	6,01	5,69	5,62	5,56	5,56	5,69	6,15	6,49	8,39	10,7	11,7	12,9	11,7	12,3	9,52	7,63	6,28	5,69	5,43	5,18	5,06	5	5,06	5	4,94	4,82	4,7	4,7	---	---	
mai/76	4,64	4,59	4,53	4,53	6,08	7,26	7,48	6,01	5,06	4,76	4,7	4,76	4,82	4,7	4,53	4,47	4,41	4,53	4,76	5,31	5,69	6,01	5,37	5	4,7	4,53	4,47	4,36	8,39	11,3	14,3	
jun/76	11,4	7,19	5,25	5	5,18	5,95	6,83	7,19	5,95	5,12	4,76	4,76	4,7	4,59	4,53	4,47	4,36	4,25	4,14	4,03	3,97	3,92	3,86	3,86	3,81	3,81	3,76	3,76	3,76	3,71	---	
jul/76	3,71	3,81	8,87	12,8	15,9	11,3	6,76	5	4,7	5,25	5,5	5,25	4,94	4,64	4,36	4,19	4,14	4,03	3,97	3,86	3,81	3,65	3,81	3,81	3,81	3,76	3,71	3,65	3,6	3,55	3,5	
ago/76	3,45	3,4	3,4	3,35	3,35	3,35	3,35	3,5	3,5	3,65	5,31	6,01	6,83	9,11	11,9	14,6	11,6	7,05	5	5,31	5,75	6,35	5,43	4,7	4,08	3,81	3,6	3,55	3,55	3,5	3,5	
set/76	3,45	3,4	3,35	3,3	3,55	4,25	5,25	5,5	5,06	4,36	3,92	3,76	3,81	7,63	10,5	12,6	14,4	15,6	11,3	6,56	4,76	4,41	4,64	4,53	4,41	4,36	5,18	5,37	5,56	5,06	---	
out/76	4,41	3,97	3,76	3,4	3,5	4,3	4,82	4,64	6,42	9,19	12,5	13,6	9,52	4,82	3,97	3,71	3,5	3,45	4,03	5,37	5,06	4,47	4,08	4,36	5,62	6,28	5,69	4,94	4,19	4,59	4,82	
nov/76	5,43	5,88	6,83	7,26	10,5	18	16,1	13	9,27	5,25	4,03	3,76	4,36	4,08	4,03	4,08	4,3	4,47	4,88	5,31	4,76	5,31	6,49	4,47	3,25	3,65	9,94	15	13,7	9,03	---	
dez/76	5	6,21	6,28	7,05	5,56	4,3	3,76	3,6	4,47	5,31	5,06	5	6,08	6,21	5,56	6,91	7,78	7,78	7,71	6,28	5,31	10,5	10,5	11,2	14	16,5	15,8	16,4	19,2	18,5	15,7	
jan/77	12,3	8,47	6,69	7,05	7,05	6,76	18,9	33,5	28,4	18	11,6	8,08	6,76	5,43	8,39	12,3	8,63	10,7	14,5	18,1	19,8	20,5	14,8	10,7	9,77	12,1	13,4	13,7	13	13,6	13,8	
fev/77	12,2	12,4	10,5	11,3	13,5	12,5	9,77	7,19	5,56	4,82	5,25	5,5	7,93	9,19	8,08	5,43	5,06	5,18	4,76	4,41	4,19	4,03	4,14	4,36	5,88	6,56	5,25	4,88	---	---	---	
mar/77	4,82	4,3	4,36	4,59	5,12	4,59	4,47	4,82	4,94	5,12	5,62	4,7	4,14	4,64	4,59	5,25	5,37	4,88	4,25	4,14	5,12	6,49	8,24	9,19	7,19	5	4,47	5,12	5,82	5,62	6,15	
abr/77	5,43	4,88	4,59	8,63	14,9	40,9	18,8	13	9,52	10	10,9	9,77	7,71	5,75	5,06	4,76	4,59	4,41	5,18	6,98	9,36	12,6	11,3	6,91	5,31	4,88	4,64	4,59	4,41	4,3	---	
mai/77	4,19	4,53	5	5,95	4,88	4,59	4,3	4,19	4,14	4,19	4,14	4,03	3,97	3,92	3,81	3,81	3,92	3,92	3,81	3,76	3,71	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,71	3,65	3,6	3,6	
jun/77	3,65	4,41	5	5,06	5,31	5,88	6,01	5,18	4,53	4,08	3,92	3,86	3,81	4,14	4,88	4,53	4,25	4,03	3,86	3,71	3,65	3,6	3,71	3,76	3,71	3,6	3,6	3,55	3,5	3,45	---	
jul/77	3,35	3,3	3,2	3,2	3,15	3,15	3,11	3,06	3,01	3,01	3,01	3,01	3,01	2,96	2,96	2,92	2,92	2,92	2,92	2,92	2,87	2,87	2,87	2,87	3,92	4,08	3,76	3,55	2,72	2,55	2,42	
ago/77	2,38	2,35	2,35	2,35	2,31	2,31	2,27	2,27	2,27	2,27	2,23	2,23	2,19	2,19	2,15	2,15	2,11	2,08	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,51	3,07
set/77	4,06	5,02	4,61	3,9	3,07	2,72	4,17	5,14	4,55	3,3	2,85	2,59	2,38	2,27	2,19	2,15	2,11	2,11	2,23	2,38	2,42	2,35	2,35	2,72	2,8	2,72	2,47	2,27	2,11	2,04	---	
out/77	1,97	1,97	1,97	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,9	1,83	1,76	1,83	2,08	2,85	2,04	2	2,8	1,97	1,86	1,79	1,69	1,63	1,59	1,56	1,59	2	2,35	2,55	2,42	2,31	
nov/77	2,27	2,38	2,35	2,11	1,93	1,79	1,66	1,63	1,63	1,73	1,86	2,08	2,8	4,11	4,78	8,34	12,8	14,4	18,3	17,6	16,7	13,4	8,9	5,45	4,22	3,85	3,55	3,9	6,43	9,56	---	
dez/77	15,4	24,1	50,6	38,5	24,4	25,4	22,2	18,6	14,3	11,3	15,7	30,6	26,4	16	10,8	6,77	5,38	4,72	5,2	7,42	8,74	10,3	12,4	15,1	17,2	15,7	12,8	8,74	5,64	4,67	4,27	
jan/78	4,78	10,3	15,7	13,2	13	14,7	17,1	17,2	18,4	17,5	21,9	20,8	17,2	17	15,9	14,7	11,6	10,3	9,82	9,48	8,03	13,5	13,3	8,74	6,02	4,84	4,78	4,67	4,61	4,55	4,44	
fev/78	3,9	3,64	3,64	3,85	4,17	4,01	3,8	4,11	4,11	3,8	3,64	3,5	3,55	4,61	4,22	3,85	4,27	4,67	4,27	4,22	8,1	11,1	14	13,2	10,7	8,49	8,03	10,4	---	---	---	
mar/78	9,56	9,23	9,48	14,1	16,2	15,6	13,4	17,4	28,1	40,1	51,9	64,5	30,9	19	15,6	12,4	11,3	9,56	8,74	8,03	7,5	7,13	6,77	6,5	6,16	6,02	5,96	6,16	6,91	7,95	9,06	
abr/78	8,98	7,57	6,56	6,29	6,02	5,83	5,51	5,26	5,2	5,08	4,96	4,84	4,72	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,67	4,78	5,32	5,45	5,08	4,96	4,84	4,67	4,44	4,27	4,17	---	
mai/78	4,11	4,17	4,22	4,17	4,11	4,11	4,01	3,95	3,9	3,85	3,8	3,8	3,75	3,7	3,7	4,17	6,77	11,5	13,5	14	13,4	11,9	10,1	10,3	10,8	10,4	7,5	5,83	5,26	6,09	7,65	
jun/78	9,23	8,82	7,57	5,57	5,26	5,08	5,02	5,7	7,8	7,57	7,13	8,34	5,89	5,38	5,02	4,78	4,44	4,22	4,27	4,44	4,44	4,38	4,38	4,33	4,22	4,22	4,22	4,17	4,06	4,01	---	

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jul/78	3,95	3,95	3,95	3,95	3,9	3,9	3,9	3,85	3,85	3,85	3,8	3,8	3,8	3,75	3,75	4,96	6,84	7,5	6,84	6,16	7,5	8,9	9,91	8,74	6,02	4,96	4,55	4,38	4,27	4,11	4,01
ago/78	3,95	3,85	3,8	3,8	3,75	3,7	3,59	3,55	3,55	3,55	3,55	3,5	3,45	3,45	3,45	3,5	3,55	3,5	3,5	3,45	3,4	3,4	3,4	3,4	3,35	3,3	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21
set/78	3,26	3,45	3,5	3,4	3,35	3,35	4,22	7,13	7,72	5,7	4,22	3,8	3,45	3,3	3,5	3,9	5,32	8,1	8,1	5,64	4,11	3,75	3,55	3,4	3,26	3,12	2,98	2,85	2,8	2,76	---
out/78	2,76	2,76	2,63	2,55	2,47	2,42	2,38	2,38	2,38	2,38	2,55	2,72	2,67	2,63	2,63	2,67	2,63	2,63	2,93	3,55	3,35	3,35	2,85	2,55	2,38	2,27	2,47	2,67	3,12	6,36	8,34
nov/78	7,95	7,35	5,38	4,33	4,01	4,11	3,95	3,55	3,07	3,02	8,26	27,7	22,2	17,2	8,9	5,38	5,51	8,49	12	12,9	5,96	6,5	8,03	9,48	5,64	3,9	3,59	4,61	10,1	11,9	---
dez/78	8,1	4,67	3,5	3,5	3,59	3,59	5,7	7,8	16,2	20,5	20,3	15,9	13,5	9,65	5,96	6,09	13,9	19	14,5	9,14	5,57	4,55	4,38	4,67	6,43	8,9	17,8	73,5	152	75,5	33,5
jan/79	18,8	16,1	13	20,8	36,1	19,4	17,5	13,6	9,91	8,26	7,5	8,57	20,6	23,3	14,4	9,65	7,42	6,63	5,89	11,7	104	50,1	21,5	15,9	12,8	10,5	10,3	11,5	11	12,4	21,1
fev/79	13,9	9,39	8,74	8,66	8,98	8,98	10,3	9,99	8,1	9,99	12,2	13,7	11,5	16,1	46,2	49,3	36,5	33,1	14,1	12,9	10,8	9,91	9,65	12,5	13,6	14	10,3	8,74	---	---	---
mar/79	8,49	8,57	15,7	17,2	16,5	11,8	8,9	7,42	7,13	6,84	9,14	12,3	11,5	12	12,1	11,5	12,3	10,3	9,06	7,65	6,7	6,29	6,36	8,34	9,14	9,06	10,7	10,7	7,87	6,16	5,83
abr/79	5,14	4,84	5,26	7,06	10,7	13,6	14,2	11	7,65	6,5	5,89	5,83	5,57	5,51	5,45	5,38	5,32	5,2	5,14	5,14	5,08	5,02	4,96	4,9	4,78	4,72	4,67	4,67	4,96	6,7	---
mai/79	8,82	13,1	15,3	12,9	10,9	12,4	13,6	9,91	9,91	16,5	12	8,74	7,06	6,09	5,76	5,64	5,51	5,38	5,26	5,14	5,08	5,02	5,02	5,14	5,26	5,2	5,02	4,96	5,2	7,35	8,98
jun/79	9,31	7,95	5,64	5,51	5,38	5,26	5,08	4,96	4,84	4,84	4,84	4,84	4,78	4,72	4,72	4,67	4,67	4,67	4,67	4,61	4,61	4,55	4,44	4,38	4,38	4,38	4,38	4,33	4,27	4,27	---
jul/79	4,22	4,27	4,33	4,33	4,33	4,33	4,27	4,22	4,22	4,27	4,33	4,27	4,22	4,22	4,22	4,33	4,38	4,33	4,38	5,32	6,16	5,89	5,51	5,38	6,5	7,27	6,5	5,64	5,38	5,26	4,96
ago/79	4,78	4,72	4,55	4,5	4,44	4,38	4,38	4,38	4,38	4,27	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,06	4,06	4,06	4,96	7,2	7,42	5,83	5,26	4,38	4,17	4,22	4,61	4,61	4,44	4,27	4,11
set/79	4,01	3,9	3,85	3,95	3,85	3,75	3,55	3,45	3,4	3,45	4,01	5,2	5,32	6,22	11	21,6	22,8	17,8	13,5	8,18	6,09	5,64	6,56	7,42	6,99	5,76	5,02	4,67	4,44	4,17	---
out/79	4,11	4,22	4,22	4,11	3,95	3,8	3,64	3,64	4,38	4,33	4,27	3,85	6,02	9,65	10,3	10,9	10,3	7,8	5,02	4,22	3,9	3,7	3,55	3,4	3,21	3,21	3,75	4,01	3,75	3,7	3,55
nov/79	3,95	4,38	5,83	6,99	6,63	4,33	4,06	6,91	11,3	18,6	16,1	12,5	8,26	5,26	4,55	4,17	3,95	3,59	3,5	3,35	3,26	3,26	3,21	3,26	3,35	3,9	4,06	3,64	3,4	3,16	---
dez/79	3,02	3,26	4,06	4,72	5,96	7,06	5,76	4,67	3,95	3,64	3,5	4,61	7,87	13,9	21,4	18	13,1	9,65	9,91	10,2	31,6	22,1	18,8	16,5	20,6	32,7	42,1	42,5	32,7	19,5	14,1
jan/80	14,9	14,3	13,9	12,3	8,82	7,06	6,5	6,84	8,26	9,56	8,66	9,48	8,57	7,65	6,56	5,83	5,76	7,42	9,14	30,9	19,5	16,5	17,1	20,2	18,4	16,6	18,7	19,6	17,1	14,8	14,9
fev/80	11,1	9,23	8,66	7,5	6,7	6,09	5,83	5,57	6,16	6,63	6,91	8,03	10,2	15	14,9	10,6	9,23	10,3	17	18,7	15,1	10,9	10,1	11,7	13,6	12,6	16,6	17,4	18	---	---
mar/80	18,3	13	11,4	8,74	7,65	7,13	6,91	6,5	6,09	6,02	5,96	6,43	7,72	8,66	15,9	21,5	17,1	15,3	14,4	10,7	8,26	7,27	6,22	5,96	5,83	5,7	5,45	5,26	5,14	5,32	5,26
abr/80	5,14	9,14	20,5	17,8	16,6	16	15,7	13,5	10,3	8,18	7,72	7,42	7,95	8,57	11,3	14,9	17,1	11,9	9,82	7,65	6,91	6,43	6,09	5,83	5,76	5,64	5,51	5,45	5,32	5,32	---
mai/80	5,26	5,26	5,32	5,7	5,83	5,45	5,32	5,2	5,08	5,02	5,02	5,14	5,2	5,2	5,08	4,9	4,9	4,9	4,84	4,84	4,78	4,96	5,64	4,57	4,45	4,33	4,16	3,99	3,94	3,89	3,78
jun/80	3,72	3,72	3,72	3,83	3,83	3,83	3,78	3,72	3,67	3,62	3,57	3,57	3,57	3,67	3,67	3,62	3,57	3,51	3,46	3,46	3,41	3,41	3,41	3,41	3,46	3,67	5,72	9,62	12	11	6,57
jul/80	4,45	4,16	3,99	3,94	3,94	3,83	3,72	3,67	3,62	3,57	3,51	3,51	3,51	3,51	3,46	3,41	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,36	3,31	3,31	3,26	3,21	3,17	3,17	3,12
ago/80	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,02	3,02	3,02	3,02	3,31	4,39	4,16	3,57	3,21	3,17	3,12	3,07	3,02	3,02	2,93	2,79	2,88	3,07	3,31	3,41	3,17	2,98	2,84
set/80	2,79	2,75	2,66	2,57	2,57	2,49	2,4	2,4	2,4	2,44	2,49	2,49	2,53	2,61	2,66	2,61	2,61	2,88	3,02	3,57	5,65	5,79	5,92	5,86	3,57	2,93	2,88	3,57	4,05	3,94	---
out/80	3,57	2,79	2,57	2,44	2,32	2,2	2,16	2,28	3,72	3,51	4,63	6,21	6,86	6,57	4,45	3,41	2,75	2,49	2,32	2,2	2,16	2,09	2,05	2,16	2,24	2,4	2,49	2,4	2,2	2,12	2,53
nov/80	3,21	2,84	2,53	2,4	2,2	2,36	4,45	8,22	9,62	11,8	10,1	9,16	9,52	13,7	6,42	3,62	2,93	2,57	2,61	2,75	2,75	2,88	3,12	3,57	4,87	5,25	5,92	7,25	6,57	9,52	---
dez/80	12,7	28,1	22,5	24,1	19,3	16,2	14,8	11,9	7,89	6,71	4,63	4,57	5	6,21	7,97	5,52	3,89	3,36	3,07	2,93	2,84	4,63	5,72	6,49	4,75	4,45	5,99	7,8	7,33	7,4	18,1
jan/81	21,5	32,4	26	10,7	4,24	3,96	4,36	6,09	5,21	8,67	12,1	16,9	18	17	16,6	18,2	18,8	19	16,9	13,4	12,3	13,3	16,2	16,1	16,9	16,6	15,7	16,5	13,7	10	7,75
fev/81	8,76	8,24	7,43	5,81	4,47	4,13	3,96	6,81	8,08	9,74	9,74	8,84	8,16	7,83	7,2	6,23	4,84	4,3	4,13	4,3	4,53	4,53	4,3	4,13	3,91	3,8	3,69	3,64	---	---	---
mar/81	3,44	3,39	3,29	3,19	3,34	3,69	5,02	11,2	13,6	12,1	9,2	6,52	4,9	4,07	3,85	4,18	6,81	9,47	12,1	9,56	6,74	5,02	4,36	4,07	3,69	3,64	3,85	6,52	13,6	13,3	11,9
abr/81	11,5	8,93	4,84	4,3	4,13	4,07	3,91	3,75	3,54	3,39	3,29	3,24	3,24	3,19	3,14	3,14	3,14	3,14	3,14	3,09	3,05	3	3	3	3	3	3	3,24	3,91	3,75	---
mai/81	3,64	3,34	3,24	3,14	3,09	3,05	2,86	2,86	2,82	2,77	2,73	2,73	2,64	2,64	2,6	2,6	2,55	2,51	2,51	2,55	2,55	2,6	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,77	2,86	2,77
jun/81	2,77	2,73	2,64	2,64	2,77	3,85	5,61	5,95	6,74	5,95	3,8	3,29	3,14	3,09	2,95	3,59	5,02	5,88	6,23	4,84	3,85	3,44	3,29	3,14	3,09	3,05	3	2,91	2,86	2,86	---
jul/81	2,68	2,64	2,64	2,64	2,64	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,55	2,51	2,47	2,47	2,43	2,39	2,39	2,39	2,43	2,51	2,55	2,6	2,6	2,68	2,68	2,68	2,68	
ago/81	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,68	2,73	2,73	2,77	2,77	2,77	2,73	2,68	2,68	2,64	2,64	2,64	2,64	2,68	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,55	2,47	2,39	2,39	2,35
set/81	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,35	2,31	2,31	2,23	2,11	2,04	2	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93	1,89	1,89	1,89	1,82	1,96	---
out/81	1,96	1,93	2	2,04	1,96	2,07	2,91	3,24	3,24	2,95	2,47	2,73	4,96	4,24	4,36	5,54	5,61	6,23	6,89	8	10,9	12,2	4,9	4,36	3,19	3,39	5,47	5,21	4,59	4,07	6,89
nov/81	9,11	5,21	2,86	3,19	3,54	3,19	2,68	2,55	2,35	2,27	2,55	3	3,34	3,59	3,85	3,49	3,09	2,43	2,68	4,24	4,02	3,49	2,91	2,68	2,47	2,43	2,23	2,15	2,15	4,96	---
dez/81	5,61	4,96	6,09	5,34	4,3	3,54	11,9	14,9	17,1	23,4	49,3	27,7	22,7	17,9	14,3	10	8,67	10,4	27,7	17,4	11,8	6,23	7,51	6,97	6,23	5,34	4,84	6,67	8,33	8,33	4,84

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jan/82	4,18	4,53	4,42	5,95	5,47	4,36	3,75	4,18	5,47	11	19,1	78,2	125	45,4	19	13,3	9,37	7,27	6,34	8,89	16	16,8	15,9	17,8	20	15,5	15,4	14,3	18	16,4	16,7
fev/82	16,8	11,6	11,1	15,5	14,3	38,1	78,2	46,7	22,5	19	16,3	12,4	9,61	8,1	7,35	6,91	6,62	6,27	5,93	5,59	5,46	5,27	5,59	7,13	13,4	16,3	15,4	11,5	---	---	---
mar/82	9,13	9,78	15,2	12,9	10,3	8,18	6,77	6,34	7,72	20,7	62,1	64,5	43,3	35	42,9	41,3	33,5	28,4	20,9	19,7	42,1	35,8	23,1	33,5	21	16,2	13,9	12,1	11,2	10,7	10,6
abr/82	10,9	9,95	9,37	8,89	8,49	8,26	7,95	7,57	7,35	7,27	7,2	7,27	7,5	8,57	11,7	14,1	14,8	11,4	9,13	7,57	7,42	7,2	6,91	6,7	6,48	6,34	6,27	6,27	6,07	6	---
mai/82	5,93	6,14	6	5,93	5,79	5,59	5,53	5,46	5,33	5,33	5,4	5,4	5,27	5,2	5,14	5,14	5,14	5,2	5,73	6,14	6,41	6,2	6,41	6,77	7,2	7,72	8,1	7,57	6,48	6,34	6,77
jun/82	8,41	8,41	6,55	5,93	5,66	5,79	6	5,79	5,59	5,4	5,14	5,27	5,59	6,2	6,2	6,07	6,48	6,41	6,27	6	5,4	5,4	5,4	5,33	5,2	5,2	5,14	5,27	5,53	---	---
jul/82	6,41	5,59	5,27	5,01	4,82	4,7	4,45	4,27	4,21	4,09	4,09	4,09	4,64	4,76	4,64	4,76	4,76	4,82	4,88	4,7	4,45	4,21	3,86	3,92	3,81	3,75	3,64	3,58	3,75	3,92	---
ago/82	3,86	3,86	3,86	3,75	3,98	4,15	4,21	4,39	3,98	3,81	3,98	4,21	4,33	4,04	3,86	3,58	3,47	3,36	3,36	3,36	3,31	3,31	3,25	3,15	3,09	3,04	3,42	5,07	5,2	5,01	4,33
set/82	3,72	3,42	3,31	3,2	3,04	2,79	2,91	2,84	2,74	2,69	2,64	2,54	2,54	2,49	2,49	2,54	2,59	2,59	2,64	2,64	2,59	2,59	2,69	2,74	2,69	2,69	2,54	3,42	3,98	3,44	---
out/82	2,99	2,94	3,98	5,01	5,27	4,27	3,69	3,58	3,92	4,09	7,27	7,16	8,22	8,53	7,87	8,18	4,92	7,2	5,11	6,1	6,84	5,66	5,17	4,21	3,64	3,5	4,27	5,59	5,33	5,14	3,89
nov/82	3,31	2,99	2,74	2,49	2,3	2,44	3,75	3,92	4,04	3,09	2,69	3,42	3,25	3,04	2,99	3,69	4,57	4,95	3,53	2,89	2,99	2,99	2,84	2,64	2,64	2,44	3,25	3,25	3,69	3,81	---
dez/82	5,86	7,27	6,77	4,57	3,2	2,84	4,88	6	5,07	3,58	3,58	3,42	3,64	3,58	3,09	3,98	8,73	10,1	8,57	6,62	12,9	7,5	7,2	9,21	9,78	13,9	10,7	7,42	8,41	6,98	7,27
jan/83	6,55	7,06	9,21	8,81	9,21	8,1	8,26	9,37	9,29	11,1	13,2	13,9	65,9	43,7	34,6	28,1	22,5	42,1	89	62,1	29,5	19,8	15,9	13,3	10,9	9,78	12,9	12,1	10,4	8,81	9,13
fev/83	11,4	34,8	153	65,7	---	---	---	---	47,1	51,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	11,6	11	10,4	9,93	10,6	11,9	11,7	12,1	---	---	---
mar/83	11,8	18,5	30,4	17,6	16,3	15,3	40,7	56,7	65,2	66,2	52,1	40,7	11,1	11,5	12,1	11,7	13,1	11,7	26,7	87,9	86,2	37,9	14	13,2	11,1	10,8	12,5	12,6	10,9	10,6	9,93
abr/83	9,24	9,14	10	12,1	11,7	9,93	9,56	10,7	12,7	13,1	10,5	9,45	10,5	13	12,7	10	9,04	8,68	8,2	7,89	7,74	7,97	8,73	10,5	17,4	32	32,7	24,7	16,7	12,3	---
mai/83	8,4	9,24	8,68	8,28	8,12	7,89	7,74	7,51	7,58	7,58	7,58	7,89	7,97	8,12	8,2	7,81	7,51	7,36	7,21	7,85	8,88	10,6	14,4	17,1	20,7	19,7	16,8	10,4	13,3	35,4	78,4
jun/83	77,9	33,7	23,4	112	43,9	16,5	14,7	13,6	13,1	12,5	9,77	11,6	11,2	10,7	10,3	9,98	9,77	9,56	9,35	9,14	9,14	8,94	8,73	8,52	8,44	8,44	8,44	8,36	8,28	8,36	---
jul/83	8,2	8,12	8,4	8,44	7,89	7,66	7,58	7,43	7,21	7,06	6,99	6,84	6,77	6,7	6,7	6,7	6,63	7,51	9,45	13,1	16,5	16,4	14,4	11,4	8,94	8,08	8,01	7,81	7,58	7,14	6,84
ago/83	6,77	6,77	6,84	6,77	6,63	7,14	6,38	6,41	6,34	6,34	6,21	6,14	6,14	6,07	6	6	5,93	5,8	5,73	5,66	5,73	5,8	5,66	5,66	5,53	5,46	5,33	5,21	5,14	5,08	4,95
set/83	4,95	4,95	5,21	5,4	5,53	5,8	9,04	14,9	17,8	15,4	13,5	8,52	7,89	8,08	7,62	6,77	7,32	9,24	14,3	20,1	20,7	15,4	11	14,5	29,3	32,9	19,8	14	9,82	7,85	---
out/83	7,43	7,14	7,97	11,8	7,97	8,08	8,63	8,63	9,14	12,3	10,5	7,51	7,06	12,9	18,7	22,3	16,3	15,8	18,6	41,9	20,9	15	14,2	19,8	33,3	19,5	14,3	9,09	9,82	8,88	9,35
nov/83	10,3	12	11,8	16,3	30,2	17,9	15,9	11,4	8,73	8,12	8,36	9,35	12,1	14,2	22,8	18,2	14	11,6	9,09	8,73	8,94	11	11,8	10,7	9,61	8,2	7,36	7,14	7,32	7,02	---
dez/83	7,66	7,36	7,43	7,97	7,93	6,95	6,66	6,92	9,24	10,3	8,63	9,51	10,3	12,6	18,2	20,3	19	17,7	14,1	10,2	8,12	7,7	8,24	9,88	14,9	22,1	18,7	22,1	25	18,6	88,7
jan/84	31,1	23,4	19,8	17	12,7	10,3	9,45	8,94	8,83	9,51	9,35	8,94	7,66	7,14	6,77	6,49	6,21	6,14	6,07	6	6,99	8,24	11,3	20,4	16,9	30	73,5	82,1	48,8	25,7	17
fev/84	13,5	11,3	9,98	8,88	8,63	8,44	8,05	8,2	8,2	9,45	9,45	8,83	8,28	7,97	14,8	14,7	11,4	8,52	8,01	7,36	7,28	7,51	12,6	12,7	12,6	10,5	10	9,93	7,66	---	---
mar/84	6,81	6,84	7,36	8,12	8,78	11,2	12,6	16	19,5	21,7	15,6	11,7	8,01	7,02	6,7	6,41	6,27	6,49	6,56	6,27	6,07	6,14	6,34	6,34	6	6	5,93	5,8	5,7	5,66	6,24
abr/84	6,34	6,17	5,73	5,86	6	5,8	5,6	7,02	8,88	9,04	8,52	6,34	5,66	5,33	5,21	5,08	5,4	6,56	6,66	6,38	6,73	6,21	6,14	5,93	6,1	6,27	5,83	5,27	5,46	5,73	---
mai/84	6,24	7,25	9,09	9,45	9,4	6,63	5,76	5,4	5,21	5,14	4,83	4,7	4,86	5,46	6,56	6,21	6,03	6,77	7,14	6,27	5,66	5,6	4,86	4,7	4,58	4,4	4,4	4,34	4,34	4,29	4,29
jun/84	4,29	4,29	4,29	4,29	4,23	4,23	4,23	4,17	4,17	4,11	4,05	4	3,94	3,94	3,88	3,94	3,88	3,83	3,77	3,83	3,77	3,77	3,77	3,72	3,72	3,72	3,77	4,23	3,83	3,77	---
jul/84	3,77	3,72	3,72	3,72	3,72	3,66	3,55	3,55	3,55	3,5	3,45	3,45	3,45	3,45	3,5	3,5	3,5	3,45	3,45	3,39	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,39	3,45	3,45
ago/84	3,34	3,34	4,52	6,38	7,14	6,1	4,46	3,91	3,72	3,61	3,5	3,45	3,29	3,34	3,34	3,29	3,34	3,29	3,24	3,45	4	5,4	5,73	5,43	4,83	4,05	3,88	3,72	3,61	3,61	3,83
set/84	3,77	3,61	3,39	3,29	3,19	3,13	3,13	4	5,02	5,5	4,52	3,66	3,45	3,29	3,19	3,13	3,72	3,88	3,69	3,45	3,34	3,45	3,61	3,39	3,13	3,88	5,3	6,59	6,92	5,14	---
out/84	3,64	3,26	3,03	2,93	2,88	2,88	2,74	2,69	2,69	2,64	2,55	2,64	2,6	2,55	2,46	2,37	2,41	3,39	5,08	6,45	8,58	5,4	3,21	2,93	3,77	2,96	2,69	2,5	2,41	2,35	2,19
nov/84	2,19	2,11	2,06	1,98	1,94	1,94	2,06	2,06	1,98	1,98	2,76	4,17	4,4	4,55	3,42	2,86	2,69	2,88	3,21	3,5	10,2	11,8	9,51	4,89	3,66	6,34	6,63	19	15,5	8,08	---
dez/84	4,26	5,63	6,77	7,43	4,8	3,88	3,91	4,37	5,73	8,24	8,88	5,14	4,2	5,86	6,56	6,88	10,2	11,4	6,66	4,52	3,74	3,24	2,91	2,64	2,11	3,26	5,4	5,46	5,83	7,51	7,28
jan/85	4,05	4,89	5,33	4,98	5,66	5,46	4	4,89	7,4	15,7	19	14,3	6,38	3,94	3,72	9,4	10,6	11,3	12,8	31,8	33,7	62,3	29,8	19,4	20,4	36,3	30,9	21,4	17,2	13,3	9,77
fev/85	9,77	16,4	17,3	34,6	23,4	13,7	9,77	9,45	17,9	13,1	14	15,5	7,97	8,01	9,35	10,5	13	10,8	7,58	6,14	5,83	5,02	5,3	5,56	6,31	6,45	6,38	7,21	---	---	---
mar/85	12,2	18,9	23,6	20,4	18	15,3	13	11,4	10,3	9,45	9,45	9,14	8,36	7,58	6,77	10,6	13,2	15,9	16,1	14	16,5	10,3	7,43	6,88	5,76	5,33	5,21	5,02	4,95	5,08	5,27
abr/85	5,08	5,14	5,17	6,31	7,17	11,6	14,2	13	10,5	7,36	5,93	5,46	5,27	5,3	5,93	6,52	7,25	13,4	53	20,3	13,1	8,48	6,14	5,6	5,27	5,14	5,08	5,02	4,95	4,83	---
mai/85	4,7	4,7	4,7	4,05	4	4,17	4,11	4,11	4,05	4,05	4	4,11	4,11	4,11	4,05	4,11	4,11	4,05	3,94	3,72	3,66	3,69	4,29	4,23	3,91	3,88	3,83	3,66	3,61	3,55	3,55
jun/85	3,5	3,45	3,55	3,77	3,88	3,83	3,77	3,66	3,61	3,66	3,72	3,72	3,66	3,61	3,61	3,55	3,55	3,55	3,55	3,61	3,77	3,66	3,61	3,61	3,61	3,61	3,61	3,55	3,55	3,55	---

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jul/85	3,5	3,45	3,5	3,5	3,39	3,39	3,61	3,66	3,61	3,55	3,5	3,45	3,39	3,34	3,29	3,34	3,29	3,24	3,19	3,13	3,19	3,24	3,24	3,29	3,13	3,08	3,03	3,03	3,03	3,03	3,03
ago/85	3,03	2,98	2,93	2,98	3,03	3,03	2,93	2,88	2,84	2,79	2,79	2,74	2,84	2,79	2,74	2,69	2,64	2,64	2,69	2,64	2,64	2,64	2,84	2,84	2,79	2,74	2,74	2,64	2,6	2,93	3,19
set/85	2,84	2,88	2,88	2,74	2,64	2,79	2,79	2,69	2,64	2,55	2,6	2,64	2,62	2,37	2,15	2,19	2,15	2,11	2,02	1,94	2,06	1,98	1,94	1,98	1,98	1,94	1,9	1,78	1,78	1,88	---
out/85	2,11	1,96	1,82	1,74	1,7	1,7	1,7	1,74	1,7	1,7	1,78	1,78	1,78	1,74	1,78	1,66	1,62	1,59	1,7	1,62	1,55	1,59	1,55	1,47	1,4	1,4	1,4	1,51	1,74	1,82	2,02
nov/85	2,21	2,79	7,97	35,4	18,1	15,7	11,7	5,37	3,69	2,86	2,79	2,74	2,69	2,53	2,23	2,11	2,02	1,94	1,9	2,06	2,19	2,6	3,53	4,08	6,1	6,88	9,98	16,2	14,2	9,4	---
dez/85	5,6	3,45	3,77	8,88	19	18,5	11,3	5,02	3,55	3,08	2,79	2,55	2,41	2,32	2,41	2,46	2,5	2,28	2,08	2,28	2,3	2,84	3,74	5,86	7,43	6,56	6	5,3	4,29	3,45	2,88
jan/86	2,64	2,84	2,93	3,03	6,21	6,77	9,14	9,4	3,24	3,26	3,03	5,93	10,8	19,7	15,6	9,51	6,38	4,49	3,77	3,32	3,55	4,55	6,21	5,56	4	4,61	6,7	8,63	11,3	8,68	4,64
fev/86	3,42	3,01	4,08	4,77	4,23	5,14	4,61	3,94	3,58	3,19	3,08	5,5	7,58	10,5	12,1	10,3	12,1	13,7	18,9	71,2	35,9	17,4	12,6	8,63	6,07	5,3	4,83	4,77	---	---	---
mar/86	4,92	6,73	8,99	10,2	10	12,8	13,8	16,3	13,3	11,3	10,3	8,16	6,59	5,43	5,08	4,83	4,86	5,7	7,28	16,1	9,24	16,1	19,4	24,4	20,6	16,1	11,2	8,08	6,21	6,66	7,89
abr/86	9,14	7,81	6,03	5,3	4,58	4,29	4,23	4,23	4,29	4,17	3,94	3,88	3,77	3,83	4,55	5,4	5,53	5,4	5,02	4,86	4	4,46	4,58	4,52	4,43	4,14	3,83	3,77	3,66	3,5	---
mai/86	3,39	3,29	3,24	3,19	3,13	3,24	3,97	5,21	6,34	7,1	6,21	6,34	6,52	6,77	5,96	4,98	4,7	5,96	7,14	8,36	7,85	5,43	4,8	4,34	4,17	3,94	3,8	3,66	3,55	3,61	---
jun/86	3,94	3,88	3,72	3,55	3,45	3,39	3,34	3,24	3,24	3,19	3,13	3,13	3,08	3,13	3,08	3,08	3,03	2,98	2,93	2,88	2,88	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	---
jul/86	2,84	2,79	2,69	2,69	2,84	2,84	2,79	2,74	2,64	2,6	2,55	2,55	2,55	2,55	2,6	2,55	2,55	2,5	2,46	2,46	2,46	2,55	3,5	5,33	5,93	6	4,4	3,61	3,34	3,24	3,08
ago/86	3,24	3,24	3,19	3,13	2,93	2,79	2,74	2,74	2,69	2,55	2,5	2,55	2,55	2,69	3,83	6,34	6,41	6,21	5,08	4,4	3,77	3,66	11,6	12,7	15,1	12,8	8,78	5,7	4,64	3,88	3,61
set/86	3,13	3,29	3,08	3,08	3,13	3,08	3,08	2,98	2,93	2,76	2,6	2,55	2,5	2,46	2,46	2,46	2,41	2,37	2,37	2,35	2,15	2,15	2,11	2,19	2,19	2,19	2,23	2,6	2,81	---	---
out/86	2,79	2,72	2,37	2,32	2,23	2,15	2,11	2,06	2,02	1,98	2,37	2,46	2,55	2,48	2,39	2,11	1,98	1,94	2,06	2,28	2,53	3,42	3,91	3,45	2,84	2,57	2,37	2,32	2,19	2,15	2,11
nov/86	2	1,78	1,78	1,78	1,86	1,94	3,58	4,52	2,57	3,32	5,8	5,7	5,27	3,74	3,13	2,69	2,41	2,23	2,06	1,94	1,9	1,86	1,82	1,7	1,66	1,62	1,59	1,59	1,59	1,7	---
dez/86	3,64	5,83	7,51	8,28	9,35	8,48	5,14	5,6	7,93	9,45	12,9	8,24	5,6	6,49	8,58	9,4	10,6	11,4	8,94	7,7	4,49	3,77	4,26	7,25	13,4	51	90,1	34,4	26,2	21,1	27,2
jan/87	20,3	16,8	14,6	12	12,4	15,3	13,3	10,8	7,55	5,43	5,02	7,7	8,73	10,8	6,45	4,98	4,64	4,83	5,66	6,66	6,81	5,27	13,3	23,7	38,9	21,5	21,2	32	51	30,9	21,8
fev/87	26,6	28,1	21,8	18,3	13	10,9	9,45	9,19	8,2	7,7	7,28	7,81	9,4	14,2	16,7	18,2	24,2	44,8	40,1	37,1	44,4	31,3	17,9	14	10,8	8,28	8,28	8,99	---	---	---
mar/87	9,98	9,45	7,97	8,2	6,99	6,41	6,27	9,14	13,2	23,1	33,5	18,7	14	9,66	7,58	12	8,94	7,97	8,44	10,1	12,3	13,1	9,56	7,06	6,34	6,07	5,86	5,66	5,46	5,46	5,33
abr/87	5,21	5,08	4,95	5,6	6,77	8,44	8,05	6,34	5,86	5,93	5,8	5,8	5,6	5,27	5,14	5,21	4,77	4,77	4,52	4,58	4,83	5,02	5,21	5,33	5,08	4,7	4,52	4,29	4,17	4,34	---
mai/87	4,64	4,58	4,58	4,4	4,46	4,83	5,66	6,14	6,84	6,99	6,84	7,89	7,81	7,97	8,05	6,56	6,49	7,21	7,28	5,93	5,86	6,92	6,99	7,06	7,97	7,97	7,21	6,07	5,66	5,4	5,21
jun/87	5,02	4,83	4,7	4,58	4,52	4,46	4,34	4,52	4,4	4,23	4,17	4,11	4,05	4,05	4,05	4,11	4,11	4,11	3,94	3,83	3,72	3,66	3,72	3,94	4,23	4	3,88	3,72	3,66	3,61	---
jul/87	3,61	2,98	2,46	2,41	2,69	3,45	3,5	3,39	3,77	4,58	5,27	4,46	3,94	3,83	3,61	3,55	3,39	3,13	3,24	3,19	3,13	3,08	3,08	3,03	3,03	3,03	3,03	2,98	2,88	2,84	2,88
ago/87	2,93	2,93	2,93	2,88	2,88	2,88	2,98	3,19	3,13	3,08	3,08	3,03	2,93	2,88	2,84	2,79	2,69	2,64	2,69	2,69	2,74	2,69	2,64	2,64	2,69	2,6	2,6	2,55	2,55	2,5	2,46
set/87	2,55	2,5	2,5	2,46	2,46	2,46	2,46	2,84	2,88	3,03	3,24	3,61	3,66	2,98	2,88	2,84	2,74	2,6	2,79	2,88	2,84	2,93	3,19	4,29	4,64	3,83	3,39	3,39	2,98	2,84	---
out/87	3,03	4,52	4,77	4,11	2,81	2,92	3,18	3,3	2,76	2,42	2,15	1,97	1,85	1,77	1,65	1,62	1,58	1,54	1,5	1,5	1,5	1,47	1,5	1,62	2,06	1,97	1,93	1,85	1,69	1,65	1,54
nov/87	1,5	1,47	1,36	1,33	1,23	1,85	3,94	3,88	3,13	2,76	2,28	2,02	1,81	2,87	4,65	8,04	8,98	9,87	7,16	3,88	3,82	4,65	5,95	6,42	3,94	3,76	3,58	3,08	2,56	2,28	---
dez/87	2,06	1,85	1,89	2,37	2,56	3,08	3,64	4,78	6,74	8,31	9,66	10,7	14,3	9,66	5,64	4,65	4,78	10,7	13,5	15,4	14,3	13,9	13,2	11,1	7,59	4,92	3,94	3,94	3,88	4,32	5,42
jan/88	4,99	4,92	4,85	3,76	3,13	3,76	5,28	13,7	47,1	73	32,7	16,5	12,8	9,76	8,5	7,16	6,66	5,95	4,92	6,02	5,06	4,51	3,76	3,41	3,24	3,02	2,81	2,66	2,87	3,35	4,72
fev/88	4,65	3,94	3,18	2,92	3,13	5,57	8,59	13,2	14,9	16,1	14,1	10,6	6,5	4,72	4,19	5,49	10,7	23,4	14,8	12,6	24,4	35,8	19,1	14,6	11,6	9,76	6,82	5,87	5,64	---	---
mar/88	5,42	4,85	4,32	5,64	8,22	11,5	10,9	8,69	6,58	5,06	4,51	4,13	3,64	3,64	5,13	3,18	3,82	6,66	14,3	21,2	23,1	12,6	6,82	4,78	4,13	3,76	3,58	3,41	3,3	3,24	2,97
abr/88	2,87	3,08	2,97	2,92	2,87	2,92	3,13	4,32	7,16	11,6	17,1	10,7	7,51	8,13	8,41	8,78	7,68	6,91	8,41	11,3	15,9	14,4	17,2	9,04	7,36	5,66	4,77	4,7	4,58	4,52	---
mai/88	4,4	4,29	4,05	3,83	3,77	3,77	3,66	3,66	3,61	3,72	3,61	3,55	3,39	3,24	3,39	3,08	4	5,66	6,92	8,44	5,93	4,77	4,29	4,11	4,05	4,17	4,4	4,11	4,05	4,4	5,21
jun/88	5,66	5,27	4,83	4,83	5,21	5,4	4,7	4,34	4,17	4	3,77	3,72	3,66	3,61	3,55	3,45	3,45	3,39	3,34	3,34	3,34	3,34	3,29	3,24	3,19	3,13	3,13	3,29	3,24	3,19	---
jul/88	3,19	3,08	3,03	3,03	2,98	2,93	2,88	2,84	2,84	2,79	2,79	2,84	2,84	2,79	2,79	2,79	2,79	2,74	2,74	2,69	2,64	2,64	2,64	2,64	2,69	2,69	2,69	2,69	2,74	2,69	2,64
ago/88	2,64	2,64	2,64	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,46	2,41	2,37	2,37	2,41	2,37	2,32	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,28	2,23	2,11	2,06	2,06	2,11	2,11	2,06
set/88	2,02	2,02	2,02	2,06	2,06	2,11	2,06	1,98	1,94	1,9	1,86	1,86	1,86	1,86	1,82	1,9	1,94	2,02	2,02	2,06	2,02	1,98	1,86	1,78	1,7	1,7	1,66	1,62	1,59	1,59	---
out/88	1,59	1,74	1,7	1,7	1,74	1,78	1,82	1,82	1,94	1,94	1,98	1,94	1,94	2,15	2,15	1,98	1,82	1,82	1,78	1,78	2,23	2,41	2,69	2,55	7,06	5,4	6,7	5,93	5,8	3,45	2,64
nov/88	2,55	2,69	2,32	2,06	1,86	1,9	2,06	2,15	2,11	2,19	2,11	2,32	2,19	2,15	2,06	2,15	2,06	1,86	2,06	2,5	4,89	7,89	9,77	9,35	7,89	---	---	---	---	---	---

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
jan/89	---	---	3,61	4,89	8,05	10,1	13,3	16,2	16,1	14,1	12	11,9	8,52	7,06	6,92	9,88	16,3	18,9	18,6	9,98	7,81	5,93	5,33	5,33	7,06	3,83	3,45	3,24	3,19	2,98	2,69	
fev/89	2,69	2,55	3,55	8,44	19,4	23,1	17,2	13,3	16,3	12,4	---	---	---	---	16,5	15,9	13,5	13	15,3	14,6	15	16,6	13,5	9,45	8,12	8,2	6,7	5,93	---	---	---	
mar/89	5,33	5,27	5,21	4,89	4,58	4,34	5,02	5,93	5,14	4,05	3,83	3,61	3,5	3,72	5,27	8,44	11,7	16,7	12,9	7,21	6,49	5,86	5,4	4,58	4,7	4,46	4,64	4,7	4,77	4,58	4,23	
abr/89	3,88	3,61	3,88	5,02	4,17	3,55	3,34	3,29	3,39	3,03	3,03	2,93	2,98	3,13	3,08	3,08	2,98	2,93	2,84	2,84	2,79	2,64	2,55	2,55	2,55	2,46	2,37	2,32	2,37	2,37	---	
mai/89	2,46	3,24	3,55	4,4	6	10,9	10,9	8,63	5,27	4,11	3,5	3,19	2,98	2,84	2,79	2,74	2,64	2,6	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,46	2,46	2,5	2,55	2,5	2,5	2,46	
jun/89	2,46	2,41	2,37	2,37	2,37	2,37	2,32	3,08	4,23	5,02	7,06	6	4,34	3,61	3,34	3,08	2,98	2,98	2,93	2,79	2,69	2,64	2,6	2,55	2,55	2,6	2,6	2,69	2,98	3,13	---	
jul/89	2,98	2,93	2,84	2,79	2,64	2,55	2,55	2,46	2,41	2,37	2,37	2,28	2,28	2,23	2,19	2,19	2,23	2,19	2,19	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,23	2,46	3,13	5,27
ago/89	5,96	6,49	4,34	3,42	2,98	2,79	2,64	2,55	2,5	2,37	2,37	2,28	2,23	2,23	2,23	2,19	2,19	2,15	2,15	2,15	2,15	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,64	2,69	2,55	2,32
set/89	2,28	2,23	2,23	2,19	2,15	2,15	2,15	2,23	2,28	2,64	2,64	2,55	2,37	2,46	2,93	3,61	4	3,19	2,69	2,41	2,32	2,11	1,98	1,94	2,37	2,23	2,37	2,37	2,32	2,23	---	---
out/89	2,15	2,06	1,98	1,94	2,17	2,15	1,98	1,9	1,82	1,78	1,7	1,86	1,98	1,98	1,9	1,86	1,78	1,74	1,66	1,59	1,55	1,55	1,51	1,51	1,47	1,51	1,98	1,74	1,82	1,7	1,62	
nov/89	1,55	1,47	1,47	1,47	1,59	1,62	1,55	1,47	1,4	1,55	2,17	3,88	3,88	3,03	2,39	2,06	1,88	1,78	2,67	4,77	5,17	3,69	3,39	2,74	2,76	2,57	2,32	2,44	2,3	---	---	
dez/89	2,32	2,17	1,98	1,86	1,74	1,66	1,59	1,59	1,55	1,62	1,9	4,67	21,8	39,1	17,1	12,6	9,93	7,66	4,29	3,29	2,93	2,67	2,46	2,28	2,11	1,98	1,94	2,15	4,55	11	16,6	
jan/90	21,8	18,3	22,1	20,3	15,7	13,5	17	30,4	19	15,9	14	16	22,5	19,2	14,6	12,9	13,2	15,6	11,4	7,89	5,8	5,05	4,58	5,14	4,37	4,11	3,97	3,58	3,29	3,08	2,98	
fev/90	2,93	2,93	2,88	2,84	2,79	2,74	2,79	2,74	2,74	2,6	2,76	3,19	3,29	3,5	3,83	3,29	3,21	2,81	2,55	2,41	2,23	2,15	2,48	3,03	3,5	3,19	3,03	4,4	---	---	---	
mar/90	13,6	13,8	11,1	9,56	7,43	6,27	6,07	4,7	3,72	2,98	2,69	2,6	2,46	2,37	2,37	2,41	5,27	3,61	7,89	17,7	26	17,4	16,2	20,9	22,8	15,4	13,1	12,4	11,8	12,6	9,14	
abr/90	5,53	4,52	4,05	3,83	3,83	3,5	3,34	4,52	5,02	5,93	6,41	4,4	3,61	3,39	3,19	3,24	5,14	8,44	9,14	10,1	9,66	7,21	5,4	4,52	3,94	3,72	3,5	3,34	3,19	3,03	---	
mai/90	3,03	3,34	4,58	4,95	4,23	3,72	3,5	3,34	3,19	3,08	3,72	5,66	5,46	4,7	4,29	4,89	5,33	5,73	6,07	6,14	4,46	3,83	3,5	3,29	3,19	3,13	3,08	3,03	3,03	2,98	2,88	
jun/90	2,88	2,84	2,84	2,79	2,79	2,74	2,64	2,64	2,64	2,64	2,6	2,55	2,55	2,55	2,55	2,5	2,5	2,46	2,46	2,5	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,46	2,41	2,37	---
jul/90	2,37	2,37	2,37	2,37	2,32	2,32	2,37	2,46	2,64	2,64	2,69	2,74	2,74	2,64	2,5	2,46	2,46	2,46	2,55	2,5	2,46	2,37	2,37	2,37	2,37	2,32	2,28	2,23	2,19	2,19	2,19	
ago/90	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,15	2,15	2,15	2,11	2,11	2,06	2,23	2,96	3,5	3,69	5,86	7,55	8,08	3,94	3,19	2,88	2,69	3,13	3,72	3,64	13,9	
set/90	11,1	6	4,46	3,61	3,19	2,86	2,79	2,64	2,55	2,72	2,62	2,28	2,28	2,69	2,84	2,69	2,55	2,46	2,32	2,19	2,15	2,11	2,15	2,15	2,15	2,11	2,02	1,98	1,94	2,02	---	
out/90	2,26	2,46	2,44	2,32	2,15	1,98	1,9	1,86	1,78	1,74	1,7	1,66	2,19	1,98	1,86	1,82	2,28	2,5	2,64	2,96	3,97	4,31	3,55	2,46	2,17	1,94	1,82	1,82	1,7	1,66	1,62	
nov/90	1,59	1,55	1,68	2,41	2,41	3,24	3,69	2,84	3,45	3,5	2,46	2,17	1,94	1,86	1,86	1,7	1,7	1,78	1,74	1,66	2,76	3,13	2,32	1,98	2,48	2,13	2,02	2,15	2,06	1,88	---	
dez/90	1,74	1,62	1,51	1,47	1,4	1,4	1,4	1,55	1,51	2,28	3,03	4,43	4,26	6,14	7,7	6,14	5,66	4,2	3,19	3,47	3,86	4,52	5,46	3,03	2,6	2,72	3,11	3,55	3,42	2,96	2,46	
jan/91	2,17	1,98	1,82	---	---	---	---	5,73	3,77	3,16	5,8	15,7	19	19,5	23,1	24,4	25,7	28,8	16,5	10,2	7,25	8,88	12,5	10,6	8,05	6,21	21,8	25,7	36,5	26,4	17,3	
fev/91	14,7	17,3	19,4	16,1	14,2	29,1	17,9	16,3	14,1	15,5	29,5	38,5	22,9	17	12,4	9,24	7,77	7,21	6,84	6,49	6,21	5,8	5,46	5,21	4,89	4,7	4,58	6,41	---	---	---	
mar/91	5,27	5,53	6,24	7,58	8,83	8,73	10,3	9,35	7,02	5,83	5,24	4,83	4,58	4,98	10	6,21	5,56	5,02	5,9	7,14	5,63	5,24	6,77	8,05	6,84	6,66	8,44	11,6	15,1	17,5	17,6	
abr/91	16,9	17,1	15,3	9,98	7,43	6,81	6,66	8,2	8,78	7,97	7,66	6,17	5,66	5,8	7,7	9,56	8,63	6,7	8,16	9,66	9,09	7,1	6,1	5,56	14,6	27,2	52,8	24,1	14,6	10,1	---	
mai/91	7,59	6,7	6,18	5,87	5,57	5,49	5,64	5,75	6,34	6,74	5,79	5,28	4,99	4,92	5,57	7,08	6,99	6,26	5,57	5,49	6,06	7,51	7,77	5,91	5,17	4,85	4,58	4,38	4,19	4,06	3,94	
jun/91	3,88	3,83	3,79	3,79	3,75	3,7	3,66	3,66	3,66	3,66	3,62	3,58	3,5	3,45	3,37	3,37	3,37	3,37	3,33	3,33	3,33	3,33	3,58	3,75	3,79	3,75	3,66	3,54	3,37	3,29	---	
jul/91	3,25	3,25	3,21	3,13	3,09	3,09	3,05	3,01	2,97	2,97	2,93	3,21	3,48	3,7	3,7	3,58	3,43	3,33	3,21	3,09	3,01	2,93	2,93	2,9	2,9	2,86	2,82	2,78	2,74	2,7	2,7	
ago/91	2,67	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63	2,59	2,55	2,52	2,48	2,44	2,44	2,44	2,41	2,41	2,37	2,34	2,3	2,3	2,3	2,3	2,26	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23	2,19	2,16	2,12	2,12	
set/91	2,09	2,06	2,06	2,06	2,02	2,02	1,99	1,99	1,92	1,89	1,85	1,85	1,85	1,82	1,82	1,82	1,82	1,79	1,79	1,89	2,09	2,06	1,99	1,92	1,85	1,79	1,79	1,76	2,72	4,42	---	
out/91	5,2	5,64	7,16	7,12	6,06	3,83	3,88	5,17	4,38	3,62	3,19	2,82	2,59	2,44	2,26	2,12	2,02	1,99	2,02	2,28	2,16	1,99	1,85	1,79	1,76	1,72	1,76	2,14	1,94	1,87	1,83	
nov/91	1,83	1,87	1,94	1,94	1,83	1,75	1,68	1,64	1,89	2,02	1,98	1,94	1,94	2,02	2,51	2,43	2,22	2,02	1,91	1,79	1,64	1,54	1,5	1,54	1,47	1,47	1,33	1,4	2,41	3,31	---	
dez/91	2,56	2,43	2,24	1,81	1,64	1,57	1,57	1,72	1,91	2,1	2,82	3,02	2,58	2,47	2,39	2,73	5,43	8,08	12,8	38,5	28,3	18,6	13,1	7,38	7,29	6,15	5,92	6,83	7,81	8,03	7,17	
jan/92	7,12	9,28	9,86	9,76	10,4	11,7	17,4	11,6	5,73	4,49	3,78	3,42	6,03	4,76	4,89	4,93	4,19	5,43	7,51	7,72	6,19	5,11	7,17	7,77	9,14	7,12	5,58	4,93	4,13	3,66	5,73	
fev/92	7,17	13,2	24,7	72,5	75,5	45,4	27,1	58,8	41,1	19,2	15,5	12,5	9,81	8,16	7,21	6,63	6,15	5,84	5,54	5,32	5,11	4,89	4,89	4,62	5,25	13,7	22,5	16,9	13,8	---	---	
mar/92	28,6	20	18,6	18,2	15,3	12,9	12,4	9,86	8,16	10,1	13,3	16	14	9,91	8,03	8,12	9,28	9,96	9,57	8,3	7,38	6,75	6,15	5,69	5,62	6,63	6,31	6,15	6,79	9,52	28,8	
abr/92	17,7	16,1	12,7	8,35	6,87	6,23	5,84	5,69	5,62	5,47	5,32	5,18	6,35	8,16	8,9	8,44	6,87	6,07	5,62	7,29	10,8	11,7	12,8	9,18	7,12	6,55	6,23	5,92	6,07	5,69	---	
mai/92	5,47	5,47	5,84	7,9	8,44	9,09	8,44	7,17	6,23	5,58	5,32	5,11	5,04	5,11	5,18	5,04	4,89	4,76	4,69	4,62	4,69	4,69	5,69	7	7,29	6,43	5,47	5,07	4,76	4,62	4,49	
jun/92	4,42	4,29	4,16	4,09	4,03	3,9	3,84	3,78	3,78	3,72	3,72	3,72	3,66	3,66	3,6	3,6	3,54	3,48	3,48	3,48	3,42	3,42	3,42	3,36	3,36	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	---	

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jul/92	3,25	3,25	3,19	3,19	3,19	3,19	3,25	3,31	4,19	4,96	4,32	3,97	3,66	3,48	3,36	3,25	3,19	3,19	3,14	3,08	3,08	3,02	3,02	2,97	2,97	2,92	2,92	2,92	2,92	2,87	2,87
ago/92	2,82	2,78	2,82	2,82	2,78	2,73	2,64	2,64	2,64	2,69	2,64	2,64	2,69	2,64	2,6	2,56	2,56	2,51	2,56	2,56	2,69	3,22	3,75	3,9	3,42	3,22	3,02	2,82	2,64	2,56	
set/92	2,56	2,64	2,73	2,78	3,16	4,06	4,39	3,84	3,42	3,11	2,92	2,94	3,45	3,6	4	4,86	4,89	7,08	10,3	12,9	12,2	6,39	4,35	3,72	3,6	4,42	4,96	4,49	3,94	3,48	---
out/92	3,14	3,22	4,69	5,25	4,42	3,57	3,19	3,48	5,43	5,54	4,62	4,22	5,14	6,79	7,77	6,07	6,79	13,5	20,4	13,9	9,09	18,3	14,1	7,12	5,11	4,35	3,97	3,9	3,97	4,09	5,65
nov/92	5,32	4,32	3,97	5,77	8,03	8,62	7,99	6,51	6,35	5,54	4,39	3,84	3,72	3,42	3,42	3,02	2,87	3,08	3,16	2,73	2,56	2,47	2,51	3,48	8,39	11,8	14	10,5	5,65	4,39	---
dez/92	4,45	7,85	11,1	10,9	5,21	4,03	3,6	3,54	3,78	3,54	6,47	10	10,2	8,03	4,69	3,81	3,36	11,3	10,1	11	13	10,7	7,59	5,25	4,49	5,14	6,15	6,96	5,58	4,32	3,75
jan/93	3,36	3,02	2,8	2,71	4,03	6,47	5,47	5,8	7,9	11	9,62	9,33	10,8	8,85	6,47	5,65	4,29	3,94	4,09	4,22	4,69	5,88	4,76	6,79	6,63	6,39	4,72	4,03	3,63	3,25	3,22
fev/93	3,45	6,47	7,68	6	6,47	8,53	11,4	14,8	12,7	13,4	17,2	18,4	22,3	16,3	14,4	11,6	16,8	19,3	22	19,2	17,6	18,5	16	13,8	12,4	10,7	8,12	7,12	---	---	---
mar/93	7,68	7,42	6,63	7,04	7,94	7,25	5,77	5,25	4,86	4,59	4,45	4,39	4,13	3,97	3,84	3,87	4	4	5,18	6,03	5,51	6,27	7,12	7,04	6,51	7	6,75	6,43	6,59	6,27	6,27
abr/93	12,7	18,2	17,6	15,8	13,6	8,67	6,47	5,69	18	17,8	30	17,9	13,7	9,37	8,44	13,9	10,5	6,27	5,65	5,36	5,18	4,96	4,83	5,65	7,21	10,2	9,05	6,11	5,61	5,27	---
mai/93	5,06	4,95	4,92	4,92	4,92	5,27	6,27	6,27	5,57	5,13	4,74	4,5	4,36	4,36	5,09	5,31	5,13	5,09	4,92	4,67	4,43	4,23	4,1	4,07	3,97	3,94	3,91	3,85	3,85	3,85	5,84
jun/93	8,22	9,82	11,7	8,31	9	11,8	17,2	17,4	9,77	5,88	5,76	5,53	5,24	5,02	4,74	4,5	4,4	4,36	4,71	4,95	4,6	4,5	4,4	4,3	4,17	4,1	4,04	3,97	3,94	3,85	---
jul/93	3,85	3,85	3,81	3,75	3,69	3,6	3,54	3,54	3,54	3,54	3,51	3,48	3,48	3,48	3,54	3,57	3,6	3,54	3,51	3,45	3,39	3,33	3,24	3,18	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12
ago/93	3,12	3,18	3,18	3,15	3,12	3,07	2,98	2,93	2,85	2,85	2,79	2,79	2,79	2,79	2,85	3,33	3,72	3,51	3,51	4,04	4,2	3,78	3,72	3,72	3,91	3,85	3,78	3,54	3,3	3,07	2,85
set/93	2,79	2,74	2,68	2,66	2,63	2,6	2,58	3,75	4,17	4,1	3,72	3,51	3,3	3,07	3,3	4	4,17	3,88	3,54	3,3	2,98	3,81	5,2	7,86	9,1	8,58	9,53	8,35	6,15	5,02	---
out/93	4,57	3,78	3,85	3,51	3,1	3,88	3,36	2,98	2,76	2,6	2,48	2,35	2,28	2,2	2,15	2,53	3,24	3,15	2,79	3,1	3,18	2,87	2,48	2,58	3,78	5,27	4,47	3,07	2,58	2,4	2,28
nov/93	2,25	2,15	2,06	1,92	1,83	1,79	1,77	1,9	2,37	2,9	3,54	4,04	2,98	2,55	2,23	2,04	1,92	1,81	1,77	1,77	1,72	1,62	1,79	1,77	1,83	3,88	3,54	3,15	2,98	2,53	---
dez/93	1,97	1,77	1,68	1,6	2,74	3,36	2,79	2,13	2,11	3,18	3,1	3,63	3,66	2,68	2,37	2,32	2,35	4,36	4,23	4	5,57	4,36	3,39	3,39	5,99	7,9	7,86	6,35	6,63	8,22	6,92
jan/94	7,04	5,99	7,95	11	12	8,35	7,86	8,31	12,1	15,4	10,4	7,51	5,5	6,03	7,17	11,3	10,2	6,07	5,27	6,35	7,82	11,3	12,3	12,2	17,3	15,8	10,6	10,6	11,5	11,1	10,5
fev/94	13	8,54	5,53	4,43	3,91	5,13	4,88	7,77	13,6	15,8	9,53	15,2	14,5	9,48	6,75	5,2	4,43	9,24	8,31	5,61	4,36	4,2	5,72	5,24	5,31	7,68	8,31	8,81	---	---	---
mar/94	7,95	6,87	9,87	12	8,63	5,8	4,77	4,3	4	3,88	3,66	3,57	3,54	3,48	3,42	4,17	4,77	3,97	3,91	4,3	4,64	5,2	6,15	5,68	5,27	5,09	4,5	4,77	3,97	3,66	3,42
abr/94	3,36	4,77	5,2	4,23	3,78	3,39	3,24	3,33	3,42	3,18	2,98	2,9	2,82	2,74	2,68	2,82	2,79	2,85	3,04	3,3	3,01	3,36	3,48	3,33	3,07	2,93	2,74	2,58	2,48	2,37	---
mai/94	2,35	2,28	2,23	2,18	2,18	2,13	2,08	2,08	2,08	2,06	2,04	2,04	1,99	2,28	3,15	3,21	2,74	2,53	2,4	2,32	2,28	2,28	2,28	2,25	2,23	2,23	2,23	2,3	2,4	2,28	2,28
jun/94	2,23	2,18	2,15	2,08	2,06	2,04	1,99	1,97	1,94	1,9	1,88	1,85	1,85	1,85	1,85	1,81	1,81	1,81	1,81	1,77	1,79	1,77	1,97	2,2	2,3	2,32	2,3	2,2	2,11	2,01	---
jul/94	1,99	1,99	1,99	1,97	2,04	2,04	2,08	2,08	2,13	2,2	2,2	2,18	2,18	2,18	2,13	2,08	2,08	2,08	2,06	2,04	2,01	2,01	2,18	2,37	2,48	2,35	2,25	2,18	2,15	2,08	2,04
ago/94	1,99	1,99	1,94	1,85	1,85	1,85	1,88	1,9	1,88	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,79	1,74	1,72	1,7	1,7	1,68	1,68	1,64	1,62	1,6	1,6	1,55	1,6	1,6	1,6	1,55
set/94	1,53	1,49	1,47	1,47	1,47	1,45	1,43	1,39	1,39	1,37	1,36	1,34	1,3	1,22	1,17	1,17	1,13	1,15	1,17	1,15	1,12	1,08	1,03	1	0,96	0,93	0,93	0,9	0,9	0,9	---
out/94	0,9	0,93	0,9	0,96	0,96	0,96	0,9	0,84	0,81	0,87	0,84	0,81	0,81	0,78	0,75	0,75	0,78	1,08	1,03	0,95	0,95	1,1	1,21	2,01	2,18	1,9	2,28	2,85	3,88	4,88	3,88
nov/94	2,76	2,2	1,74	1,49	1,47	1,99	1,99	1,85	1,53	1,49	1,55	1,85	1,77	1,99	2,01	2,45	3,15	2,85	3,66	3,54	2,6	2,04	1,68	1,43	1,28	1,24	1,19	1,34	1,97	2,6	---
dez/94	2,74	2,4	2,2	2,01	2,35	2,74	4,71	5,99	3,27	2,79	2,42	2,79	4,92	3,63	2,87	2,13	1,85	1,97	4,43	4,99	3,88	3,04	4,36	6,15	7,21	6,92	4,17	3,72	4,3	4,1	4,5
jan/95	5,57	5,31	5,5	4,5	4,67	5,8	5,8	7	9,14	9,87	9,82	8,58	8,67	8,22	6,35	3,78	2,74	2,3	2,06	1,92	2,37	2,68	5,09	3,54	2,68	2,25	8,49	5,39	5,5	4,23	6,55
fev/95	8,67	19,3	21,1	22,6	34	40,5	44,1	142	104	65,7	39,3	27,6	34,2	53	51,5	33,7	25,4	21,1	24,6	26,4	23,4	19,4	15,9	11,9	9,38	7,77	7,3	---	---	---	---
mar/95	9,05	8,13	7,6	8,67	8,95	9,92	9,62	7,9	8,26	10,3	8,86	9,62	13,3	13,9	12,3	13,9	8,35	6,35	5,8	5,53	5,65	5,76	5,46	5,65	8,13	9,62	8,95	6,11	5,39	5,06	9,38
abr/95	32	70,7	29,7	17,7	10,6	8,22	7,77	8,77	9,62	12,5	17,2	16,1	10,6	7,86	6,96	6,51	6,19	5,95	5,95	5,88	6,51	8,04	7,77	6,59	6,11	5,76	6,39	7,25	7	5,95	---
mai/95	5,61	5,24	4,99	4,88	4,77	5,35	6,35	7,73	7,13	6,55	7,86	8,77	7,47	6,19	5,72	5,46	5,31	5,17	5,39	5,8	5,39	4,99	4,81	4,67	4,64	4,53	4,47	4,36	4,3	4,26	4,2
jun/95	4,1	4,04	4	3,97	3,91	3,85	3,85	3,78	3,72	3,66	3,66	3,6	3,6	3,6	3,57	3,54	3,54	3,88	4,3	4,47	4,26	4,04	3,94	3,81	3,85	4,23	4,47	4,23	3,91	3,81	---
jul/95	3,69	3,57	3,48	3,42	3,36	3,33	3,27	3,18	3,33	3,94	5,27	5,57	4,57	3,91	3,69	3,6	3,54	3,42	3,21	3,1	3,01	3,07	3,12	3,1	2,98	2,9	2,85	2,79	2,74	2,71	2,68
ago/95	2,68	2,63	2,58	2,53	2,48	2,5	2,63	2,58	2,48	2,45	2,37	2,28	2,28	2,25	2,2	2,13	2,08	2,04	1,99	1,99	2,04	2,04	1,99	1,94	1,92	1,9	1,92	1,94	1,94	1,9	1,83
set/95	1,81	1,79	1,72	1,72	1,7	1,68	1,68	1,68	1,68	1,66	1,62	1,55	1,55	1,51	1,55	1,55	1,51	1,51	2,66	2,87	2,98	2,58	2,32	2,15	2,18	2,2	2,35	2,96	2,85	2,9	---
out/95	2,74	2,45	2,4	2,18	1,99	1,9	1,83	3,18	2,82	2,23	2,04	1,88	1,79	1,85	2,04	2,37	3,18	5,5	5,61	4,3	4,71	6,03	7,3	3,94	2,9	2,42	2,23	2,06	1,99	2,08	2,48
nov/95	2,74	2,48	2,42	3,04	4	3,12	2,4	2,15	1,94	1,77	1,83	2,04	3,01	4,04	5,39	6,59	5,17	3,3	2,58	2,28	2,04	1,83	1,74	1,74	1,81	1,83	1,74	1,72	1,72	1,66	---
dez/95	1,62	1,51	1,47	1,51	1,47	1,43	1,37	1,32	1,28	1,21	1,49	1,81	5,46	10,1	10,7	10,5	4,67	9,29	13,1	14,6	14,8	10,8	7,55	7,38	6,63	10,8	13,5	15,7	18	18,6	15,7

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
jan/96	11	9,77	11	12,4	12,4	17,2	15,7	17,4	19,8	23,6	21,1	18,2	19,8	20	20	16,4	10,2	9,53	11,1	12	12,2	11,2	11,3	10,8	6,79	5,65	5,27	7,34	11,4	11,3	5,99	
fev/96	7	6,35	5,65	4,92	7,68	9,05	6,23	5,53	4,71	4,53	4,4	4,17	4,13	3,78	4,95	4,74	4,99	3,85	3,39	3,6	3,48	3,91	4,57	4,92	7,13	7,9	8,95	10,3	7,21	---	---	
mar/96	5,72	5,35	5,24	4,74	4,17	3,97	3,85	5,39	10,1	13,4	17	20,8	15,9	12,4	7,95	7,42	9,53	9,92	9,19	6,63	7,34	9,87	10,6	8,4	9,29	5,99	5,06	4,64	6,11	6,47	5,13	
abr/96	5,76	5,99	6,71	8,17	7,34	4,77	4,2	3,85	3,6	3,57	3,78	6,03	6,87	5,09	4,43	4,17	7,86	8,49	7,68	5,24	4,3	3,91	3,66	3,51	3,36	3,24	3,12	3,07	3,01	2,96	---	
mai/96	2,9	2,87	2,79	2,79	2,76	2,74	2,66	2,6	2,58	2,82	3,24	3,21	3,07	3,1	3,07	5,02	7	10,1	11,9	12,1	8,81	5,17	4,57	4,36	4,13	3,91	3,66	3,51	3,42	3,27	3,18	
jun/96	3,12	3,07	3,07	3,07	3,36	3,88	3,72	3,39	3,18	3,1	3,07	3,04	3,01	2,9	2,87	2,79	2,74	2,71	2,63	2,55	2,53	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,63	3,42	3,72	---
jul/96	3,42	3,15	2,98	2,9	2,87	2,79	2,74	2,68	2,63	2,55	2,48	2,42	2,42	2,42	2,4	2,37	2,37	2,32	2,28	2,25	2,23	2,23	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,15	2,13	
ago/96	2,11	2,08	2,08	2,06	2,04	1,99	1,97	1,94	1,92	1,99	2,63	2,98	2,68	2,45	2,37	2,4	2,4	2,3	2,13	2,04	1,97	1,92	1,9	1,81	1,81	1,79	1,74	1,72	1,68	1,68	1,68	
set/96	1,79	2,06	2,04	2,85	3,63	3,78	4,36	3,97	3,42	4,5	6,27	6,92	5,88	3,94	3,18	2,79	2,58	2,37	2,25	2,15	2,04	1,94	1,88	1,79	1,72	1,68	1,68	1,66	1,62	1,55	---	
out/96	1,51	1,47	1,47	1,66	1,72	1,64	2,58	2,35	2,35	1,99	1,81	2,01	1,99	1,83	1,81	1,79	1,68	1,55	1,49	1,43	1,37	1,3	1,28	1,24	1,68	3,57	3,94	3,18	2,53	2,11	1,85	
nov/96	1,74	2,4	3,21	3,3	2,76	2,32	2,04	1,77	1,55	1,43	1,32	1,22	1,17	1,17	1,21	1,97	4,6	6,79	7,86	8,67	11,3	17,8	27,2	19,8	11,8	4,64	3,57	3,01	2,66	2,45	---	
dez/96	2,37	2,32	2,35	2,4	2,37	2,37	2,25	2,32	4,77	5,39	3,85	3,72	5,2	7,04	6,11	3,91	3,54	8,58	32,4	21,2	10,3	4,71	4,36	4,17	3,85	3,85	6,27	6,51	4,77	6,51	6,51	
jan/97	6,51	17,1	27,7	25	18,5	12	6,31	5,13	10,1	34,2	20	14,4	9,92	11,5	8,77	8,4	9,38	7,6	10,3	10,6	10,7	11,9	14,4	16,9	19,4	27,6	26,7	20,6	16	13,9	12,4	
fev/97	11,8	11,5	12,6	17,6	21,1	19,8	13,5	8,49	7	6,39	5,99	5,95	5,8	5,57	6,51	8,63	8,77	7,3	6,96	6,59	6,67	6,31	5,91	5,72	6,79	5,53	5,13	4,74	---	---	---	
mar/97	4,6	5,88	7,25	7,25	8,31	7,73	6,83	5,72	7,25	6,92	7	5,76	4,81	4,47	5,39	5,13	5,2	5,06	4,57	4,17	3,91	3,75	3,72	3,6	3,42	3,27	3,21	3,1	2,96	3,27	4,04	
abr/97	5,8	6,71	6,11	4,74	4,07	3,78	3,54	3,36	3,21	3,12	3,01	2,93	2,9	2,82	2,74	2,68	2,76	2,96	2,96	3,94	6,79	7,25	6,19	4,3	3,78	3,57	3,36	3,12	2,98	2,9	---	
mai/97	2,9	2,79	2,71	2,68	2,63	2,58	2,53	2,48	2,48	2,48	2,48	2,45	2,42	2,37	2,42	2,58	2,58	2,53	2,48	2,45	2,5	3,12	3,63	4,57	5,61	4,88	4,36	5,09	4,71	4,13	---	
jun/97	3,57	3,27	3,1	3,48	4,77	11,9	15,7	19,8	11,5	4,92	4,07	7,17	8,81	10,3	11,9	22,9	32,9	20,2	13,2	6,75	5,91	5,42	5,2	4,88	4,57	4,33	4,2	4,13	4,07	3,97	---	
jul/97	3,97	3,94	3,91	3,85	3,69	3,6	3,57	3,51	3,42	3,36	3,3	3,27	3,3	3,27	3,24	3,18	3,12	3,12	3,07	3,01	2,96	3,69	3,94	3,63	3,45	3,36	3,27	3,12	3,04	2,98	2,93	
ago/97	2,9	2,85	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,76	2,71	2,68	2,63	2,58	2,55	2,48	2,45	2,42	2,35	2,32	2,28	2,25	2,23	2,23	2,25	2,23	2,25	2,25	2,2	2,13	2,04	1,99	1,94	
set/97	1,94	1,9	1,83	1,81	1,79	1,77	1,81	1,79	1,72	1,72	1,68	1,68	1,72	1,68	1,68	1,64	1,55	1,53	1,51	2,55	3,36	2,85	2,45	2,25	2,18	2,15	2,11	2,04	1,97	---	---	
out/97	2,08	2,08	2,06	1,99	1,88	1,79	1,83	1,83	2,04	1,85	1,68	1,53	1,45	1,39	1,32	1,34	1,6	1,64	1,62	2,63	6,59	3,97	3,1	2,55	2,13	2,11	2,63	2,68	2,32	2,04	1,85	
nov/97	1,85	2,35	2,4	2,01	1,88	2,37	4,4	3,66	2,28	1,94	1,68	2,01	2,15	3,36	3,6	8,54	8,95	8,58	9,38	10,8	11,7	12,1	13,8	18,8	13,1	4,99	5,31	18,9	78,7	70,4	---	
dez/97	27,7	17,7	12,4	11,3	9,87	7,95	6,51	8,31	17,3	16,9	12,8	6,59	5,35	6,83	8,22	8,4	8,49	21,2	20,1	9,05	5,42	4,5	4,2	3,78	3,36	3,3	3,12	3,07	3,45	4,04	3,85	
jan/98	3,27	3,66	4,88	3,94	3,45	3,36	6,27	10,6	12,1	13,3	8,91	6,11	5,76	4,57	6,83	5,5	4,47	5,2	4,57	5,76	4	3,36	2,98	2,74	2,55	2,63	3,66	4,1	3,66	3,78	4,1	
fev/98	3,3	3,3	5,2	5,88	6,92	5,88	4,77	4,99	4,84	4,3	4,67	8,91	9,53	7,64	9,33	16,1	48	34,6	17,8	10,8	6,79	8,81	10,5	8,67	7,77	7,42	7,82	7,25	---	---	---	
mar/98	6,83	6,75	7,42	10,7	13,8	10,2	7,6	6,27	5,13	4,64	4,04	3,72	3,78	5,72	13,9	13,5	8,04	7,99	8,08	8,4	6,27	19,7	25,2	18	11,7	9,14	7,82	5,84	5,2	5,27	7,95	
abr/98	9,14	7,77	5,27	4,5	4	3,81	3,66	3,78	3,88	3,91	4,26	3,91	3,72	3,51	3,36	3,21	3,27	4,84	5,35	4,43	3,91	3,57	3,39	3,21	3,07	2,9	2,76	5,06	16	23,6	---	
mai/98	16,8	7,17	4,84	4,88	8,4	8,95	7,08	5,2	4,36	4,04	3,78	3,72	3,69	3,54	3,48	3,72	4,26	4,26	3,78	3,6	3,48	3,36	3,24	3,24	3,15	3,12	3,54	4,47	4,84	7,73	9,29	
jun/98	8,63	5,35	4,64	3,97	3,88	3,69	3,57	3,45	3,36	3,21	3,12	3,12	3,12	3,12	3,12	3,1	3,07	3,04	3,01	3,01	3,01	2,98	2,96	2,9	2,79	2,74	2,74	2,68	2,68	2,66	---	
jul/98	2,63	2,58	2,55	2,53	2,48	2,45	2,42	2,4	2,37	2,48	2,48	2,45	2,42	2,4	2,32	2,3	2,28	2,25	2,23	2,28	2,23	2,18	2,15	2,11	2,08	2,08	2,08	2,06	2,04	1,97	1,94	
ago/98	1,9	1,94	2,25	2,35	2,32	2,32	2,55	2,63	3,21	6,15	8,17	7,42	4,36	3,36	2,9	2,74	2,53	2,45	2,32	2,25	2,2	2,18	2,15	2,11	2,04	2,01	1,99	1,88	1,81	1,85	1,92	
set/98	2,13	2,04	1,92	1,88	1,81	1,81	1,81	1,81	2,42	2,9	2,82	2,48	2,15	1,97	1,88	1,77	1,7	1,64	1,64	1,68	1,81	1,79	1,74	1,64	1,53	1,45	1,41	1,64	1,94	2,04	---	
out/98	2,08	1,99	1,77	1,6	1,72	2,55	2,87	2,45	2,74	2,74	2,5	2,5	2,53	2,35	2,04	2,42	7,6	14,7	14,5	4,5	2,87	2,37	2,11	1,92	1,85	1,85	2,3	7,6	5,95	4,67	3,07	
nov/98	2,55	2,32	2,18	2,13	2,28	1,97	1,81	1,7	1,62	1,72	2,04	1,94	1,85	3,48	5,88	5,8	2,96	2,2	1,88	1,77	1,6	1,49	1,39	1,28	1,24	1,22	2,18	3,42	3,07	2,37	---	
dez/98	2,3	1,88	1,74	1,66	3,3	7,82	8,44	7,04	3,24	2,63	7,17	10,8	14,1	11,5	6,71	5,31	4,84	4,95	4	3,36	2,68	2,4	2,45	8,13	10,5	10,1	7,73	6,15	3,97	5,61	8,4	
jan/99	7,47	3,75	7,55	12,3	20,6	26,2	35,4	64,5	50,6	41,7	30,9	21,7	16	10,2	8,63	33,7	38,9	51,5	25,4	17,2	10,1	6,92	5,95	6,67	7,77	7,68	7,86	10,6	24,2	15,7	18,1	
fev/99	26,6	29,3	21,7	21,1	20,5	13,1	8,35	10,3	14,6	15,5	12,9	10,6	10,8	12,5	9,24	8,4	7,51	8,95	8,95	10,8	12,6	20,4	14,7	8,86	10,2	15,9	15,4	13	---	---	---	
mar/99	13,3	19,6	12,3	9,48	7,64	6,35	6,51	6,27	5,95	6,35	8,4	46,9	78,4	37,3	18,5	12	8,91	8,06	7,65	7,13	6,73	6,48	7,39	10,6	22,8	11,3	7,72	6,95	6,48	6,16	6,06	
abr/99	5,96	6,73	6,16	5,55	5,28	5,15	5,05	5,68	6,73	6,3	5,45	5,08	4,82	6,73	7,31	10,2	14,5	17,3	11,7	7,09	6,37	5,89	5,61	5,38	5,28	5,15	4,95	4,85	4,76	4,69	---	
mai/99	4,56	4,5	4,47	4,44	4,38	4,31	5,58	7,2	7,76	5,48	5,02	7,5	8,1	6,52	5,38	4,95	4,72	4,6	4,5	4,44	4,38	4,28	4,25	4,22	4,19	4,13	4,13	4,07	4,07	4,07	4	
jun/99	3,97	3,94	3,88	3,88	3,88	3,88	3,94	3,91	3,85	3,82	3,82	3,82	3,82	3,85	3,88	3,88	3,79	3,73	3,7	3,91	5,05	5,96	5,15	4,44	4,13	4	3,88	3,79	3,73	3,94	---	

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
jul/99	4,07	4	3,85	3,76	3,76	3,7	4,28	4,25	4,22	4	3,85	3,7	3,64	3,5	3,44	3,41	3,35	3,3	3,27	3,24	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,15	3,12	3,04	2,96	2,85	2,85	
ago/99	2,85	2,82	2,79	2,77	2,71	2,63	2,63	2,63	2,63	2,6	2,58	2,55	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,47	2,47	2,47	2,42	2,37	2,37	2,37	2,32	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	
set/99	2,19	2,17	2,12	2,09	2,02	2,02	1,99	1,97	2,29	4,82	6,48	4,92	3,94	3,64	3,53	3,97	3,97	3,41	3,12	2,96	3,32	3,32	3,01	2,71	2,45	2,32	2,27	2,17	2,09	2,04	---	
out/99	2,02	2,02	2,02	2,02	1,92	1,92	2,12	2,45	2,71	2,74	2,37	2,14	2,04	1,94	1,92	1,78	1,71	1,78	2,02	1,94	1,8	1,66	1,61	1,59	1,55	1,68	2,82	3,76	3,64	2,42	2,07	
nov/99	1,92	1,78	1,71	1,66	1,68	1,87	1,92	1,82	1,78	4,5	5,58	4,25	7,09	5,38	3,62	2,93	2,53	2,22	2,04	1,9	1,9	2,19	2,19	1,97	1,99	1,8	1,68	1,68	1,61	1,5	---	
dez/99	1,43	1,37	1,28	1,28	1,5	2,47	3,07	2,14	2,45	3,07	3,41	3,18	5,89	7,76	8,21	8,21	5,89	3,47	2,85	2,47	2,37	2,24	2,12	2,09	2,04	2,27	2,14	2,19	2,07	1,94	2,07	
jan/00	3,5	9,7	34,6	37,5	21,5	14,9	9,74	7,76	6,27	5,21	4,38	3,97	4,07	5,15	4,13	3,44	3,44	3,5	3,59	3,79	6,77	13,1	7,53	3,82	3,41	3,47	8,99	9,62	16,2	10,4	4,63	
fev/00	15,7	27,9	23,6	16,5	13,8	11,1	9,86	9,78	10,6	12	17,4	19,7	30	29,1	20,2	15,4	9,38	7,68	8,21	10,8	8,29	6,37	5,82	5,78	6,3	7,16	14,4	18	13,9	---	---	
mar/00	9,94	7,91	6,52	5,55	5,65	5,18	4,69	4,63	4,79	4,76	5,15	6,27	6,45	5,68	4,95	4,98	5,82	9,14	13,7	16,7	11,9	10,4	14,2	20	10,4	7,16	7,61	9,94	9,06	6,52	5,85	
abr/00	6,8	6,37	5,15	4,69	4,28	4,1	3,97	3,85	3,73	3,62	3,53	3,5	3,41	3,41	3,35	3,3	3,18	3,12	3,15	3,18	3,1	3,07	2,96	2,96	2,9	2,85	2,82	2,79	2,77	2,74	---	
mai/00	2,74	2,68	2,68	2,63	2,63	2,58	2,58	2,58	2,58	2,53	2,53	2,47	2,42	2,42	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,34	2,32	2,32	2,27	2,29	2,42	2,39	2,34
jun/00	2,34	2,32	2,32	2,32	2,29	2,27	2,22	2,17	2,17	2,12	2,14	2,17	2,14	2,09	2,07	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	2,04	2,07	2,09	2,02	2,02	1,99	1,97	1,9	1,87	---	
jul/00	1,99	2,12	2,12	2,12	2,09	2,07	1,97	1,92	1,92	1,9	1,85	1,8	1,78	1,78	1,78	1,87	2,04	2,12	2,07	2,02	2,02	2,02	2,02	2,6	3,5	3,88	3,21	2,79	2,53	2,39	2,32	2,27
ago/00	2,22	2,19	2,14	2,12	2,12	2,09	2,07	2,04	1,94	1,92	1,87	1,82	1,82	1,82	1,8	1,78	1,73	1,78	1,9	2,04	1,92	1,85	1,75	1,71	1,64	1,61	1,55	1,94	4,13	4,44	3,53	
set/00	2,9	5,38	6,95	8,4	5,72	3,82	3,47	3,12	2,96	4,66	4	3,07	2,82	4,69	6,87	8,4	4	3,07	2,68	2,47	2,27	2,09	1,97	1,92	1,87	1,82	1,82	1,82	1,87	1,87	---	
out/00	1,92	1,85	1,78	1,66	1,64	1,68	1,73	1,68	1,5	1,46	1,43	1,39	1,35	1,26	1,22	1,18	1,12	1,04	1,04	1,01	0,98	1	0,94	0,92	1,75	1,68	1,26	1,18	1,14	1,12	1,06	
nov/00	0,98	0,94	0,88	0,88	0,86	0,84	0,88	0,82	0,81	0,88	0,9	1,24	2,55	3,91	5,08	4,07	2,68	2,27	2,68	3,12	2,96	2,29	1,94	1,78	1,71	1,68	1,64	1,78	1,48	1,46	---	
dez/00	1,55	1,68	1,59	1,43	1,37	1,3	1,28	1,16	1,12	1,1	1,08	1,06	1,04	1	1,85	2,27	3,07	6,16	6,16	4,19	3,18	2,55	2,07	1,8	1,85	3,12	3,47	4,89	7,02	6,23	4,07	
jan/01	3,27	2,58	1,99	1,82	1,61	1,92	1,66	1,5	1,43	2,02	1,92	1,92	2,24	2,32	2,27	3,56	2,12	1,75	1,59	1,41	1,46	1,64	2,22	2,09	2,99	3,41	5,08	5,58	5,21	4,41	3,7	
fev/01	3,44	2,63	2,27	2,42	2,09	2,32	3,7	3,7	5,15	10,9	12,5	5,51	3,53	3,01	2,96	3,18	6,37	6,66	4,89	3,97	3,1	2,58	2,27	2,07	2,02	1,9	1,85	1,78	---	---	---	
mar/01	1,73	1,64	1,59	1,61	2,22	2,37	2,12	4,13	7,16	7,83	12,2	11,9	7,61	4,38	3,41	2,85	2,53	2,27	2,12	2,07	2,47	2,34	2,17	2,07	1,94	2,02	2,02	1,78	1,73	1,71	3,1	
abr/01	4,92	4,16	4,69	3,41	2,47	2,07	2,02	2,19	1,97	2,79	3,41	2,58	2,12	1,87	1,73	1,61	1,59	1,55	1,46	1,39	1,33	1,35	1,43	1,55	1,5	1,46	1,37	1,35	1,26	1,24	---	
mai/01	1,2	1,18	1,16	1,14	1,12	1,12	1,1	1,08	1,08	1,08	1,08	1,1	1,87	3,53	2,85	3,18	3,82	4,13	3,27	2,55	2,22	1,97	1,9	1,82	1,8	2,12	2,24	3,41	3,18	2,42	2,27	
jun/01	2,07	1,92	1,82	1,75	1,68	1,61	1,59	1,55	1,55	1,55	1,55	1,52	1,5	1,46	1,46	1,41	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,5	1,52	1,52	1,5	---
jul/01	1,46	1,41	1,41	1,35	1,33	1,26	1,24	1,2	1,2	1,2	1,16	1,16	1,2	1,18	1,16	1,16	1,24	1,2	1,14	1,12	1,1	1,08	1,08	1,12	1,12	1,16	1,16	1,16	1,18	1,2	1,18	
ago/01	1,1	1,06	1,01	1	0,98	0,96	0,96	0,94	0,92	0,9	0,88	0,88	0,88	0,88	0,86	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,84	0,84	0,86	1,16	1,48	1,41	1,24	1,2	2,09	2,79	2,63	
set/01	1,73	1,41	1,28	1,2	1,16	1,01	0,98	0,96	0,92	0,9	0,88	0,86	0,84	0,92	1,26	1,55	1,46	1,33	1,2	1,12	1,04	1,04	1,04	1	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,9	---	
out/01	0,88	1,2	2,29	2,42	1,94	1,55	1,39	1,37	1,87	4,44	7,24	4,38	2,74	2,29	1,75	1,55	1,39	1,26	1,26	1,97	2,68	3,82	3,82	3,1	2,17	1,71	1,41	1,18	1,12	1,04	0,98	
nov/01	0,92	0,88	0,88	1,08	1,82	2,02	1,43	1,2	1,08	1,04	1,04	1,28	1,97	2,63	1,94	2,32	2,12	5,48	5,96	6,23	4,07	3,12	2,37	2,22	2,27	1,66	1,41	1,33	1,33	17,7	---	
dez/01	125	50,6	16,3	5,75	4,07	3,88	6,03	5,45	5,35	6,23	5,11	3,85	5,02	5,48	9,7	15,4	20,9	15,7	14,5	9,86	7,2	11,6	17,2	19	14,5	7,39	5,55	5,15	6,8	12,3	12,6	
jan/02	11,2	8,33	11,3	8,67	5,31	4,44	7,76	11,6	32	44,1	26,4	15,8	8,99	27,9	42,3	32	19,4	11	7,76	7,61	7,46	6,95	6,45	11,3	9,7	9,86	9,03	10,9	13,4	12,6	12,5	
fev/02	9,3	9,34	17,2	19,8	9,7	6,48	7,53	11,7	27,9	32,7	45	19,8	13,7	9,14	8,99	11,8	11	9,3	8,63	9,46	13,8	18	35,4	34,2	24,9	15,2	9,86	8,83	---	---	---	
mar/02	8,56	8,25	7,76	8,6	9,22	9,18	7,53	6,66	6,27	8,75	7,31	6,16	5,72	5,58	5,96	5,92	6,16	6,2	6,91	8,14	10,8	20	13,2	8,06	7,87	7,65	6,8	12,6	17,3	20,1	9,1	
abr/02	6,77	6,2	5,82	5,48	5,31	5,21	5,15	5,35	4,95	4,76	4,63	4,53	4,44	4,34	4,22	4,13	4,07	4,04	3,97	3,82	3,7	3,64	3,64	3,56	3,5	3,44	3,35	3,3	3,3	3,24	---	
mai/02	3,24	3,24	3,24	3,41	3,76	3,91	3,73	3,59	3,53	3,53	3,47	3,35	3,27	3,24	3,21	3,07	2,96	2,96	3,01	3,12	3,59	3,97	4,34	4,07	3,7	3,44	3,3	3,18	3,07	3,07	2,96	
jun/02	2,96	2,9	2,9	2,9	2,85	2,74	2,74	2,74	2,68	2,68	2,63	2,6	2,58	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,53	2,42	2,42	2,42	2,45	2,53	2,5	2,47	2,45	2,42	2,34	---	
jul/02	2,37	2,34	2,27	2,22	2,22	2,22	2,24	2,27	2,32	2,32	2,34	2,42	2,71	2,74	2,74	2,5	2,45	2,39	2,29	2,29	2,77	2,85	3,01	3,04	2,79	2,6	2,47	2,37	2,32	2,32	2,24	
ago/02	3,07	3,73	3,97	3,64	3,24	3,01	2,82	2,63	2,47	2,37	2,27	2,22	2,22	2,12	2,02	1,97	1,92	1,92	1,92	1,82	1,73	1,73	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,59	1,59	1,78	2,14	
set/02	6,16	6,73	5,68	3,3	2,68	2,47	3,12	4,16	3,79	3,24	2,82	2,45	2,27	2,12	2,12	2,32	2,68	2,85	2,55	2,37	6,03	5,68	5,08	5,72	6,48	5,55	3,94	3,18	2,79	2,47	---	
out/02	2,32	2,32	2,27	2,22	2,12	2,07	2,04	1,92	1,82	1,68	1,57	1,46	1,41	1,35	1,26	1,2	1,18	1,12	1,12	1,33	1,41	1,28	1,2	1,16	1,08	1,08	1,18	1,37	1,2	1,1	1,2	
nov/02	1,68	1,99	1,66	1,48	1,46	1,43	1,35	1,24	1,1	0,98	1,73	7,27	7,27	6,69	6,16	4	2,9	2,34	6,06	8,56	9,54	4,72	6,09	5,35	4,25	3,67	4,79	5,21	4	3,44	---	
dez/02	3,04	2,79	2,53	2,37	2,22	2,32	2,47	3,47	2,79	2,53	2,32	4,07	5,51	4,63	5,38	7,46	10,7	11,1	11,6	7,2	5,05	4,07	4,25	7,09	7,31	6,48	5,61	4,38	3,			

Anexo C – Vazões diárias (m³/s) do posto Paraíso (continuação)

Dia Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
jan/03	2,68	2,82	3,24	7,61	10,4	18,7	28,8	22,8	11,1	5,82	4,82	5,34	6,45	6,45	6,55	5,55	4,69	4,98	4,66	8,52	9,02	14,9	18,5	19,6	28,8	29,5	19,6	16,9	18,8	25,7	26,6
fev/03	21,2	16,9	10,4	8,91	8,99	17,3	13	12,1	10,4	13,7	9,38	6,59	10,2	12	18,1	21	43,1	29,8	23,4	16,2	9,98	11,2	12,8	14,7	9,78	7,46	6,66	6,3	---	---	---
mar/03	6,03	5,72	5,72	5,72	5,48	5,38	5,38	8,21	9,14	9,58	16,7	16,4	17,6	12,9	8,83	11,5	12,6	13,5	23,4	12,2	7,8	7,53	7,39	7,16	6,62	6,45	6,52	6,52	6,45	6,13	5,78
abr/03	5,55	5,55	5,41	6,09	10,1	11,5	10,5	7,53	6,66	7,61	9,7	9,34	7,61	6,66	6,2	6,03	5,82	5,65	5,48	5,92	7,87	8,25	6,73	5,96	5,48	5,24	5,11	4,98	4,85	4,76	---
mai/03	4,72	4,63	4,82	5,15	5,45	7,53	8,36	6,37	5,51	5,21	5,05	4,95	4,89	4,85	4,76	4,69	4,6	4,5	4,38	4,31	4,31	4,28	4,25	4,85	5,51	5,15	4,72	4,56	4,5	4,47	4,44
jun/03	4,38	4,31	4,28	4,28	5,28	7,24	7,64	5,78	5,01	4,76	4,56	4,34	4,28	4,19	4,13	4,07	4,03	3,91	3,88	3,79	3,76	3,76	3,7	3,64	3,64	3,59	3,59	3,59	3,59	3,53	---
jul/03	3,53	3,53	3,53	3,53	3,53	3,5	3,47	3,41	3,41	3,41	3,97	4,92	4,6	4,28	4,13	4	3,88	3,73	3,62	3,56	3,44	3,35	3,27	3,18	3,12	3,07	3,07	3,07	2,93	2,68	2,79
ago/03	2,87	2,87	2,85	2,79	2,77	2,74	2,74	2,87	2,93	2,74	3,41	3,3	3,15	3,04	2,9	2,79	2,74	2,74	2,74	2,66	2,55	2,42	2,34	2,37	2,39	2,6	2,79	2,74	2,66	2,6	2,47
set/03	2,47	2,39	2,29	2,16	2,12	2,09	2,07	2,12	2,07	2,07	2,19	2,21	2,16	2,12	2,12	2,16	2,45	2,6	2,47	2,29	2,14	2,04	1,92	1,77	1,64	1,54	1,54	1,66	1,82	1,77	---

Anexo D – Cálculos das vazões pela distribuição de Gumbel

São Benedito						Paraíso					
	média	6,37	Yn	0,54			média	1,67	Yn	0,54	
	Sq	2,22	Sn	1,14			Sq	0,58	Sn	1,14	
Qobs	m	T	y	Kt	Qcalc	Qobs	m	T	y	Kt	Qcalc
2,32	1	36,00	3,5695	2,6456	0,51	0,79	1	33,00	3,4812	2,5881	0,18
3,26	2	18,00	2,8619	2,0277	1,88	0,82	2	16,50	2,7723	1,9647	0,54
3,70	3	12,00	2,4417	1,6607	2,69	0,91	3	11,00	2,3506	1,5939	0,76
3,99	4	9,00	2,1389	1,3962	3,28	0,99	4	8,25	2,0463	1,3263	0,91
4,57	5	7,20	1,9002	1,1877	3,74	1,07	5	6,60	1,8060	1,1151	1,03
4,71	6	6,00	1,7020	1,0146	4,12	1,17	6	5,50	1,6061	0,9392	1,13
4,72	7	5,14	1,5314	0,8656	4,45	1,3	7	4,71	1,4338	0,7877	1,22
4,76	8	4,50	1,3811	0,7343	4,74	1,37	8	4,13	1,2815	0,6538	1,30
5,08	9	4,00	1,2459	0,6162	5,00	1,42	9	3,67	1,1443	0,5331	1,37
5,12	10	3,60	1,1226	0,5086	5,24	1,43	10	3,30	1,0188	0,4228	1,43
5,12	11	3,27	1,0088	0,4092	5,46	1,44	11	3,00	0,9027	0,3207	1,49
5,34	12	3,00	0,9027	0,3165	5,67	1,46	12	2,75	0,7941	0,2252	1,54
5,36	13	2,77	0,8029	0,2293	5,86	1,46	13	2,54	0,6916	0,1351	1,59
5,38	14	2,57	0,7083	0,1467	6,04	1,47	14	2,36	0,5941	0,0493	1,64
5,53	15	2,40	0,6180	0,0679	6,22	1,47	15	2,20	0,5007	-0,0328	1,69
5,57	16	2,25	0,5314	-0,0078	6,39	1,5	16	2,06	0,4105	-0,1121	1,74
5,65	17	2,12	0,4477	-0,0809	6,55	1,57	17	1,94	0,3231	-0,1890	1,78
5,92	18	2,00	0,3665	-0,1518	6,71	1,64	18	1,83	0,2377	-0,2641	1,82
6,01	19	1,89	0,2873	-0,2210	6,86	1,67	19	1,74	0,1538	-0,3378	1,87
6,62	20	1,80	0,2096	-0,2889	7,01	1,7	20	1,65	0,0709	-0,4107	1,91
6,71	21	1,71	0,1330	-0,3558	7,16	1,72	21	1,57	-0,0115	-0,4832	1,95
6,74	22	1,64	0,0571	-0,4220	7,30	1,75	22	1,50	-0,0940	-0,5558	1,99
6,82	23	1,57	-0,0184	-0,4880	7,45	1,84	23	1,43	-0,1772	-0,6289	2,03
7,08	24	1,50	-0,0940	-0,5541	7,60	1,9	24	1,38	-0,2618	-0,7033	2,08
7,09	25	1,44	-0,1703	-0,6206	7,74	1,96	25	1,32	-0,3486	-0,7796	2,12
7,14	26	1,38	-0,2476	-0,6882	7,89	1,96	26	1,27	-0,4386	-0,8588	2,17
7,34	27	1,33	-0,3266	-0,7572	8,05	2,12	27	1,22	-0,5334	-0,9421	2,21
7,37	28	1,29	-0,4082	-0,8284	8,20	2,42	28	1,18	-0,6350	-1,0315	2,27
7,39	29	1,24	-0,4932	-0,9027	8,37	2,44	29	1,14	-0,7468	-1,1298	2,32
7,61	30	1,20	-0,5832	-0,9813	8,54	2,67	30	1,10	-0,8746	-1,2422	2,39
8,88	31	1,16	-0,6801	-1,0659	8,73	2,78	31	1,06	-1,0308	-1,3795	2,47
9,64	32	1,13	-0,7872	-1,1595	8,94	3,3	32	1,03	-1,2518	-1,5738	2,58
9,65	33	1,09	-0,9102	-1,2669	9,18						
11,82	34	1,06	-1,0614	-1,3990	9,47						
12,89	35	1,03	-1,2763	-1,5867	9,88						

Anexo E – Cálculos das vazões pela distribuição Log-Gumbel

São Benedito								Paraíso							
média 0,78 S'q 0,15								média 0,20 S'q 0,15							
Yn 0,54 Sn 1,14								Yn 0,54 Sn 1,14							
Log Qobs	Qobs	m	T	y	Kt	Log Qcalc	Qcalc	Log Qobs	Qobs	m	T	y	Kt	Log Qcalc	Qcalc
0,36	2,32	1	36,00	3,5695	2,6456	0,3843	2,42	-0,10	0,79	1	33,00	3,4812	2,5881	-0,18	0,66
0,51	3,26	2	18,00	2,8619	2,0277	0,4766	3,00	-0,09	0,82	2	16,50	2,7723	1,9647	-0,09	0,81
0,57	3,70	3	12,00	2,4417	1,6607	0,5314	3,40	-0,04	0,91	3	11,00	2,3506	1,5939	-0,04	0,92
0,60	3,99	4	9,00	2,1389	1,3962	0,5710	3,72	0,00	0,99	4	8,25	2,0463	1,3263	0,00	1,01
0,66	4,57	5	7,20	1,9002	1,1877	0,6021	4,00	0,03	1,07	5	6,60	1,8060	1,1151	0,04	1,08
0,67	4,71	6	6,00	1,7020	1,0146	0,6280	4,25	0,07	1,17	6	5,50	1,6061	0,9392	0,06	1,15
0,67	4,72	7	5,14	1,5314	0,8656	0,6502	4,47	0,11	1,3	7	4,71	1,4338	0,7877	0,08	1,21
0,68	4,76	8	4,50	1,3811	0,7343	0,6698	4,68	0,14	1,37	8	4,13	1,2815	0,6538	0,10	1,27
0,71	5,08	9	4,00	1,2459	0,6162	0,6875	4,87	0,15	1,42	9	3,67	1,1443	0,5331	0,12	1,32
0,71	5,12	10	3,60	1,1226	0,5086	0,7036	5,05	0,16	1,43	10	3,30	1,0188	0,4228	0,14	1,37
0,71	5,12	11	3,27	1,0088	0,4092	0,7184	5,23	0,16	1,44	11	3,00	0,9027	0,3207	0,15	1,42
0,73	5,34	12	3,00	0,9027	0,3165	0,7323	5,40	0,16	1,46	12	2,75	0,7941	0,2252	0,17	1,47
0,73	5,36	13	2,77	0,8029	0,2293	0,7453	5,56	0,16	1,46	13	2,54	0,6916	0,1351	0,18	1,51
0,73	5,38	14	2,57	0,7083	0,1467	0,7576	5,72	0,17	1,47	14	2,36	0,5941	0,0493	0,19	1,56
0,74	5,53	15	2,40	0,6180	0,0679	0,7694	5,88	0,17	1,47	15	2,20	0,5007	-0,0328	0,20	1,60
0,75	5,57	16	2,25	0,5314	-0,0078	0,7807	6,04	0,18	1,5	16	2,06	0,4105	-0,1121	0,22	1,64
0,75	5,65	17	2,12	0,4477	-0,0809	0,7916	6,19	0,20	1,57	17	1,94	0,3231	-0,1890	0,23	1,69
0,77	5,92	18	2,00	0,3665	-0,1518	0,8022	6,34	0,21	1,64	18	1,83	0,2377	-0,2641	0,24	1,73
0,78	6,01	19	1,89	0,2873	-0,2210	0,8126	6,49	0,22	1,67	19	1,74	0,1538	-0,3378	0,25	1,77
0,82	6,62	20	1,80	0,2096	-0,2889	0,8227	6,65	0,23	1,7	20	1,65	0,0709	-0,4107	0,26	1,82
0,83	6,71	21	1,71	0,1330	-0,3558	0,8327	6,80	0,24	1,72	21	1,57	-0,0115	-0,4832	0,27	1,86
0,83	6,74	22	1,64	0,0571	-0,4220	0,8426	6,96	0,24	1,75	22	1,50	-0,0940	-0,5558	0,28	1,91
0,83	6,82	23	1,57	-0,0184	-0,4880	0,8524	7,12	0,26	1,84	23	1,43	-0,1772	-0,6289	0,29	1,96
0,85	7,08	24	1,50	-0,0940	-0,5541	0,8623	7,28	0,28	1,9	24	1,38	-0,2618	-0,7033	0,30	2,01
0,85	7,09	25	1,44	-0,1703	-0,6206	0,8723	7,45	0,29	1,96	25	1,32	-0,3486	-0,7796	0,31	2,06
0,85	7,14	26	1,38	-0,2476	-0,6882	0,8823	7,63	0,29	1,96	26	1,27	-0,4386	-0,8588	0,33	2,12
0,87	7,34	27	1,33	-0,3266	-0,7572	0,8927	7,81	0,33	2,12	27	1,22	-0,5334	-0,9421	0,34	2,18
0,87	7,37	28	1,29	-0,4082	-0,8284	0,9033	8,00	0,38	2,42	28	1,18	-0,6350	-1,0315	0,35	2,24
0,87	7,39	29	1,24	-0,4932	-0,9027	0,9144	8,21	0,39	2,44	29	1,14	-0,7468	-1,1298	0,37	2,32
0,88	7,61	30	1,20	-0,5832	-0,9813	0,9261	8,44	0,43	2,67	30	1,10	-0,8746	-1,2422	0,38	2,41
0,95	8,88	31	1,16	-0,6801	-1,0659	0,9388	8,69	0,44	2,78	31	1,06	-1,0308	-1,3795	0,40	2,53
0,98	9,64	32	1,13	-0,7872	-1,1595	0,9528	8,97	0,52	3,3	32	1,03	-1,2518	-1,5738	0,43	2,70
0,98	9,65	33	1,09	-0,9102	-1,2669	0,9688	9,31								
1,07	11,82	34	1,06	-1,0614	-1,3990	0,9885	9,74								
1,11	12,89	35	1,03	-1,2763	-1,5867	1,0166	10,39								

Anexo F – Cálculos das vazões pela distribuição Log-Normal

São Benedito								Paraíso							
média 0,78 S'q 0,15								média 0,20 S'q 0,15							
Log Qobs	Qobs	m	T	z	Kt	Log Qcalc	Qcalc	Log Qobs	Qobs	m	T	z	Kt	Log Qcalc	Qcalc
0,36	2,32	1	36,00	1,9145	1,9145	0,4935	3,12	-0,10	0,79	1	33,00	1,8764	1,8764	-0,08	0,84
0,51	3,26	2	18,00	1,5932	1,5932	0,5415	3,48	-0,09	0,82	2	16,50	1,5497	1,5497	-0,03	0,94
0,57	3,70	3	12,00	1,3830	1,3830	0,5729	3,74	-0,04	0,91	3	11,00	1,3352	1,3352	0,00	1,01
0,60	3,99	4	9,00	1,2206	1,2206	0,5972	3,96	0,00	0,99	4	8,25	1,1689	1,1689	0,03	1,06
0,66	4,57	5	7,20	1,0853	1,0853	0,6174	4,14	0,03	1,07	5	6,60	1,0300	1,0300	0,05	1,12
0,67	4,71	6	6,00	0,9674	0,9674	0,6350	4,32	0,07	1,17	6	5,50	0,9085	0,9085	0,07	1,16
0,67	4,72	7	5,14	0,8616	0,8616	0,6508	4,48	0,11	1,3	7	4,71	0,7991	0,7991	0,08	1,21
0,68	4,76	8	4,50	0,7647	0,7647	0,6653	4,63	0,14	1,37	8	4,13	0,6985	0,6985	0,10	1,25
0,71	5,08	9	4,00	0,6745	0,6745	0,6788	4,77	0,15	1,42	9	3,67	0,6046	0,6046	0,11	1,29
0,71	5,12	10	3,60	0,5895	0,5895	0,6915	4,91	0,16	1,43	10	3,30	0,5157	0,5157	0,12	1,33
0,71	5,12	11	3,27	0,5085	0,5085	0,7036	5,05	0,16	1,44	11	3,00	0,4307	0,4307	0,14	1,37
0,73	5,34	12	3,00	0,4307	0,4307	0,7152	5,19	0,16	1,46	12	2,75	0,3488	0,3488	0,15	1,41
0,73	5,36	13	2,77	0,3555	0,3555	0,7264	5,33	0,16	1,46	13	2,54	0,2691	0,2691	0,16	1,44
0,73	5,38	14	2,57	0,2822	0,2822	0,7374	5,46	0,17	1,47	14	2,36	0,1911	0,1911	0,17	1,48
0,74	5,53	15	2,40	0,2104	0,2104	0,7481	5,60	0,17	1,47	15	2,20	0,1142	0,1142	0,18	1,52
0,75	5,57	16	2,25	0,1397	0,1397	0,7587	5,74	0,18	1,5	16	2,06	0,0380	0,0380	0,19	1,56
0,75	5,65	17	2,12	0,0697	0,0697	0,7691	5,88	0,20	1,57	17	1,94	-0,0380	-0,0380	0,20	1,60
0,77	5,92	18	2,00	0,0000	0,0000	0,7795	6,02	0,21	1,64	18	1,83	-0,1142	-0,1142	0,22	1,64
0,78	6,01	19	1,89	-0,0697	-0,0697	0,7899	6,17	0,22	1,67	19	1,74	-0,1911	-0,1911	0,23	1,69
0,82	6,62	20	1,80	-0,1397	-0,1397	0,8004	6,32	0,23	1,7	20	1,65	-0,2691	-0,2691	0,24	1,73
0,83	6,71	21	1,71	-0,2104	-0,2104	0,8110	6,47	0,24	1,72	21	1,57	-0,3488	-0,3488	0,25	1,78
0,83	6,74	22	1,64	-0,2822	-0,2822	0,8217	6,63	0,24	1,75	22	1,50	-0,4307	-0,4307	0,26	1,83
0,83	6,82	23	1,57	-0,3555	-0,3555	0,8326	6,80	0,26	1,84	23	1,43	-0,5157	-0,5157	0,28	1,88
0,85	7,08	24	1,50	-0,4307	-0,4307	0,8439	6,98	0,28	1,9	24	1,38	-0,6046	-0,6046	0,29	1,94
0,85	7,09	25	1,44	-0,5085	-0,5085	0,8555	7,17	0,29	1,96	25	1,32	-0,6985	-0,6985	0,30	2,00
0,85	7,14	26	1,38	-0,5895	-0,5895	0,8676	7,37	0,29	1,96	26	1,27	-0,7991	-0,7991	0,32	2,07
0,87	7,34	27	1,33	-0,6745	-0,6745	0,8803	7,59	0,33	2,12	27	1,22	-0,9085	-0,9085	0,33	2,15
0,87	7,37	28	1,29	-0,7647	-0,7647	0,8938	7,83	0,38	2,42	28	1,18	-1,0300	-1,0300	0,35	2,24
0,87	7,39	29	1,24	-0,8616	-0,8616	0,9083	8,10	0,39	2,44	29	1,14	-1,1689	-1,1689	0,37	2,35
0,88	7,61	30	1,20	-0,9674	-0,9674	0,9241	8,40	0,43	2,67	30	1,10	-1,3352	-1,3352	0,40	2,49
0,95	8,88	31	1,16	-1,0853	-1,0853	0,9417	8,74	0,44	2,78	31	1,06	-1,5497	-1,5497	0,43	2,68
0,98	9,64	32	1,13	-1,2206	-1,2206	0,9619	9,16	0,52	3,3	32	1,03	-1,8764	-1,8764	0,48	2,99
0,98	9,65	33	1,09	-1,3830	-1,3830	0,9862	9,69								
1,07	11,82	34	1,06	-1,5932	-1,5932	1,0176	10,41								
1,11	12,89	35	1,03	-1,9145	-1,9145	1,0656	11,63								

Anexo G – Cálculos das vazões pela distribuição de Weibull

São Benedito						Paraíso					
Média	6,37			A =	0,1679	Média	1,67			A =	0,1972
Variância	4,77			B =	1,6780	Variância	0,32			B =	1,838
Momento m3	10,66			Alfa	1,541	Momento m3	0,16			Alfa	1,688
Skew	1,02			Beta	6,735	Skew	0,88			Beta	1,784
				Gama	3,072					Gama	0,743
(Q-Qmédio)3	Qobs	m	T	Kt	Qcalc	(Q-Qmédio)3	Qobs	m	T	Kt	Qcalc
-66,36	2,32	1	36,0	1,3445	3,43	-0,69	0,79	1	33,0	1,4071	0,88
-30,04	3,26	2	18,0	1,2480	3,64	-0,62	0,82	2	16,5	1,2851	0,94
-19,00	3,7	3	12,0	1,1659	3,82	-0,44	0,91	3	11,0	1,1842	1,00
-13,46	3,99	4	9,0	1,0912	3,99	-0,32	0,99	4	8,3	1,0940	1,05
-5,82	4,57	5	7,2	1,0210	4,14	-0,22	1,07	5	6,6	1,0104	1,10
-4,56	4,71	6	6,0	0,9539	4,29	-0,13	1,17	6	5,5	0,9311	1,14
-4,48	4,72	7	5,1	0,8888	4,43	-0,05	1,3	7	4,7	0,8548	1,19
-4,16	4,76	8	4,50	0,8252	4,57	-0,03	1,37	8	4,13	0,7806	1,23
-2,14	5,08	9	4,00	0,7624	4,70	-0,02	1,42	9	3,67	0,7077	1,27
-1,95	5,12	10	3,60	0,7001	4,84	-0,01	1,43	10	3,30	0,6357	1,31
-1,95	5,12	11	3,27	0,6381	4,98	-0,01	1,44	11	3,00	0,5642	1,35
-1,09	5,34	12	3,00	0,5759	5,11	-0,01	1,46	12	2,75	0,4926	1,39
-1,03	5,36	13	2,77	0,5134	5,25	-0,01	1,46	13	2,54	0,4207	1,43
-0,97	5,38	14	2,57	0,4503	5,39	-0,01	1,47	14	2,36	0,3481	1,48
-0,59	5,53	15	2,40	0,3864	5,52	-0,01	1,47	15	2,20	0,2746	1,52
-0,51	5,57	16	2,25	0,3214	5,67	-0,01	1,5	16	2,06	0,1996	1,56
-0,37	5,65	17	2,12	0,2551	5,81	0,00	1,57	17	1,94	0,1230	1,60
-0,09	5,92	18	2,00	0,1872	5,96	0,00	1,64	18	1,83	0,0442	1,65
-0,05	6,01	19	1,89	0,1174	6,11	0,00	1,67	19	1,74	-0,0371	1,69
0,02	6,62	20	1,80	0,0454	6,27	0,00	1,7	20	1,65	-0,1216	1,74
0,04	6,71	21	1,71	-0,0292	6,43	0,00	1,72	21	1,57	-0,2098	1,79
0,05	6,74	22	1,64	-0,1068	6,60	0,00	1,75	22	1,50	-0,3026	1,84
0,09	6,82	23	1,57	-0,1881	6,78	0,00	1,84	23	1,43	-0,4007	1,90
0,36	7,08	24	1,50	-0,2735	6,97	0,01	1,9	24	1,38	-0,5056	1,96
0,38	7,09	25	1,44	-0,3639	7,16	0,02	1,96	25	1,32	-0,6189	2,02
0,46	7,14	26	1,38	-0,4603	7,37	0,02	1,96	26	1,27	-0,7427	2,09
0,92	7,34	27	1,33	-0,5640	7,60	0,09	2,12	27	1,22	-0,8804	2,17
1,00	7,37	28	1,29	-0,6767	7,85	0,42	2,42	28	1,18	-1,0369	2,26
1,07	7,39	29	1,24	-0,8008	8,12	0,45	2,44	29	1,14	-1,2202	2,36
1,91	7,61	30	1,20	-0,9397	8,42	0,99	2,67	30	1,10	-1,4452	2,49
15,84	8,88	31	1,16	-1,0986	8,77	1,36	2,78	31	1,06	-1,7445	2,66
35,01	9,64	32	1,13	-1,2863	9,18	4,31	3,3	32	1,03	-2,2180	2,93
35,33	9,65	33	1,09	-1,5187	9,68						
162,01	11,82	34	1,06	-1,8308	10,37						
277,35	12,89	35	1,03	-2,3308	11,46						

Anexo H – Correlações obtidas para o posto São Benedito

Anexo I – Correlações obtidas para o posto Paraíso

Anexo J – Cálculos do 2º. ajuste pela distribuição de Gumbel

São Benedito						Paraíso					
	média	6,01	Yn	0,54			média	1,62	Yn	0,54	
	Sq	1,68	Sn	1,14			Sq	0,50	Sn	1,13	
Qobs	m	Tr	y	Kt	Qcalc	Qobs	m	T	y	Kt	Qcalc
2,32	1	34,00	3,5115	2,6078	1,63	0,79	1	32,00	3,4499	2,5678	0,33
3,26	2	17,00	2,8031	1,9864	2,67	0,82	2	16,00	2,7405	1,9424	0,65
3,70	3	11,33	2,3819	1,6169	3,29	0,91	3	10,67	2,3183	1,5702	0,83
3,99	4	8,50	2,0781	1,3504	3,74	0,99	4	8,00	2,0134	1,3014	0,97
4,57	5	6,80	1,8384	1,1401	4,09	1,07	5	6,40	1,7726	1,0891	1,07
4,71	6	5,67	1,6391	0,9652	4,38	1,17	6	5,33	1,5720	0,9123	1,16
4,72	7	4,86	1,4674	0,8146	4,64	1,3	7	4,57	1,3989	0,7597	1,24
4,76	8	4,25	1,3158	0,6816	4,86	1,37	8	4,00	1,2459	0,6248	1,31
5,08	9	3,78	1,1793	0,5619	5,06	1,42	9	3,56	1,1079	0,5032	1,37
5,12	10	3,40	1,0547	0,4526	5,25	1,43	10	3,20	0,9816	0,3919	1,42
5,12	11	3,09	0,9394	0,3514	5,42	1,44	11	2,91	0,8646	0,2887	1,48
5,34	12	2,83	0,8317	0,2569	5,57	1,46	12	2,67	0,7550	0,1921	1,52
5,36	13	2,62	0,7301	0,1679	5,72	1,46	13	2,46	0,6514	0,1008	1,57
5,38	14	2,43	0,6337	0,0832	5,87	1,47	14	2,29	0,5528	0,0138	1,61
5,53	15	2,27	0,5414	0,0023	6,00	1,47	15	2,13	0,4580	-0,0697	1,65
5,57	16	2,13	0,4526	-0,0757	6,13	1,5	16	2,00	0,3665	-0,1504	1,70
5,65	17	2,00	0,3665	-0,1512	6,26	1,57	17	1,88	0,2775	-0,2289	1,73
5,92	18	1,89	0,2827	-0,2247	6,38	1,64	18	1,78	0,1903	-0,3057	1,77
6,01	19	1,79	0,2005	-0,2968	6,50	1,67	19	1,68	0,1045	-0,3814	1,81
6,62	20	1,70	0,1196	-0,3678	6,62	1,7	20	1,60	0,0194	-0,4564	1,85
6,71	21	1,62	0,0394	-0,4382	6,74	1,72	21	1,52	-0,0656	-0,5314	1,89
6,74	22	1,55	-0,0406	-0,5083	6,86	1,75	22	1,45	-0,1511	-0,6067	1,92
6,82	23	1,48	-0,1209	-0,5787	6,98	1,84	23	1,39	-0,2378	-0,6832	1,96
7,08	24	1,42	-0,2019	-0,6498	7,10	1,9	24	1,33	-0,3266	-0,7615	2,00
7,09	25	1,36	-0,2845	-0,7223	7,22	1,96	25	1,28	-0,4186	-0,8425	2,04
7,14	26	1,31	-0,3694	-0,7968	7,34	1,96	26	1,23	-0,5152	-0,9277	2,08
7,34	27	1,26	-0,4577	-0,8742	7,47	2,12	27	1,19	-0,6186	-1,0188	2,13
7,37	28	1,21	-0,5508	-0,9559	7,61	2,42	28	1,14	-0,7321	-1,1189	2,18
7,39	29	1,17	-0,6507	-1,0435	7,76	2,44	29	1,10	-0,8617	-1,2331	2,24
7,61	30	1,13	-0,7608	-1,1401	7,92	2,67	30	1,07	-1,0198	-1,3725	2,31
8,88	31	1,10	-0,8870	-1,2508	8,11	2,78	31	1,03	-1,2429	-1,5692	2,41
9,64	32	1,06	-1,0414	-1,3863	8,33						
9,65	33	1,03	-1,2603	-1,5783	8,66						

Anexo L – Cálculos do 2º. ajuste pela distribuição de Log-Gumbel

São Benedito								Paraíso							
média 0,76 S'q 0,13								média 0,19 S'q 0,14							
Yn 0,54 Sn 1,14								Yn 0,54 Sn 1,13							
Log	Qobs	Qobs	m	T	y	Kt	Log Qcalc	Log	Qobs	Qobs	m	T	y	Kt	Log Qcalc
0,36	2,32	1	34,00	3,5115	2,6078	0,4182	2,62	-0,10	0,79	1	32,00	3,4499	2,5678	-0,16	0,69
0,51	3,26	2	17,00	2,8031	1,9864	0,4998	3,16	-0,09	0,82	2	16,00	2,7405	1,9424	-0,08	0,84
0,57	3,70	3	11,33	2,3819	1,6169	0,5483	3,53	-0,04	0,91	3	10,67	2,3183	1,5702	-0,03	0,94
0,60	3,99	4	8,50	2,0781	1,3504	0,5833	3,83	0,00	0,99	4	8,00	2,0134	1,3014	0,01	1,02
0,66	4,57	5	6,80	1,8384	1,1401	0,6109	4,08	0,03	1,07	5	6,40	1,7726	1,0891	0,04	1,09
0,67	4,71	6	5,67	1,6391	0,9652	0,6339	4,30	0,07	1,17	6	5,33	1,5720	0,9123	0,06	1,16
0,67	4,72	7	4,86	1,4674	0,8146	0,6537	4,50	0,11	1,3	7	4,57	1,3989	0,7597	0,08	1,22
0,68	4,76	8	4,25	1,3158	0,6816	0,6711	4,69	0,14	1,37	8	4,00	1,2459	0,6248	0,10	1,27
0,71	5,08	9	3,78	1,1793	0,5619	0,6868	4,86	0,15	1,42	9	3,56	1,1079	0,5032	0,12	1,32
0,71	5,12	10	3,40	1,0547	0,4526	0,7012	5,03	0,16	1,43	10	3,20	0,9816	0,3919	0,14	1,37
0,71	5,12	11	3,09	0,9394	0,3514	0,7145	5,18	0,16	1,44	11	2,91	0,8646	0,2887	0,15	1,41
0,73	5,34	12	2,83	0,8317	0,2569	0,7269	5,33	0,16	1,46	12	2,67	0,7550	0,1921	0,16	1,45
0,73	5,36	13	2,62	0,7301	0,1679	0,7386	5,48	0,16	1,46	13	2,46	0,6514	0,1008	0,18	1,50
0,73	5,38	14	2,43	0,6337	0,0832	0,7497	5,62	0,17	1,47	14	2,29	0,5528	0,0138	0,19	1,54
0,74	5,53	15	2,27	0,5414	0,0023	0,7603	5,76	0,17	1,47	15	2,13	0,4580	-0,0697	0,20	1,58
0,75	5,57	16	2,13	0,4526	-0,0757	0,7706	5,90	0,18	1,5	16	2,00	0,3665	-0,1504	0,21	1,62
0,75	5,65	17	2,00	0,3665	-0,1512	0,7805	6,03	0,20	1,57	17	1,88	0,2775	-0,2289	0,22	1,66
0,77	5,92	18	1,89	0,2827	-0,2247	0,7901	6,17	0,21	1,64	18	1,78	0,1903	-0,3057	0,23	1,70
0,78	6,01	19	1,79	0,2005	-0,2968	0,7996	6,30	0,22	1,67	19	1,68	0,1045	-0,3814	0,24	1,74
0,82	6,62	20	1,70	0,1196	-0,3678	0,8089	6,44	0,23	1,7	20	1,60	0,0194	-0,4564	0,25	1,79
0,83	6,71	21	1,62	0,0394	-0,4382	0,8182	6,58	0,24	1,72	21	1,52	-0,0656	-0,5314	0,26	1,83
0,83	6,74	22	1,55	-0,0406	-0,5083	0,8274	6,72	0,24	1,75	22	1,45	-0,1511	-0,6067	0,27	1,87
0,83	6,82	23	1,48	-0,1209	-0,5787	0,8366	6,86	0,26	1,84	23	1,39	-0,2378	-0,6832	0,28	1,92
0,85	7,08	24	1,42	-0,2019	-0,6498	0,8460	7,01	0,28	1,9	24	1,33	-0,3266	-0,7615	0,29	1,97
0,85	7,09	25	1,36	-0,2845	-0,7223	0,8555	7,17	0,29	1,96	25	1,28	-0,4186	-0,8425	0,30	2,02
0,85	7,14	26	1,31	-0,3694	-0,7968	0,8653	7,33	0,29	1,96	26	1,23	-0,5152	-0,9277	0,32	2,07
0,87	7,34	27	1,26	-0,4577	-0,8742	0,8754	7,51	0,33	2,12	27	1,19	-0,6186	-1,0188	0,33	2,13
0,87	7,37	28	1,21	-0,5508	-0,9559	0,8861	7,69	0,38	2,42	28	1,14	-0,7321	-1,1189	0,34	2,20
0,87	7,39	29	1,17	-0,6507	-1,0435	0,8977	7,90	0,39	2,44	29	1,10	-0,8617	-1,2331	0,36	2,28
0,88	7,61	30	1,13	-0,7608	-1,1401	0,9103	8,13	0,43	2,67	30	1,07	-1,0198	-1,3725	0,38	2,39
0,95	8,88	31	1,10	-0,8870	-1,2508	0,9249	8,41	0,44	2,78	31	1,03	-1,2429	-1,5692	0,40	2,54
0,98	9,64	32	1,06	-1,0414	-1,3863	0,9427	8,76								
0,98	9,65	33	1,03	-1,2603	-1,5783	0,97	9,287								

Anexo M – Cálculos do 2º. ajuste pela distribuição Log-Normal

São Benedito								Paraíso							
média 0,76 S'q 0,13								média 0,19 S'q 0,14							
Log Qobs	Qobs	m	T	z	Kt	Log Qcalc	Qcalc	Log Qobs	Qobs	m	T	z	Kt	Log Qcalc	Qcalc
0,36	2,32	1	34,00	1,8895	1,8895	0,5125	3,25	-0,10	0,79	1	32,00	1,8627	1,8627	-0,07	0,86
0,51	3,26	2	17,00	1,5647	1,5647	0,5552	3,59	-0,09	0,82	2	16,00	1,5341	1,5341	-0,02	0,95
0,57	3,70	3	11,33	1,3517	1,3517	0,5831	3,83	-0,04	0,91	3	10,67	1,3180	1,3180	0,01	1,02
0,60	3,99	4	8,50	1,1868	1,1868	0,6048	4,03	0,00	0,99	4	8,00	1,1503	1,1503	0,03	1,07
0,66	4,57	5	6,80	1,0491	1,0491	0,6229	4,20	0,03	1,07	5	6,40	1,0100	1,0100	0,05	1,12
0,67	4,71	6	5,67	0,9289	0,9289	0,6387	4,35	0,07	1,17	6	5,33	0,8871	0,8871	0,07	1,17
0,67	4,72	7	4,86	0,8208	0,8208	0,6529	4,50	0,11	1,3	7	4,57	0,7764	0,7764	0,08	1,21
0,68	4,76	8	4,25	0,7215	0,7215	0,6659	4,63	0,14	1,37	8	4,00	0,6745	0,6745	0,10	1,25
0,71	5,08	9	3,78	0,6289	0,6289	0,6781	4,76	0,15	1,42	9	3,56	0,5791	0,5791	0,11	1,29
0,71	5,12	10	3,40	0,5414	0,5414	0,6895	4,89	0,16	1,43	10	3,20	0,4888	0,4888	0,12	1,32
0,71	5,12	11	3,09	0,4579	0,4579	0,7005	5,02	0,16	1,44	11	2,91	0,4023	0,4023	0,13	1,36
0,73	5,34	12	2,83	0,3774	0,3774	0,7111	5,14	0,16	1,46	12	2,67	0,3186	0,3186	0,15	1,40
0,73	5,36	13	2,62	0,2993	0,2993	0,7213	5,26	0,16	1,46	13	2,46	0,2372	0,2372	0,16	1,43
0,73	5,38	14	2,43	0,2230	0,2230	0,7313	5,39	0,17	1,47	14	2,29	0,1573	0,1573	0,17	1,47
0,74	5,53	15	2,27	0,1480	0,1480	0,7412	5,51	0,17	1,47	15	2,13	0,0784	0,0784	0,18	1,51
0,75	5,57	16	2,13	0,0738	0,0738	0,7509	5,64	0,18	1,5	16	2,00	0,0000	0,0000	0,19	1,55
0,75	5,65	17	2,00	0,0000	0,0000	0,7606	5,76	0,20	1,57	17	1,88	-0,0784	-0,0784	0,20	1,58
0,77	5,92	18	1,89	-0,0738	-0,0738	0,7703	5,89	0,21	1,64	18	1,78	-0,1573	-0,1573	0,21	1,62
0,78	6,01	19	1,79	-0,1480	-0,1480	0,7801	6,03	0,22	1,67	19	1,68	-0,2372	-0,2372	0,22	1,67
0,82	6,62	20	1,70	-0,2230	-0,2230	0,7899	6,16	0,23	1,7	20	1,60	-0,3186	-0,3186	0,23	1,71
0,83	6,71	21	1,62	-0,2993	-0,2993	0,7999	6,31	0,24	1,72	21	1,52	-0,4023	-0,4023	0,24	1,75
0,83	6,74	22	1,55	-0,3774	-0,3774	0,8102	6,46	0,24	1,75	22	1,45	-0,4888	-0,4888	0,26	1,80
0,83	6,82	23	1,48	-0,4579	-0,4579	0,8208	6,62	0,26	1,84	23	1,39	-0,5791	-0,5791	0,27	1,86
0,85	7,08	24	1,42	-0,5414	-0,5414	0,8317	6,79	0,28	1,9	24	1,33	-0,6745	-0,6745	0,28	1,91
0,85	7,09	25	1,36	-0,6289	-0,6289	0,8432	6,97	0,29	1,96	25	1,28	-0,7764	-0,7764	0,30	1,98
0,85	7,14	26	1,31	-0,7215	-0,7215	0,8554	7,17	0,29	1,96	26	1,23	-0,8871	-0,8871	0,31	2,05
0,87	7,34	27	1,26	-0,8208	-0,8208	0,8684	7,39	0,33	2,12	27	1,19	-1,0100	-1,0100	0,33	2,13
0,87	7,37	28	1,21	-0,9289	-0,9289	0,8826	7,63	0,38	2,42	28	1,14	-1,1503	-1,1503	0,35	2,22
0,87	7,39	29	1,17	-1,0491	-1,0491	0,8984	7,91	0,39	2,44	29	1,10	-1,3180	-1,3180	0,37	2,34
0,88	7,61	30	1,13	-1,1868	-1,1868	0,9165	8,25	0,43	2,67	30	1,07	-1,5341	-1,5341	0,40	2,51
0,95	8,88	31	1,10	-1,3517	-1,3517	0,9381	8,67	0,44	2,78	31	1,03	-1,8627	-1,8627	0,44	2,79
0,98	9,64	32	1,06	-1,5647	-1,5647	0,9661	9,25								
0,98	9,646	33	1,03	-1,8895	-1,89	1,009	10,2								

Anexo N – Cálculos do 2º. ajuste pela distribuição de Weibull

São Benedito						Paraíso					
Média	6,01			A =	0,321	Média	1,62			A =	0,2653
Variância	2,73			B =	2,9455	Variância	0,24			B =	2,3192
Momento m3	1,02			Alfa	2,846	Momento m3	0,06			Alfa	2,165
Skew	0,23			Beta	6,537	Skew	0,54			Beta	1,750
				Gama	1,666					Gama	0,608
(Q-Qmédio)3	Qobs	m	T	Kt	Qcalc	(Q-Qmédio)3	Qobs	m	T	Kt	Qcalc
-50,07	2,32	1	34,0	1,7668	3,08	-0,57	0,79	1	32,0	1,5828	0,84
-20,70	3,26	2	17,0	1,5244	3,48	-0,51	0,82	2	16,0	1,4000	0,93
-12,26	3,7	3	11,3	1,3490	3,77	-0,36	0,91	3	10,7	1,2592	1,00
-8,19	3,99	4	8,5	1,2053	4,01	-0,25	0,99	4	8,0	1,1390	1,06
-2,96	4,57	5	6,8	1,0806	4,22	-0,17	1,07	5	6,4	1,0313	1,11
-2,18	4,71	6	5,7	0,9686	4,40	-0,09	1,17	6	5,3	0,9320	1,16
-2,13	4,72	7	4,9	0,8656	4,57	-0,03	1,3	7	4,6	0,8387	1,21
-1,93	4,76	8	4,25	0,7694	4,73	-0,02	1,37	8	4,00	0,7497	1,25
-0,79	5,08	9	3,78	0,6783	4,88	-0,01	1,42	9	3,56	0,6638	1,29
-0,69	5,12	10	3,40	0,5911	5,03	-0,01	1,43	10	3,20	0,5803	1,33
-0,69	5,12	11	3,09	0,5071	5,17	-0,01	1,44	11	2,91	0,4984	1,37
-0,30	5,34	12	2,83	0,4254	5,30	0,00	1,46	12	2,67	0,4176	1,41
-0,27	5,36	13	2,62	0,3455	5,43	0,00	1,46	13	2,46	0,3374	1,45
-0,25	5,38	14	2,43	0,2669	5,56	0,00	1,47	14	2,29	0,2574	1,49
-0,11	5,53	15	2,27	0,1893	5,69	0,00	1,47	15	2,13	0,1770	1,53
-0,08	5,57	16	2,13	0,1120	5,82	0,00	1,5	16	2,00	0,0959	1,57
-0,05	5,65	17	2,00	0,0349	5,95	0,00	1,57	17	1,88	0,0137	1,61
0,00	5,92	18	1,89	-0,0425	6,08	0,00	1,64	18	1,78	-0,0701	1,65
0,00	6,01	19	1,79	-0,1206	6,21	0,00	1,67	19	1,68	-0,1560	1,70
0,23	6,62	20	1,70	-0,1998	6,34	0,00	1,7	20	1,60	-0,2447	1,74
0,35	6,71	21	1,62	-0,2806	6,47	0,00	1,72	21	1,52	-0,3367	1,79
0,40	6,74	22	1,55	-0,3634	6,61	0,00	1,75	22	1,45	-0,4330	1,83
0,54	6,82	23	1,48	-0,4488	6,75	0,01	1,84	23	1,39	-0,5347	1,88
1,24	7,08	24	1,42	-0,5376	6,89	0,02	1,9	24	1,33	-0,6431	1,94
1,27	7,09	25	1,36	-0,6307	7,05	0,04	1,96	25	1,28	-0,7601	1,99
1,46	7,14	26	1,31	-0,7293	7,21	0,04	1,96	26	1,23	-0,8886	2,06
2,38	7,34	27	1,26	-0,8350	7,39	0,13	2,12	27	1,19	-1,0325	2,13
2,54	7,37	28	1,21	-0,9500	7,58	0,51	2,42	28	1,14	-1,1987	2,21
2,65	7,39	29	1,17	-1,0777	7,79	0,55	2,44	29	1,10	-1,3994	2,31
4,13	7,61	30	1,13	-1,2238	8,03	1,16	2,67	30	1,07	-1,6610	2,44
23,74	8,88	31	1,10	-1,3982	8,32	1,56	2,78	31	1,03	-2,0644	2,64
48,00	9,64	32	1,06	-1,6225	8,69						
48,40	9,65	33	1,03	-1,9620	9,25						

Anexo O – Correlações do 2º. ajuste para o posto São Benedito

Anexo P – Correlações do 2º. ajuste para o posto Paraíso

Anexo Q – Teste de Kolmogorov-Smirnov para o ajuste de Gumbel

São Benedito						Paraíso					
D _{máx} = 0,0295						D _{máx} = 0,0306					
Qobs	m	S(x)	Qcalc	F(x)	D = S-F	Qobs	m	S(x)	Qcalc	F(x)	D = S-F
2,32	1	0,0294	1,63	0,0196	0,0098	0,79	1	0,0313	0,33	0,0206	0,0106
3,26	2	0,0588	2,67	0,0430	0,0158	0,82	2	0,0625	0,65	0,0454	0,0171
3,70	3	0,0882	3,29	0,0681	0,0201	0,91	3	0,0938	0,83	0,0722	0,0215
3,99	4	0,1176	3,74	0,0946	0,0231	0,99	4	0,1250	0,97	0,1004	0,0246
4,57	5	0,1471	4,09	0,1220	0,0251	1,07	5	0,1563	1,07	0,1297	0,0266
4,71	6	0,1765	4,38	0,1502	0,0262	1,17	6	0,1875	1,16	0,1599	0,0276
4,72	7	0,2059	4,64	0,1792	0,0267	1,3	7	0,2188	1,24	0,1910	0,0278
4,76	8	0,2353	4,86	0,2088	0,0265	1,37	8	0,2500	1,31	0,2227	0,0273
5,08	9	0,2647	5,06	0,2390	0,0257	1,42	9	0,2813	1,37	0,2551	0,0262
5,12	10	0,2941	5,25	0,2697	0,0245	1,43	10	0,3125	1,42	0,2880	0,0245
5,12	11	0,3235	5,42	0,3008	0,0228	1,44	11	0,3438	1,48	0,3214	0,0224
5,34	12	0,3529	5,57	0,3323	0,0207	1,46	12	0,3750	1,52	0,3552	0,0198
5,36	13	0,3824	5,72	0,3641	0,0182	1,46	13	0,4063	1,57	0,3895	0,0168
5,38	14	0,4118	5,87	0,3963	0,0155	1,47	14	0,4375	1,61	0,4240	0,0135
5,53	15	0,4412	6,00	0,4287	0,0125	1,47	15	0,4688	1,65	0,4588	0,0099
5,57	16	0,4706	6,13	0,4613	0,0092	1,5	16	0,5000	1,70	0,4939	0,0061
5,65	17	0,5000	6,26	0,4942	0,0058	1,57	17	0,5313	1,73	0,5291	0,0022
5,92	18	0,5294	6,38	0,5272	0,0022	1,64	18	0,5625	1,77	0,5644	0,0019
6,01	19	0,5588	6,50	0,5602	0,0014	1,67	19	0,5938	1,81	0,5998	0,0060
6,62	20	0,5882	6,62	0,5934	0,0051	1,7	20	0,6250	1,85	0,6351	0,0101
6,71	21	0,6176	6,74	0,6265	0,0089	1,72	21	0,6563	1,89	0,6704	0,0142
6,74	22	0,6471	6,86	0,6596	0,0125	1,75	22	0,6875	1,92	0,7055	0,0180
6,82	23	0,6765	6,98	0,6925	0,0161	1,84	23	0,7188	1,96	0,7404	0,0216
7,08	24	0,7059	7,10	0,7253	0,0194	1,9	24	0,7500	2,00	0,7748	0,0248
7,09	25	0,7353	7,22	0,7578	0,0225	1,96	25	0,7813	2,04	0,8088	0,0275
7,14	26	0,7647	7,34	0,7899	0,0252	1,96	26	0,8125	2,08	0,8420	0,0295
7,34	27	0,7941	7,47	0,8215	0,0273	2,12	27	0,8438	2,13	0,8743	0,0306
7,37	28	0,8235	7,61	0,8524	0,0289	2,42	28	0,8750	2,18	0,9054	0,0304
7,39	29	0,8529	7,76	0,8824	0,0295	2,44	29	0,9063	2,24	0,9348	0,0285
7,61	30	0,8824	7,92	0,9114	0,0290	2,67	30	0,9375	2,31	0,9618	0,0243
8,88	31	0,9118	8,11	0,9387	0,0270	2,78	31	0,9688	2,41	0,9850	0,0163
9,64	32	0,9412	8,33	0,9639	0,0228						
9,65	33	0,9706	8,66	0,9857	0,0152						

Anexo T – Teste de Kolmogorov-Smirnov para o ajuste de Weibull

São Benedito						Paraíso					
D _{máx} = 0,1031						D _{máx} = 0,1633					
Qobs	m	S(x)	Qcalc	F(x)	D = S-F	Qobs	m	S(x)	Qcalc	F(x)	D = S-F
2,32	1	0,0294	3,08	0,1112	0,0818	0,79	1	0,0313	0,84	0,1845	0,1533
3,26	2	0,0588	3,48	0,1537	0,0949	0,82	2	0,0625	0,93	0,2245	0,1620
3,70	3	0,0882	3,77	0,1891	0,1008	0,91	3	0,0938	1,00	0,2571	0,1633
3,99	4	0,1176	4,01	0,2207	0,1031	0,99	4	0,1250	1,06	0,2858	0,1608
4,57	5	0,1471	4,22	0,2499	0,1029	1,07	5	0,1563	1,11	0,3122	0,1559
4,71	6	0,1765	4,40	0,2775	0,1010	1,17	6	0,1875	1,16	0,3369	0,1494
4,72	7	0,2059	4,57	0,3038	0,0979	1,3	7	0,2188	1,21	0,3603	0,1416
4,76	8	0,2353	4,73	0,3291	0,0938	1,37	8	0,2500	1,25	0,3829	0,1329
5,08	9	0,2647	4,88	0,3536	0,0889	1,42	9	0,2813	1,29	0,4048	0,1235
5,12	10	0,2941	5,03	0,3775	0,0833	1,43	10	0,3125	1,33	0,4260	0,1135
5,12	11	0,3235	5,17	0,4008	0,0773	1,44	11	0,3438	1,37	0,4469	0,1031
5,34	12	0,3529	5,30	0,4238	0,0708	1,46	12	0,3750	1,41	0,4674	0,0924
5,36	13	0,3824	5,43	0,4463	0,0640	1,46	13	0,4063	1,45	0,4876	0,0814
5,38	14	0,4118	5,56	0,4686	0,0569	1,47	14	0,4375	1,49	0,5077	0,0702
5,53	15	0,4412	5,69	0,4907	0,0495	1,47	15	0,4688	1,53	0,5276	0,0588
5,57	16	0,4706	5,82	0,5126	0,0420	1,5	16	0,5000	1,57	0,5474	0,0474
5,65	17	0,5000	5,95	0,5344	0,0344	1,57	17	0,5313	1,61	0,5673	0,0361
5,92	18	0,5294	6,08	0,5561	0,0267	1,64	18	0,5625	1,65	0,5872	0,0247
6,01	19	0,5588	6,21	0,5778	0,0190	1,67	19	0,5938	1,70	0,6073	0,0135
6,62	20	0,5882	6,34	0,5996	0,0113	1,7	20	0,6250	1,74	0,6275	0,0025
6,71	21	0,6176	6,47	0,6214	0,0037	1,72	21	0,6563	1,79	0,6480	0,0083
6,74	22	0,6471	6,61	0,6433	0,0038	1,75	22	0,6875	1,83	0,6688	0,0187
6,82	23	0,6765	6,75	0,6654	0,0111	1,84	23	0,7188	1,88	0,6901	0,0287
7,08	24	0,7059	6,89	0,6878	0,0181	1,9	24	0,7500	1,94	0,7119	0,0381
7,09	25	0,7353	7,05	0,7105	0,0248	1,96	25	0,7813	1,99	0,7345	0,0468
7,14	26	0,7647	7,21	0,7336	0,0311	1,96	26	0,8125	2,06	0,7580	0,0545
7,34	27	0,7941	7,39	0,7573	0,0368	2,12	27	0,8438	2,13	0,7828	0,0610
7,37	28	0,8235	7,58	0,7818	0,0417	2,42	28	0,8750	2,21	0,8093	0,0657
7,39	29	0,8529	7,79	0,8072	0,0457	2,44	29	0,9063	2,31	0,8382	0,0680
7,61	30	0,8824	8,03	0,8340	0,0484	2,67	30	0,9375	2,44	0,8711	0,0664
8,88	31	0,9118	8,32	0,8627	0,0491	2,78	31	0,9688	2,64	0,9118	0,0570
9,64	32	0,9412	8,69	0,8944	0,0468						
9,65	33	0,9706	9,25	0,9319	0,0387						

Anexo U – Medições de controle do posto São Benedito (continua)

Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)
1963	0,89	11,15	12/04/73	4,76	67,3	10/03/75	1,5	15,8
25/05/63	0,8	8,42	12/04/73	4,76	70,24	10/03/75	1,5	15,72
28/06/63	0,8	8,66	24/04/73	3	32,4	03/04/75	1,97	23,56
02/12/63	0,39	5,12	24/04/73	3	33,6	03/04/75	1,97	23,31
14/12/63	0,5	6,36	13/06/73	1,2	10,2	14/04/75	1,85	21,5
17/03/64	1,31	14,94	13/06/73	1,2	10,4	14/04/75	1,85	21,22
21/04/64	0,79	8,16	14/09/73	0,9	6,76	23/04/75	1,21	11,93
25/05/64	0,59	7,46	14/09/73	0,9	7,12	23/04/75	1,22	11,84
21/06/64	0,54	6,91	24/09/73	0,81	6,23	13/05/75	1,04	10,5
15/07/64	0,54	6,91	24/09/73	0,81	6,34	13/05/75	1,04	10,33
15/08/64	0,49	7,01	03/12/73	0,74	5,59	23/05/75	1	9,59
15/09/64	0,3	4,42	18/12/73	2,84	32,18	23/05/75	1	9,8
21/10/64	1,18	14,38	18/12/73	2,86	32,11	10/06/75	0,97	8,64
09/11/64	1,24	14,91	23/12/73	0,74	5,51	10/06/75	0,97	8,76
12/06/65	1,14	8,19	30/01/74	3,66	47,05	23/06/75	0,94	8,98
15/07/65	1,31	8,35	30/01/74	3,66	46,55	23/06/75	0,94	9,19
12/08/65	0,85	6,34	14/02/74	2,84	31,87	13/07/75	1,52	15,07
18/04/66	1,25	16,06	30/03/74	3,63	50,86	13/07/75	1,52	15,75
04/12/68	2,4	28,96	19/04/74	1,33	13,36	29/07/75	0,95	8,73
21/12/68	0,78	6,17	19/04/74	1,33	13,69	29/07/75	0,95	8,54
10/01/69	0,96	8,05	13/05/74	1,68	18,07	14/08/75	0,85	7,68
14/01/69	0,76	5,84	13/05/74	1,68	18,77	14/08/75	0,85	7,74
25/01/69	1,55	13,07	29/05/74	1,62	17,58	03/09/75	0,74	6,16
04/02/69	1,09	8,69	29/05/74	1,62	17,49	03/09/75	0,74	6,22
28/03/69	0,8	5,57	14/06/74	1,68	18,25	13/09/75	0,65	5,76
10/05/69	0,63	4,18	14/06/74	1,68	18,47	13/09/75	0,65	5,66
27/05/69	0,58	3,57	10/07/74	1,43	14,69	23/09/75	0,64	5,54
05/09/69	0,42	10	10/07/74	1,43	15,37	23/09/75	0,64	5,5
23/02/70	4,6	94,6	24/07/74	1,5	15,28	13/10/75	1,16	11,95
07/04/70	1,81	19,4	24/07/74	1,5	14,56	13/10/75	1,16	11,78
08/03/71	1	10,2	12/08/74	1,18	11,81	20/10/75	1,51	16,27
08/03/71	1	10,8	12/08/74	1,18	10,93	20/10/75	1,51	16,73
05/05/71	1,08	8,34	26/08/74	1,08	9,96	10/11/75	1,14	11,93
05/05/71	1,08	9,68	26/08/74	1,08	10,05	10/11/75	1,14	12,08
31/05/71	0,6	4,6	13/09/74	0,93	9,1	24/11/75	3,93	55,1
31/05/71	0,6	4,99	13/09/74	0,93	8,62	24/11/75	3,94	55,29
24/06/71	1,25	13,7	30/09/74	1,08	11	15/12/75	1,77	19,31
24/06/71	1,25	13,4	30/09/74	1,08	10,97	15/12/75	1,76	19,5
21/12/71	2,79	31,5	15/10/74	0,94	8,54	26/01/76	1,79	19,85
21/12/71	2,8	28,6	15/10/74	0,94	8,3	26/01/76	1,77	19,89
01/02/72	4	60,3	22/10/74	1,39	13,71	11/02/76	4,42	72
01/02/72	4,01	57,6	22/10/74	1,39	14,02	11/02/76	4,39	73,5
28/02/72	4,67	77,6	08/11/74	0,92	8,1	09/04/76	1,59	16,2
28/02/72	4,64	76,5	08/11/74	0,92	8,1	09/04/76	1,59	16,07
31/08/72	1,15	11	21/11/74	1	9,19	11/05/76	1,48	15,18
31/08/72	1,15	10,7	21/11/74	1,01	9,6	11/05/76	1,48	15,01
06/12/72	1,33	14,3	12/12/74	1,06	10	02/06/76	2,39	30,75
06/12/72	1,33	13,7	12/12/74	1,06	9,93	02/06/76	2,39	29,41
14/12/72	0,63	5,15	24/02/75	1,8	19,32	28/06/76	1,25	12,27
14/12/72	0,93	8,06	24/02/75	1,8	20,13	28/06/76	1,25	12,19

Anexo U – Medições de controle do posto São Benedito (continuação)

Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)
27/07/76	1,21	11,27	06/09/77	1,25	11,5	13/11/78	2,54	31,44
27/07/76	1,21	10,89	23/09/77	1,08	9,19	07/12/78	1,79	20,45
09/08/76	1,16	9,98	23/09/77	1,08	8,11	07/12/78	1,77	20,23
09/08/76	1,16	10,03	10/10/77	0,98	7,72	11/12/78	4	58
19/08/76	2,14	23,45	10/10/77	0,98	8,14	11/12/78	4,01	56,3
19/08/76	2,12	23,06	17/10/77	0,98	7,6	17/01/79	1,49	15,9
30/08/76	1,24	11,44	17/10/77	0,98	8,11	01/02/79	3,09	41,4
30/08/76	1,24	11,63	27/10/77	0,85	6,97	01/02/79	3,11	40,6
20/09/76	2,72	32,43	27/10/77	0,86	6,88	17/04/79	1,49	15,8
20/09/76	2,72	32,19	07/11/77	0,92	7,38	10/05/79	2,26	27,2
07/10/76	1,46	15,4	07/11/77	0,92	7,37	10/05/79	2,27	27
20/10/76	1,46	14,59	22/11/77	3,08	38,86	04/06/79	1,6	17,5
20/10/76	1,47	15,15	22/11/77	3,09	38,29	04/06/79	1,6	17,4
30/10/76	1,36	13,43	24/01/78	3,02	37,89	02/07/79	1,3	12,67
30/10/76	1,36	13,31	24/01/78	3,02	36,28	02/07/79	1,3	12,7
22/11/76	1,8	19,93	14/02/78	1,47	14,35	30/07/79	1,36	13,56
22/11/76	1,8	19,67	14/02/78	1,47	14,51	30/07/79	1,36	13,93
03/12/76	1,8	19,46	23/02/78	3,24	38,52	27/08/79	1,28	12,64
03/12/76	1,8	19,84	23/02/78	3,24	36,39	27/08/79	1,28	12,7
26/01/77	3,71	47,92	06/03/78	3,17	38,62	04/10/79	1,25	12,18
26/01/77	3,73	47,08	06/03/78	3,17	39,19	04/10/79	1,25	12
10/02/77	2,02	22,17	20/03/78	2,59	30,28	06/11/79	1,58	16,85
10/02/77	2	22,06	20/03/78	2,58	29,52	06/11/79	1,58	16,86
24/02/77	1,49	14,56	04/04/78	2,09	23,32	14/02/80	3,22	37,35
24/02/77	1,49	14,81	04/04/78	2,09	23,2	14/02/80	3,22	36,88
11/03/77	1,5	14,98	25/04/78	1,58	16,68	08/04/80	4,02	54,6
11/03/77	1,5	15,24	25/04/78	1,58	17,22	08/04/80	4,02	55,75
24/03/77	2,28	26,97	11/05/78	1,29	13,4	09/04/80	3,16	38,46
24/03/77	2,28	27,71	11/05/78	1,29	13,79	09/04/80	3,14	38,69
14/04/77	2,42	27,2	24/05/78	3,06	37,81	08/05/80	1,6	16,69
14/04/77	2,42	26,55	24/05/78	3,06	38,65	08/05/80	1,6	16,65
04/05/77	1,7	18,03	12/06/78	2,03	23,84	11/06/80	1,42	14,57
04/05/77	1,7	18,17	12/06/78	2,03	24,14	11/06/80	1,42	14,58
11/05/77	1,46	14,53	21/06/78	1,5	16,14	09/07/80	1,46	15
11/05/77	1,46	15,09	21/06/78	1,5	15,92	09/07/80	1,46	15,18
24/05/77	1,36	12,61	29/06/78	1,43	14,4	04/08/80	1,25	11,94
24/05/77	1,36	12,46	29/06/78	1,43	14,5	04/08/80	1,25	11,85
14/06/77	1,37	12,94	07/08/78	1,28	12,39	03/09/80	1,11	10,5
14/06/77	1,37	13	07/08/78	1,28	12,35	03/09/80	1,11	10,61
27/06/77	1,34	12,09	14/08/78	1,23	11,78	06/10/80	1,08	9,99
27/06/77	1,34	12,8	14/08/78	1,23	11,88	06/10/80	1,08	9,93
06/07/77	1,2	10,65	21/08/78	1,24	11,34	04/11/80	1,08	9,71
06/07/77	1,2	10,69	21/08/78	1,24	11,6	04/11/80	1,08	9,94
21/07/77	1,11	9,42	06/09/78	1,24	12,11	09/12/80	3,51	41,49
21/07/77	1,11	9,78	06/09/78	1,24	11,93	09/12/80	3,49	40,74
10/08/77	1,01	8,19	21/09/78	1,54	16,05	03/02/81	2,11	23,93
10/08/77	1,01	8,54	21/09/78	1,54	16,51	03/02/81	2,11	23,85
22/08/77	0,96	7,5	23/10/78	1,18	11,67	31/03/81	2,35	28,08
22/08/77	0,96	7,54	23/10/78	1,18	11,76	31/03/81	2,36	28,14
06/09/77	1,25	11,49	13/11/78	2,52	30,5	29/04/81	1,31	12,4

Anexo U – Medições de controle do posto São Benedito (continuação)

Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)
29/04/81	1,31	12,19	30/11/83	2,24	27,04	13/08/86	1	8,69
26/05/81	1,02	9,39	07/02/84	2,74	33,93	17/09/86	0,98	8,34
26/05/81	1,02	9,43	07/02/84	2,74	32,49	17/09/86	0,98	8,35
02/07/81	1,14	10,86	12/03/84	4	62,24	09/10/86	0,79	6,13
02/07/81	1,14	10,82	12/03/84	4	61,76	09/10/86	0,79	6,1
28/07/81	1,1	10,02	04/04/84	2,26	27,03	03/02/87	4,5	77,87
26/08/81	1,06	9,09	04/04/84	2,26	27,41	03/02/87	4,5	77,69
26/08/81	1,06	9,57	08/05/84	2,06	24,16	23/03/87	2,64	33,32
22/09/81	0,88	7,23	08/05/84	2,08	24,71	23/03/87	2,64	33,38
22/09/81	0,88	7,4	06/06/84	1,6	17,79	27/04/87	1,42	14,29
11/11/81	1,96	22,06	06/06/84	1,6	17,65	27/04/87	1,42	13,95
16/11/81	1,31	13,08	04/07/84	1,46	15,32	03/06/87	1,48	15,29
27/11/81	1,05	9,01	04/07/84	1,46	15,59	30/06/87	1,24	11,75
10/02/82	5,23	112,8	30/07/84	1,33	13,55	04/08/87	1,04	9,38
10/02/82	5,19	113,27	30/07/84	1,33	13,41	04/08/87	1,04	9,28
26/03/82	4,54	78,73	05/09/84	1,29	12,76	17/09/87	0,98	8,92
26/03/82	4,56	79,47	05/09/84	1,29	12,96	17/09/87	0,98	8,74
23/04/82	2,09	23,99	11/12/84	1,97	23,33	14/10/87	0,89	7,82
23/04/82	2,09	24,2	11/12/84	1,97	23,14	14/10/87	0,89	7,85
27/05/82	2,05	23,72	29/01/85	4,5	69,21	24/11/87	1,45	15,44
27/05/82	2,05	23,83	29/01/85	4,52	72,12	24/11/87	1,45	15,31
24/06/82	1,69	18,83	07/03/85	3,74	52,44	02/02/88	1,76	20,36
24/06/82	1,69	18,79	07/03/85	3,76	51,7	02/02/88	1,76	20,34
23/07/82	1,49	15,88	28/03/85	1,73	18,42	23/02/88	3,59	49,8
23/07/82	1,49	15,1	28/03/85	1,73	18,65	23/02/88	3,6	49,2
21/09/82	1,07	10,31	27/05/85	1,48	16,59	21/03/88	4,1	61,23
21/09/82	1,06	10,12	27/05/85	1,48	16,79	21/03/88	4,12	62,91
23/11/82	1,41	14,13	03/07/85	1,27	13,06	14/04/88	3,05	41,2
23/11/82	1,41	14,32	03/07/85	1,27	13,29	14/04/88	3,04	4,08
10/12/82	1,72	19,09	01/08/85	1,22	12,11	19/05/88	1,78	21,15
10/12/82	1,71	18,53	01/08/85	1,22	11,87	19/05/88	1,78	20,5
07/02/83	5	96,53	28/08/85	1,05	10,14	28/06/88	1,15	10,18
07/02/83	5,04	99,73	28/08/85	1,05	10,2	28/06/88	1,15	10,12
22/02/83	3,16	39,2	03/10/85	0,84	6,88	26/07/88	1	9,11
22/02/83	3,14	39,34	03/10/85	0,84	7,01	26/07/88	1	9
05/04/83	2,68	32,7	24/10/85	0,69	5,38	24/08/88	0,88	7,81
05/04/83	2,68	32,59	24/10/85	0,69	5,54	24/08/88	0,88	7,85
27/04/83	4,85	95,51	26/11/85	2,8	34,54	22/09/88	0,78	6,5
27/04/83	4,83	96,12	26/11/85	2,8	34,04	22/09/88	0,78	6,47
30/05/83	3,98	64,84	04/02/86	1,49	16,37	11/11/88	0,85	7,72
30/05/83	4	65,44	04/02/86	1,49	16,47	11/11/88	0,85	7,75
05/07/83	2,24	26,45	11/03/86	3,68	51,63	09/02/89	3,86	58,85
05/07/83	2,24	26,89	11/03/86	3,68	51,29	09/02/89	3,86	59,13
09/08/83	1,91	22,1	20/05/86	2,01	23,65	27/03/89	1,84	23,86
09/08/83	1,91	22,36	20/05/86	2,01	23,84	27/03/89	1,84	23,04
26/08/83	1,72	19,24	17/06/86	1,14	10,69	20/04/89	1,21	13,39
26/08/83	1,72	18,94	17/06/86	1,14	10,86	20/04/89	1,21	13,49
21/09/83	4,21	68,09	10/07/86	1,01	8,82	16/05/89	1,16	12,6
21/09/83	4,23	68,26	10/07/86	1,01	8,79	16/05/89	1,16	12,48
30/11/83	2,24	27,27	13/08/86	1	8,72	13/06/89	1,87	23,92

Anexo U – Medições de controle do posto São Benedito (continuação)

Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)
13/06/89	1,88	23,95	15/07/92	1,17	12,91
20/07/89	0,96	9,85	15/07/92	1,17	12,92
20/07/89	0,96	9,89	20/08/92	0,95	9,91
19/09/89	1,05	11,19	20/08/92	0,95	9,96
19/09/89	1,06	11,14	22/10/92	2,65	37,65
17/10/89	0,76	6,62	22/10/92	2,66	38,02
17/10/89	0,76	6,62	15/12/92	1,75	21,71
09/11/89	0,62	4,97	15/12/92	1,74	21,68
09/11/89	0,62	4,97	17/02/93	4,04	60,21
12/02/90	1,35	14,98	18/03/93	1,35	14,81
12/02/90	1,35	14,74	18/03/93	1,35	14,75
27/03/90	4,01	62,9	18/05/93	1,47	16,86
27/03/90	4,01	62,89	18/05/93	1,47	16,81
23/05/90	1,42	16,37	16/06/93	1,41	15,81
23/05/90	1,42	16,63	16/06/93	1,41	15,72
30/06/90	1,09	11,89	18/08/93	1,2	12,83
30/06/90	1,09	11,82	18/08/93	1,19	12,94
24/07/90	1,08	11,67	19/11/93	0,74	6,48
24/07/90	1,08	11,74	19/11/93	0,73	6,44
09/08/90	0,97	9,74	18/03/94	2,19	27,76
09/08/90	0,97	9,9	18/03/94	2,2	28,15
20/09/90	1,01	10,3	20/04/94	1,3	13,73
20/09/90	1	10,44	20/04/94	1,3	13,79
22/11/90	1,08	11,44	26/05/94	1,02	10,24
22/11/90	1,06	11,15	26/05/94	1,02	10,37
19/02/91	2,21	27,21	26/07/94	1,09	10,79
19/02/91	2,2	27,08	26/07/94	1,09	10,81
30/04/91	4,49	75,3	01/09/94	0,75	6,35
30/04/91	4,42	75,03	01/09/94	0,75	6,36
29/05/91	1,49	16,62	28/09/94	0,54	4,35
29/05/91	1,49	16,67	28/09/94	0,54	4,38
18/06/91	1,28	13,81	11/10/94	0,48	3,92
18/06/91	1,28	13,69	11/10/94	0,48	3,96
19/07/91	1,23	12,84	25/04/95	1,65	19,68
19/07/91	1,23	13,05	25/04/95	1,65	19,65
11/09/91	0,8	7,35	18/07/95	1,09	11,94
11/09/91	0,8	7,39	18/07/95	1,09	12,04
25/11/91	0,66	5,69	18/09/95	0,59	4,92
25/11/91	0,66	5,67	18/09/95	0,59	4,94
24/02/92	1,51	16,56	07/11/95	0,86	8,62
24/02/92	1,51	16,56	07/11/95	0,86	8,65
25/03/92	1,7	19,77	20/12/95	2,87	39,9
25/03/92	1,7	19,38	20/12/95	2,86	39,21
29/04/92	1,87	23,79	18/04/96	2,41	32,3
29/04/92	1,86	23,37	18/04/96	2,38	31,57
15/05/92	1,58	19,1	06/06/96	1,21	13,97
15/05/92	1,58	19,84	06/06/96	1,21	13,88
23/06/92	1,2	13,83	17/07/96	0,88	9,68
23/06/92	1,2	13,7			

Anexo V – Medições de controle do posto Paraíso (continua)

Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)
04/09/72	1,35	2,37	01/07/75	1,29	2,71	27/07/77	1,53	3,68
04/09/72	1,35	2,39	01/07/75	1,29	2,6	26/08/77	1,22	2,07
19/10/72	1,85	5,21	14/08/75	1,2	2,22	26/08/77	1,22	2,19
19/10/72	1,87	5,45	14/08/75	1,2	2,2	27/09/77	1,34	2,73
01/12/72	1,39	3,2	03/09/75	1,1	1,95	27/09/77	1,34	2,79
01/12/72	1,39	3,21	03/09/75	1,1	1,79	12/10/77	1,14	1,51
15/12/72	1,17	2,11	23/09/75	1,04	1,77	12/10/77	1,14	1,56
15/12/72	1,17	2,12	23/09/75	1,04	1,69	10/11/77	1,17	2,14
28/02/73	1,4	2,89	23/09/75	1,04	1,67	10/11/77	1,17	2,01
28/02/73	1,4	3	04/10/75	1,36	2,67	29/11/77	2,08	7,79
05/04/73	1,88	5,03	04/10/75	1,36	2,65	29/11/77	2,08	7,55
26/04/73	2	6,36	21/10/75	1,6	5,03	26/01/78	1,83	6,22
26/04/73	2	6,4	21/10/75	1,6	4,91	26/01/78	1,83	6,17
22/05/73	1,62	4,18	25/11/75	2,6	11,03	06/03/78	3,04	16,19
22/05/73	1,62	4,21	25/11/75	2,6	10,75	06/03/78	3,04	16,11
26/06/73	1,37	2,56	11/02/76	2,86	13,59	27/03/78	2,02	6,36
26/06/73	1,37	2,6	11/02/76	2,86	13,68	27/03/78	2,02	6,28
09/10/73	1,37	2,56	26/02/76	3,21	19,22	04/05/78	1,69	4,55
09/10/73	1,37	2,61	26/02/76	3,21	19,49	04/05/78	1,69	4,49
01/11/73	1,35	2,83	29/03/76	2,58	11,28	12/06/78	2,34	8,71
01/11/73	1,34	2,66	29/03/76	2,59	10,97	12/06/78	2,34	8,35
05/11/73	1,88	5,17	12/05/76	1,7	4,14	26/06/78	1,71	4,31
12/12/73	1,54	3,7	12/05/76	1,7	4,29	26/06/78	1,71	4,39
12/12/73	1,54	3,8	15/06/76	1,66	5,09	16/08/78	1,57	3,83
28/01/74	2,11	7,04	15/06/76	1,66	5,29	16/08/78	1,57	3,66
28/01/74	2,08	7,11	02/07/76	1,52	3,25	28/08/78	1,5	3,34
26/04/74	2,28	8,78	02/07/76	1,52	3,34	28/08/78	1,5	3,35
26/04/74	2,28	9,03	29/07/76	1,48	3,94	25/10/78	1,31	2,23
03/06/74	1,76	5,42	29/07/76	1,48	3,55	25/10/78	1,31	2,29
03/06/74	1,76	5,35	23/08/76	1,81	5,98	23/11/78	2,28	8,29
24/06/74	2,25	8,46	23/08/76	1,81	6,15	23/11/78	2,3	8,31
24/06/74	2,25	8,53	22/09/76	1,64	5,56	13/02/79	2,67	11,21
08/08/74	1,48	3,44	22/09/76	1,64	5,14	13/02/79	2,67	11,19
08/08/74	1,48	3,46	30/10/76	1,74	5,83	07/03/79	2,31	7,67
10/09/74	1,35	2,89	30/10/76	1,74	5,87	07/03/79	2,3	7,59
10/09/74	1,35	2,8	24/11/76	1,6	4,79	05/04/79	2,57	10,3
08/10/74	1,51	3,64	24/11/76	1,6	4,69	05/04/79	2,59	10,2
08/10/74	1,51	3,74	02/02/77	2,7	11,65	06/06/79	1,88	5,19
29/10/74	1,62	3,8	02/02/77	2,7	11,82	06/06/79	1,88	5,22
29/10/74	1,62	3,92	28/02/77	1,67	5,22	28/06/79	1,72	4,14
27/11/74	1,26	2,58	28/02/77	1,67	5,31	28/06/79	1,72	4,11
27/11/74	1,26	2,58	23/03/77	2,19	8,43	07/08/79	1,75	5,46
13/03/75	1,67	4,22	23/03/77	2,19	8,39	07/08/79	1,75	5,41
13/03/75	1,67	4,46	05/05/77	1,72	5,28	04/09/79	1,66	3,72
10/04/75	1,75	4,25	05/05/77	1,72	5,35	04/09/79	1,66	3,64
10/04/75	1,75	4,35	27/05/77	1,5	3,67	01/10/79	1,7	3,81
12/05/75	1,39	3,43	27/05/77	1,5	3,25	01/10/79	1,7	3,85
12/05/75	1,39	3,48	24/06/77	1,51	3,94	13/11/79	2,3	7,55
23/05/75	1,34	3,11	24/06/77	1,51	3,73	13/11/79	2,28	7,46
23/05/75	1,34	3,12	27/07/77	1,53	3,68	12/12/79	1,84	5,05

Anexo V – Medições de controle do posto Paraíso (continuação)

Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)
12/12/79	1,86	5,06	08/02/82	4,08	40,24	11/06/84	1,99	4,14
15/02/80	2,99	13,69	12/03/82	4,59	64,2	11/06/84	1,99	4,2
15/02/80	2,98	13,36	12/03/82	4,58	63,83	03/07/84	1,96	3,37
12/03/80	2,07	6,28	23/03/82	3,63	26,26	03/07/84	1,96	3,44
12/03/80	2,08	6,29	23/03/82	3,63	26,27	31/07/84	1,88	4,64
14/04/80	2,42	9,4	22/04/82	2,34	6,89	31/07/84	1,88	4,77
14/04/80	2,44	9,53	22/04/82	2,34	6,99	10/09/84	2,24	6
15/05/80	1,85	5,36	20/05/82	2,17	5,92	10/09/84	2,24	5,91
15/05/80	1,85	5,43	20/05/82	2,18	5,9	10/12/84	2,64	9,05
13/06/80	1,72	3,89	23/06/82	2,08	5,32	10/12/84	2,64	9,23
13/06/80	1,72	3,93	23/06/82	2,08	5,31	31/01/85	2,76	9,34
10/07/80	1,72	3,75	22/07/82	1,93	4,53	31/01/85	2,76	9,22
10/07/80	1,72	3,75	22/07/82	1,93	4,5	04/03/85	3,52	20,4
11/08/80	1,6	2,74	19/08/82	1,73	3,46	04/03/85	3,52	19,43
11/08/80	1,6	2,83	19/08/82	1,73	3,46	01/04/85	2,16	8,53
08/09/80	1,47	2,29	20/09/82	1,59	2,47	01/04/85	2,16	8,79
08/09/80	1,47	2,33	20/09/82	1,59	2,51	29/04/85	2,14	4,98
08/10/80	1,4	2,1	07/10/82	1,79	3,35	29/04/85	2,14	5,01
08/10/80	1,4	2,15	26/10/82	1,74	3,6	30/05/85	1,91	3,93
30/10/80	1,38	2,1	26/10/82	1,75	3,61	30/05/85	1,91	3,96
30/10/80	1,38	2,12	22/11/82	1,67	3,29	04/07/85	1,88	3,55
08/12/80	2,76	10,84	22/11/82	1,67	3,31	04/07/85	1,88	3,54
08/12/80	2,74	10,47	04/02/83	4,49	55,77	05/08/85	1,8	2,76
04/02/81	2,02	5,65	04/02/83	4,44	54,3	05/08/85	1,8	2,69
04/02/81	2	5,66	21/02/83	2,91	10,11	02/09/85	1,78	2,87
31/03/81	2,98	14,85	21/02/83	2,91	10,07	02/09/85	1,78	2,78
31/03/81	2,98	14,85	23/03/83	3,22	14,24	07/10/85	1,51	1,57
04/05/81	1,57	2,92	23/03/83	3,22	14,83	07/10/85	1,51	1,68
04/05/81	1,57	2,98	05/05/83	2,59	8	02/12/85	1,87	4,51
27/05/81	1,44	2,55	05/05/83	2,59	8,17	02/12/85	1,87	4,49
27/05/81	1,44	2,52	31/05/83	5,13	91,47	13/03/86	2,36	6,7
01/07/81	1,48	2,79	31/05/83	5,15	93,56	13/03/86	2,36	6,65
01/07/81	1,48	2,78	11/07/83	2,45	6,7	24/04/86	2,07	4,62
22/07/81	1,4	2,44	11/07/83	2,45	6,69	24/04/86	2,07	4,59
22/07/81	1,4	2,47	08/08/83	2,36	6,04	19/05/86	2,37	6,42
24/08/81	1,42	2,55	08/08/83	2,36	6,02	19/05/86	2,37	6,61
24/08/81	1,42	2,52	30/08/83	2,16	4,81	19/06/86	1,78	2,84
21/09/81	1,27	1,98	30/08/83	2,16	4,87	19/06/86	1,78	2,9
21/09/81	1,27	1,98	22/09/83	3,22	15,33	14/07/86	1,71	2,52
12/11/81	1,52	3,16	22/09/83	3,2	15,27	14/07/86	1,71	2,35
12/11/81	1,52	3,22	01/12/83	2,54	7,87	18/08/86	2,33	6,38
24/11/81	1,43	2,8	01/12/83	2,54	7,96	18/08/86	2,33	6,52
24/11/81	1,43	2,82	02/02/84	2,89	11,08	22/09/86	1,67	2,46
02/02/82	2,9	11,27	02/02/84	2,88	10,97	22/09/86	1,67	2,47
02/02/82	2,89	11,18	08/03/84	3,28	16,06	20/02/87	3,97	31,79
08/02/82	4,4	52,42	08/03/84	3,26	16,26	20/02/87	3,98	32,16
08/02/82	4,36	50,05	12/04/84	2,34	6,54	30/03/87	2,22	57,26
08/02/82	4,3	47,28	12/04/84	2,34	6,7	30/03/87	2,22	54,5
08/02/82	4,26	45,26	09/05/84	2,18	5,92	28/04/87	2,04	39,94
08/02/82	4,12	40,58	09/05/84	2,18	6,07	28/04/87	2,04	39,53

Anexo V – Medições de controle do posto Paraíso (continuação)

Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)	Data	H (m)	Q (m³/s)
02/06/87	2,12	4,77	19/10/89	1,5	1,36	15/07/92	1,85	3,13
02/06/87	2,12	4,81	06/11/89	1,48	1,25	15/07/92	1,85	3,16
07/07/87	3,6	3,6	06/11/89	1,48	1,27	18/08/92	1,69	2,44
07/07/87	2,78	2,78	15/12/89	3,31	15,59	18/08/92	1,69	2,48
13/08/87	1,79	2,94	15/12/89	3,29	15,6	23/10/92	3,04	13,69
13/08/87	1,79	2,9	21/02/90	1,63	2,22	23/10/92	3,02	13,55
20/10/87	1,62	1,4	21/02/90	1,63	2,22	19/11/92	1,8	3,18
20/10/87	1,62	1,59	27/03/90	3,05	12,54	19/11/92	1,8	3,13
18/11/87	2,85	9,6	27/03/90	3,05	12,63	16/02/93	2,79	11,35
18/11/87	2,85	9,81	26/04/90	1,92	4,24	16/02/93	2,79	11,32
22/02/88	3,89	28,42	26/04/90	1,92	4,21	19/03/93	2,08	5,28
22/02/88	3,88	28,43	24/05/90	1,86	3,9	19/03/93	2,08	5,28
15/03/88	2,3	4,41	24/05/90	1,85	3,95	22/04/93	2,1	5,03
15/03/88	2,28	4,36	25/06/90	1,67	2,59	22/04/93	2,1	5,05
13/04/88	2,6	7,62	25/06/90	1,67	2,59	19/05/93	2,02	4,58
13/04/88	2,61	7,7	18/07/90	1,68	2,55	19/05/93	2,02	4,61
17/05/88	1,99	4,34	18/07/90	1,68	2,56	15/06/93	1,99	4,53
17/05/88	2	4,25	17/08/90	1,63	2,17	15/06/93	1,99	4,56
29/06/88	1,84	3,27	17/08/90	1,63	2,18	15/07/93	1,8	3,14
29/06/88	1,84	3,22	17/09/90	1,7	2,71	15/07/93	1,8	3142
25/07/88	1,74	2,64	17/09/90	1,7	2,71	18/08/93	1,8	3,17
25/07/88	1,74	2,62	21/11/90	1,7	2,68	18/08/93	1,8	3,2
21/09/88	1,59	1,83	21/11/90	1,69	2,7	23/09/93	2,03	4,66
21/09/88	1,59	1,82	13/02/91	3,62	22,11	23/09/93	2,03	4,68
18/10/88	1,54	1,76	13/02/91	3,6	22,06	21/10/93	1,75	3,11
18/10/88	1,54	1,75	18/03/91	2,15	4,32	21/10/93	1,75	3,17
07/11/88	1,6	2,08	18/03/91	2,15	4,35	18/11/93	1,48	1,74
07/11/88	1,6	2,27	26/04/91	3,55	20,96	18/11/93	1,48	1,74
17/12/88	1,47	1,35	26/04/91	3,57	21,09	23/02/94	2,06	5,25
17/12/88	1,47	1,36	29/05/91	2,15	4,44	23/02/94	2,06	5,3
05/01/89	2,53	7,22	29/05/91	2,15	4,44	17/03/94	1,9	4,05
05/01/89	2,54	7,16	14/06/91	2	3,47	17/03/94	1,88	3,97
14/02/89	3,48	19,07	14/06/91	1,99	3,46	22/04/94	1,77	3,39
14/02/89	3,47	18,65	15/07/91	2,05	3,68	22/04/94	1,78	3,44
17/02/89	3,07	11,8	15/07/91	2,05	3,72	23/05/94	1,58	2,37
17/02/89	3,08	11,86	09/09/91	1,58	1,79	23/05/94	1,58	2,4
27/03/89	2,11	5,24	09/09/91	1,58	1,81	20/06/94	1,46	1,83
27/03/89	2,1	5,12	24/10/91	1,55	1,89	20/06/94	1,46	1,82
11/04/89	1,8	3,13	24/10/91	1,55	1,89	18/07/94	1,54	2,1
11/04/89	1,8	3,02	11/11/91	1,55	1,89	18/07/94	1,54	2,11
12/05/89	1,85	3,24	11/11/91	1,55	1,9	31/08/94	1,42	1,51
12/05/89	1,84	3,25	18/02/92	2,21	5,5	31/08/94	1,42	1,52
14/06/89	1,91	3,75	18/02/92	2,21	5,52	26/09/94	1,25	0,99
14/06/89	1,91	3,85	23/03/92	1,25	5,79	26/09/94	1,25	1
18/07/89	1,64	2,01	23/03/92	1,25	5,82	10/10/94	1,22	0,9
18/07/89	1,64	2,02	29/04/92	2,24	5,69	10/10/94	1,22	0,91
11/08/89	1,66	2,15	29/04/92	2,24	5,66	02/05/95	2,07	4,62
11/08/89	1,66	2,18	14/05/92	2,12	4,76	02/05/95	2,07	4,67
14/09/89	1,69	2,33	14/05/92	2,12	4,86	21/07/95	1,73	2,96
14/09/89	1,69	2,3	15/06/92	1,89	3,23	21/07/95	1,73	3,02
19/10/89	1,5	1,37	15/06/92	1,89	3,27			