

Dinâmica das vazões reguladas pelas usinas de Porto Primavera e Rosana, na região do Pontal do Paranapanema, no período 1999-2003

Maurício Meurer*
Débora Pinto Martins*
Edvard Elias de Souza Filho**

Resumo

O presente trabalho tem por objetivo analisar o comportamento das vazões dos rios Paraná e Paranapanema, na região do Pontal do Paranapanema, para o período posterior ao fechamento da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera). Para tanto, foram utilizados os registros fluviométricos das usinas hidrelétricas de Porto Primavera e Rosana, além da série fluviométrica da estação Porto São José - CESP. A metodologia de trabalho consistiu na análise dos hidrogramas das vazões diárias, combinando os dados das duas usinas hidrelétricas e da estação fluviométrica em questão. Os resultados mostraram que as usinas têm interferido de forma considerável nas vazões do Pontal do Paranapanema. Na maior parte do tempo, a usina de Porto Primavera contribui com 83% da vazão mensurada a jusante, ao passo que a usina de Rosana contribui com 17%. Em alguns períodos singulares, a vazão de Rosana pode representar mais de 50% da vazão mensurada em Porto São José.

Palavras-chave: Pontal do Paranapanema, Porto Primavera, Rosana, vazões.

* Mestres GEMA (Grupos de Estudos Multidisciplinares do Ambiente) UEM (mauriciomeurer@yahoo.com.br e deby_martins@yahoo.com.br).

** Prof. Dr. GEMA-UEM (edvardmarilia@wnet.com.br).

Abstract

This work aims to analyse the behavior of the discharges of Paraná and Paranapanema Rivers, in the Pontal do Paranapanema region, to the period posterior to the Hydropower Dam Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera) closure. To do it, fluviometric records from the dams of Porto Primavera and Rosana are used, plus the hydrological series from Porto São José – CESP gauging station. The methodology used consist in a analysis of daily discharges hydrograms, that combine the records from both dams and the gauging station. The results had showed that the usines are interfering intenselement in the discharges of Pontal do Paranapanema region. Almost all the time, the Porto Primavera dam contributes with 83% of the total discharge mesured downstream, while Rosana contribute with 17%. In some special cases, the discharge of Rosana dam can represent more then 50% of the measured discharge at Porto São José gauging station.

Key words: Pontal do Paranapanema Region, Porto Primavera Dam, Rosana Dam, fluvial discharges.

Introdução

A vazão é uma das variáveis mais importantes na dinâmica de um sistema fluvial. Praticamente, todas as demais variáveis associadas ao canal fluvial sofrem algum tipo de influência do regime de vazões. Assim sendo, quaisquer alterações introduzidas no regime de vazões podem resultar em modificações das demais variáveis associadas ao canal fluvial (MARTINS, 2004).

A região do Pontal do Paranapanema, no Alto Rio Paraná, está situada na confluência dos rios Paraná e Paranapanema (Figura 1). O Rio Paraná, nesta região, possui uma vazão média de 8.912 m³/s (Estação Porto São José - CESP, período 1964 – 2003) com vazão máxima de 34.912 m³/s (em 18/02/1983), e vazão mínima de 2.551 m³/s (em 22/09/1969). O Rio Paranapanema, nesta região, possui uma vazão média de 354 m³/s, com vazão mínima de 34 m³/s (SIGRH, 2004).

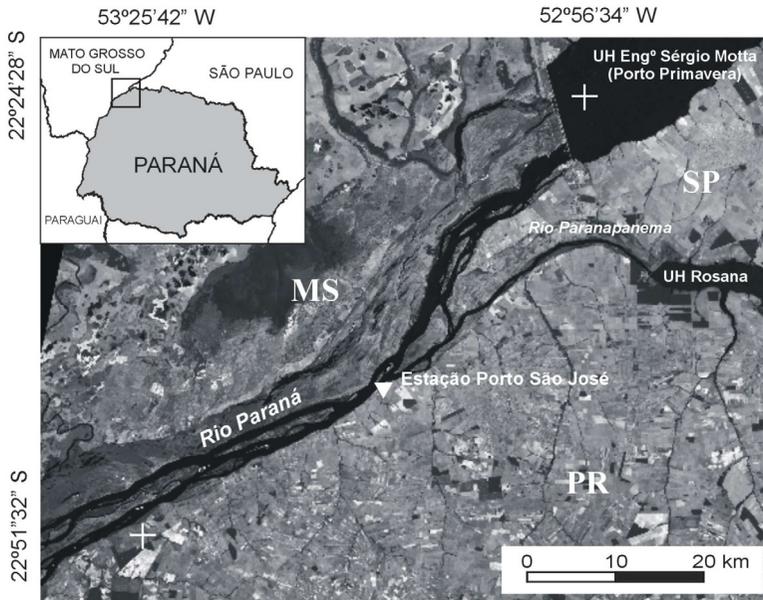


Figura 1: Localização da área de estudo. Observar a localização das duas usinas hidrelétricas e a estação fluviométrica de Porto São José.

A vazão do rio Paraná em Porto São José é controlada por uma sucessão de reservatórios, sendo as Usinas Hidrelétricas Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera) e Rosana as mais próximas da área de estudo (Figura 2). A usina de Rosana entrou em operação em 1987, enquanto que a usina de Porto Primavera iniciou a formação de seu reservatório em novembro de 1998, e começou a sua operação em 1999 (FERRAZ *et al.*, 2002).

A dinâmica das vazões a jusante destas usinas vem sendo uma questão amplamente discutida (BRITTO *et al.* 2000; CRISPIM, 2001; MEURER, 2003; SOUZA FILHO *et al.*, 2004). Apesar disto, os trabalhos desenvolvidos até o presente momento não consideraram de forma independente as vazões dos rios Paraná e Paranapanema.

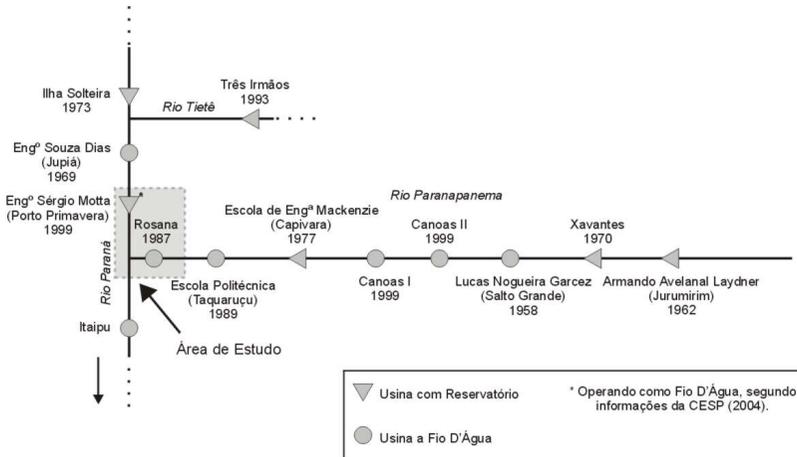


Figura 2: Principais usinas hidrelétricas instaladas próximas à região do Pontal do Paranapanema. Fonte: Modificado de ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico (2004).

O presente trabalho tem por objetivo analisar as vazões dos rios Paraná e Paranapanema, na região do Pontal do Paranapanema, para o período posterior ao fechamento da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera), determinando o papel de cada um destes contribuintes na vazão total mensurada na seção de Porto São José.

Procedimentos metodológicos

Para a realização deste trabalho, foram utilizados os registros fluviométricos das usinas hidrelétricas de Porto Primavera e Rosana, além da série fluviométrica da estação Porto São José – CESP (Tabela 1). Para a usina hidrelétrica de Porto Primavera, foram utilizados dados de vazão média defluente diária. Esta média é calculada sobre os valores de duas leituras diárias, uma feita pela manhã e outra ao final de tarde. Para a usina hidrelétrica de Rosana, foram utilizados os dados de vazão defluente diária, obtidos junto a Duke Energy International, empresa responsável

pela operação da usina. Para a estação Porto São José, foram utilizados os dados de vazão média diária, obtidos junto à CESP – Companhia Energética do Estado de São Paulo. Estes dados são o resultado da média de duas leituras diárias, uma feita pela manhã e outra ao final de tarde.

Tabela 1: Parâmetros descritivos das séries hidrológicas utilizadas – Período de 01/01/1999 a 31/12/2003

	P. Primavera	Rosana	P. São José
Vazão Mínima (m ³ /s)	3.672	412	4.140
Vazão Máxima (m ³ /s)	14.616	6.386	17.130
Vazão Média (m ³ /s)	6.734	1.319	7.603
Vazão Mediana (m ³ /s)	6.591	1.283	7.375
Desvio Padrão (m ³ /s)	1.669,4	502,4	1.817,6
Órgão Responsável	CESP	Duke Energy	CESP

Fonte: CESP (2004), Duke Energy International (2004).

O período utilizado para a comparação dos dados fluviométricos corresponde aos anos de 1999 a 2003. A escolha do ano de 1999 como ponto de partida para esta análise se deve ao fato de ser este o ano de início da operação da usina hidrelétrica de Porto Primavera.

A metodologia de trabalho consistiu na análise dos hidrogramas das vazões diárias para as três séries anteriormente citadas. Para cada um dos hidrogramas foram identificados os períodos de cheia e estiagem, os meses de ocorrência destes e a distribuição das vazões em cada um destes períodos. Posteriormente, foram selecionados os maiores picos de vazão de cada ano, sendo então quantificada, para estes picos, a participação de cada uma das usinas na vazão total mensurada em Porto São José.

Em etapa posterior, foram elaborados, para cada estação de coleta de dados, gráficos de evolução dos parâmetros estatísticos descritivos referentes a cada uma das séries de dados utilizadas.

Por fim, foram calculados os percentuais mínimos, médios e máximos de contribuição de cada usina em relação à vazão total.

Análise dos hidrogramas do período 1999 - 2003

A partir da análise do hidrograma das vazões das duas usinas e da estação fluviométrica de Porto São José (Figura 3), é possível observar uma distribuição sazonal das vazões em dois períodos: um período de cheia, normalmente concentrado nos meses de verão; e um período de estiagem, ocorrendo normalmente nos meses de inverno. Além desta distribuição sazonal das descargas, já é possível visualizar algumas das interferências que os barramentos vêm provocando no regime de vazões dos rios Paraná e Paranapanema. Um exemplo disto é o nítido rebaixamento na curva de vazões no ano de 2001, ano em que o país foi submetido a um rigoroso racionamento de energia.

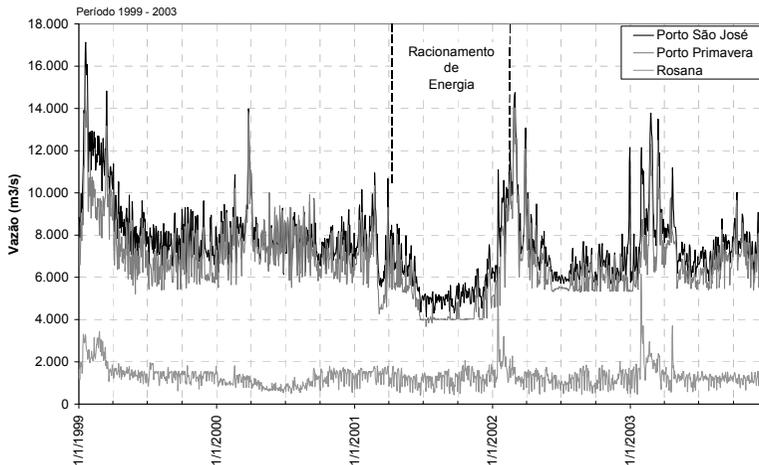


Figura 3: Hidrograma das vazões no Pontal do Paranapanema para o período 1999 - 2003.

Buscando uma melhor compreensão da dinâmica das vazões na região do Pontal do Paranapanema, foram elaborados

hidrogramas anuais, combinando os dados das duas usinas hidrelétricas e da estação fluviométrica em questão.

No hidrograma do ano de 1999 (Figura 4), é possível observar claramente a distinção existente entre o período de cheia e o de estiagem. No período de cheia, destacam-se dois picos de vazão, o primeiro no dia 19/01, com $17.130 \text{ m}^3/\text{s}$; o segundo no dia 15/03, com $14.820 \text{ m}^3/\text{s}$. No primeiro caso, a usina hidrelétrica de Porto Primavera teve uma vazão contribuinte de $14.112 \text{ m}^3/\text{s}$ (aproximadamente 82% da vazão verificada em Porto São José), ao passo que a usina hidrelétrica de Rosana teve uma contribuição de $3.172 \text{ m}^3/\text{s}$ (aproximadamente 18% da vazão verificada em Porto São José). No segundo caso a usina de Porto Primavera teve uma vazão contribuinte de $13.162 \text{ m}^3/\text{s}$ (aproximadamente 87% da vazão verificada em Porto São José), enquanto que a usina hidrelétrica de Rosana apresentou uma vazão contribuinte de $1.944 \text{ m}^3/\text{s}$ (aproximadamente 13% da vazão de Porto São José).

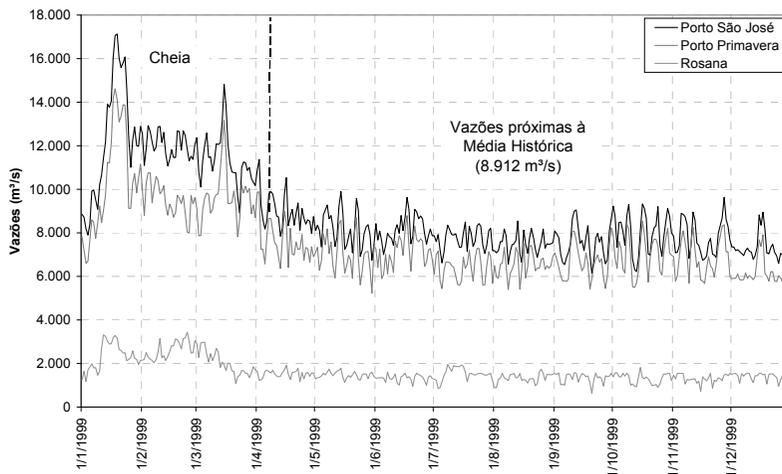


Figura 4: Hidrograma das vazões no Pontal do Paranapanema para o ano de 1999. Observar a clara distinção entre o período de cheia e de vazante.

É importante ressaltar que o somatório das vazões defluentes das usinas hidrelétricas difere da vazão total mensurada na Estação Fluviométrica de Porto São José. Isto acontece em função da diferença de metodologia empregada pelas usinas na coleta dos dados (diferenças no horário e no número de leituras).

A partir da análise do hidrograma do ano de 2000 (Figura 5), observa-se que o período de cheias sofreu uma série de alterações. Os meses de janeiro e fevereiro, comumente marcados por vazões elevadas, apresentaram vazões sempre próximas da média histórica (8.912 m³/s). O maior pico de vazão foi deslocado para o final do mês de março, ocorrendo no dia 25/03, com uma vazão de 13.980 m³/s. Durante este pico de vazão, a usina hidrelétrica de Porto Primavera contribuiu com 13.643 m³/s (aproximadamente 93% da vazão total), enquanto que a usina hidrelétrica de Rosana contribuiu com uma vazão de 1.051 m³/s (aproximadamente 7% da vazão total). É possível observar ainda que o período de cheias sofreu uma redução temporal, com as cheias restritas a um período não maior que vinte dias.

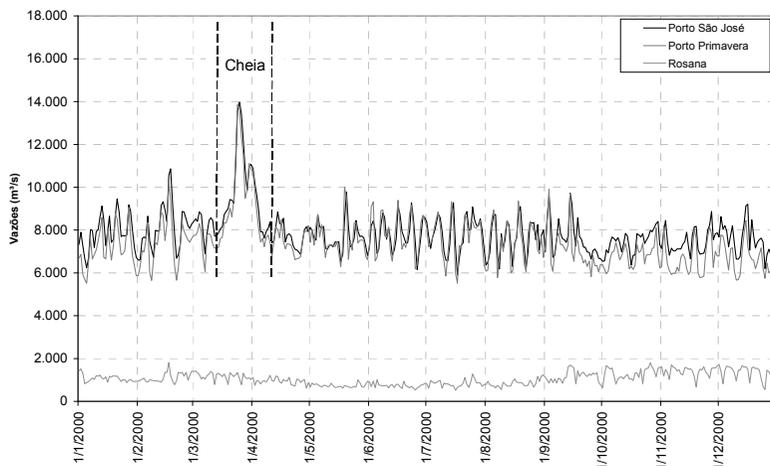


Figura 5: Hidrograma das vazões no Pontal do Paranapanema para o ano de 2000. Observar a redução temporal do período de cheia e o seu deslocamento para o mês de março.

No hidrograma do ano de 2001 (Figura 6) é possível observar um período de cheia bem definido. Durante este período, verifica-se a existência de dois picos de cheia bem marcados, separados por um período de vazões muito reduzidas. Este período de vazões muito reduzidas corresponde a segunda etapa do enchimento do reservatório de Porto Primavera.

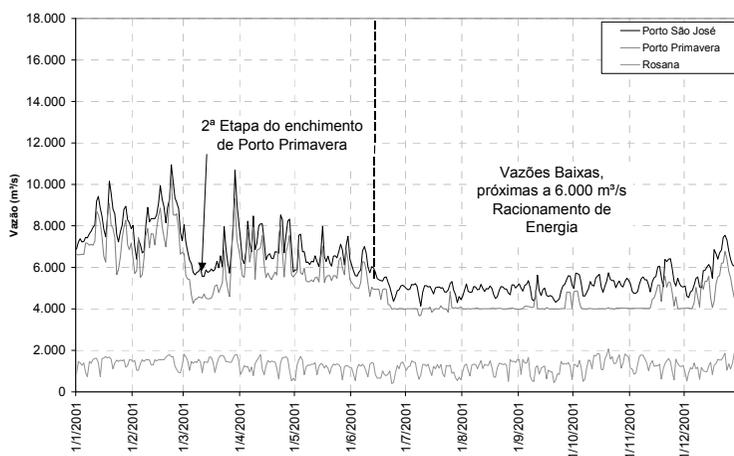


Figura 6: Hidrograma das vazões no Pontal do Paranapanema para o ano de 2001. Observar a retenção de água para a segunda etapa de enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera). Observar também as vazões muito reduzidas no restante do ano.

O primeiro pico de vazão, ocorrido em 22/02, precedeu a segunda etapa do enchimento do reservatório de Porto Primavera e atingiu 10.950 m³/s, sendo 10.332 m³/s oriundos de Porto Primavera (aproximadamente 87% da vazão total), e 1.694 m³/s oriundos de Rosana (aproximadamente 13% da vazão total). O segundo pico de vazão, ocorrido em 29/03, deu-se após a conclusão do enchimento do reservatório de Porto Primavera, e

atingiu 10.680 m³/s, sendo 9.306 m³/s oriundos de Porto Primavera (aproximadamente 83% da vazão total), e 1.798 m³/s oriundos de Rosana (aproximadamente 17% da vazão total).

A segunda etapa do enchimento do reservatório de Porto Primavera ocasionou uma redução brusca nas vazões do período de cheias, dividindo este em dois. Durante o enchimento do reservatório, os picos de cheia que chegavam à usina foram retidos pelo barramento. Após o período de enchimento do reservatório, houve uma retomada nas vazões de cheia.

No hidrograma de 2001 ainda é possível observar que o período de cheias foi seguido por um período de vazões muito abaixo da média histórica. Durante esta fase, as vazões de Porto Primavera mantiveram-se sempre próximas a 4.000 m³/s, e as vazões de Rosana oscilaram próximas a 1.260 m³/s. Em Porto São José, as vazões se mantiveram próximas a 6.000 m³/s. Este período foi marcado pela instituição do racionamento de energia elétrica (o “apagão”), política do governo federal com vistas à redução no consumo de energia.

A partir da análise do hidrograma do ano de 2002 (Figura 7), é possível observar uma retomada do período de cheias nos meses de verão. Neste período, destacam-se dois picos de cheia. O primeiro ocorreu em 01/03, atingindo uma vazão de 14.750 m³/s, sendo 13.618 m³/s oriundos de Porto Primavera (aproximadamente 88% da vazão total), e 1.739 m³/s oriundos de Rosana (aproximadamente 12% da vazão total).

No mesmo hidrograma, ainda é possível observar um pico de vazão de 11.100 m³/s, ocorrido no dia 15/01. Neste caso, Porto Primavera contribuiu com 6.224 m³/s (aproximadamente 49% da vazão total), ao passo que Rosana destaca-se pela sua contribuição de 6.386 m³/s (aproximadamente 51% da vazão total).

No restante do ano, as vazões em Porto São José mantiveram-se oscilando próximo a 7.000 m³/s, ou seja, abaixo da vazão média histórica para esta seção.

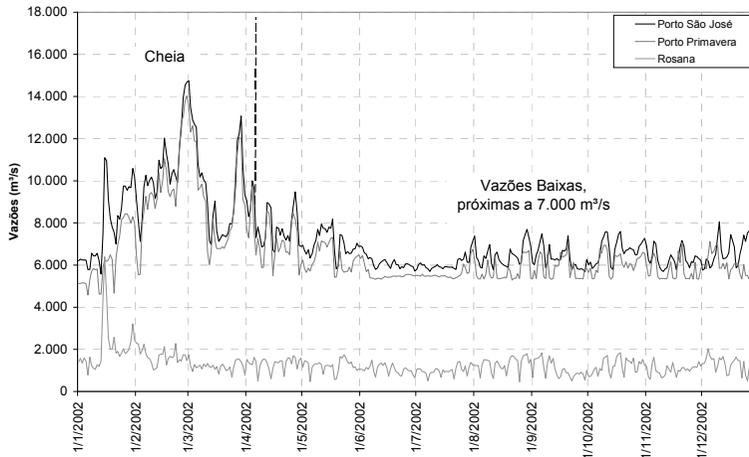


Figura 7: Hidrograma das vazões no Pontal do Paranapanema para o ano de 2002. Retorno do período de cheia. Manutenção das vazões reduzidas no restante do ano.

Observando-se o hidrograma do ano de 2003 (Figura 8), é possível delimitar um período de cheias bem definido. Neste período, destacam-se quatro picos de vazão elevada. Os dois maiores ocorreram respectivamente nos dias 24/02 e 15/03, com as respectivas vazões de 13.770 m³/s (Porto Primavera com 12.010 m³/s, correspondendo a aproximadamente 96% da vazão total; Rosana com 2.280 m³/s, o que representa aproximadamente 4% da vazão total), e 13.490 m³/s (Porto Primavera com 11.706 m³/s, contribuindo com aproximadamente 83% da vazão total; Rosana com 2.263 m³/s, ou seja, aproximadamente 17% da vazão total).

Os dois picos de menor destaque ocorreram respectivamente nos dias 30/01 e 22/04, com as respectivas vazões de 12.150 m³/s (Porto Primavera contribuindo com 7.176 m³/s, ou seja, aproximadamente 59% da vazão total; Rosana contribuindo com 4.917 m³/s, ou seja, aproximadamente 41% da vazão total) e 11.190 m³/s (Porto Primavera contribuindo com 8.151 m³/s, ou

seja, aproximadamente 68% da vazão total; Rosana contribuindo com 3.709 m³/s, ou seja, aproximadamente 32% da vazão total).

Nos dois picos anteriormente descritos é possível verificar que, de forma semelhante ao observado no dia 15/01/2002, em alguns momentos do ano, a usina hidrelétrica de Rosana pode ter uma participação importante na vazão total da região do Pontal do Paranapanema, posteriormente mensurada pela Estação Fluviométrica de Porto São José.

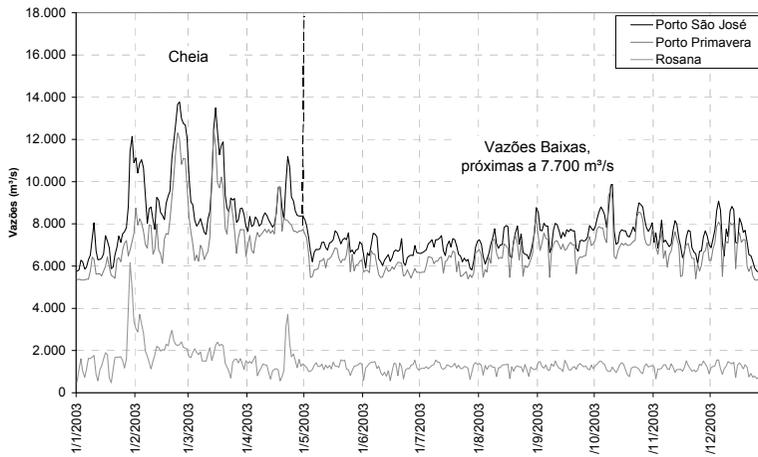


Figura 8: Hidrograma das vazões no Pontal do Paranapanema para o ano de 2003. Observar o período de cheia com vazões reduzidas. Manutenção das vazões reduzidas no restante do ano.

Uma comprovação da importância da usina hidrelétrica de Rosana no controle das vazões do Pontal do Paranapanema pode ser verificado com a análise das vazões do dia 29/01 onde, para uma vazão total de 11.460 m³/s, Porto Primavera contribuiu com 6.774 m³/s (aproximadamente 52% da vazão total), e Rosana contribuiu com 6.156 (aproximadamente 48% da vazão total).

Análise estatística das séries de dados fluviométricos, período 1999 - 2003

No intuito de complementar o estudo do comportamento das vazões ao longo do período 1999 – 2003, foi realizada uma análise estatística das séries fluviométricas. Para esta análise, foram utilizados os seguintes parâmetros: vazão média anual, vazão mediana anual e desvio padrão.

A partir da observação dos parâmetros estatísticos relacionados à usina hidrelétrica de Porto Primavera (Figura 9), é possível observar que, as vazões média e mediana sofreram bruscas reduções no ano de 2001. No caso da vazão média, esta passou de 7.423 m³/s, em 2000, para 5.200 m³/s, em 2001, (redução de aproximadamente 30%), enquanto que a vazão mediana passou de 7.288 m³/s, em 2000, para 4.830 m³/s, em 2001 (redução de aproximadamente 34%).

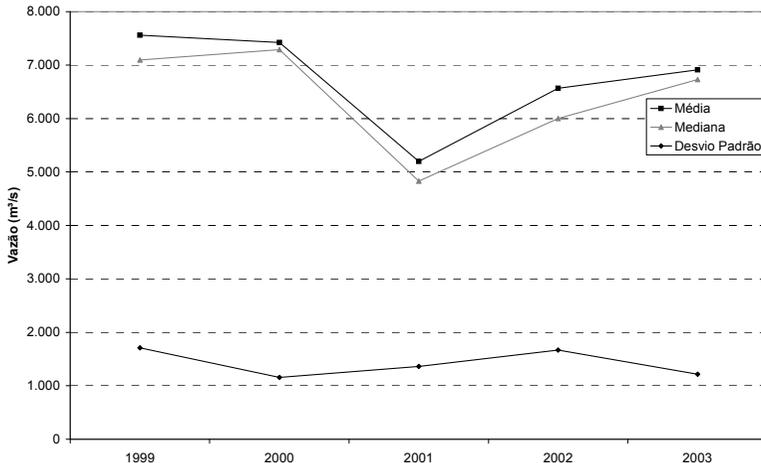


Figura 9: Usina Hidrelétrica Porto Primavera. Evolução dos parâmetros estatísticos descritivos da série de vazões.

Após o ano de 2001, as vazões média e mediana apresentaram um certo incremento, este, porém, não foi suficiente

para que estas vazões atingissem valores próximos aos verificados antes de 2001.

Em relação ao desvio padrão, observa-se que o ano de 2000 apresentou um conjunto de vazões relativamente pouco disperso. Este fato pode ser atribuído às reduções temporal e de intensidade do período de cheias. Em 2001, houve um pequeno incremento na dispersão do conjunto de vazões, porém este ainda se manteve relativamente baixo, possivelmente em função da segunda etapa de enchimento do reservatório de Porto Primavera. No ano de 2002, a dispersão do conjunto de vazões continuou a aumentar, resultado da retomada do período de cheias no rio Paraná. Em 2003, a dispersão do conjunto de vazões voltou a cair, evidenciando um aumento no controle das cheias no rio Paraná. Isto pode ser inferido pelo aumento da participação das vazões oriundas da usina hidrelétrica de Rosana nos picos de cheia mensurados em Porto São José.

Em relação à evolução dos parâmetros referentes à usina hidrelétrica de Rosana, é possível observar que as vazões média e mediana sofreram uma redução no ano de 2000. No que tange à vazão média, esta passou de 1.622 m³/s, em 1999, para 1.054 m³/s em 2000 (redução de aproximadamente 35%). Quanto à vazão mediana, esta passou de 1.504 m³/s, em 1999, para 1.007 m³/s em 2000 (redução de aproximadamente 33%).

No ano de 2001, as vazões média e mediana sofreram um relativo incremento. É possível observar que, neste ano, a vazão mediana superou a vazão média. Isto se deu em razão de um valor extremo de vazão mínima (412 m³/s, em 23/06), que deslocou a vazão média para um valor mais baixo. Em 2002 e 2003, as vazões média e mediana voltaram a apresentar um comportamento similar ao observado em 1999, porém houve um aumento no distanciamento entre estes parâmetros. Este distanciamento se deu em razão da grande amplitude dos conjuntos de vazões destes anos, que apresentaram valores discrepantes de vazão máxima e mínima.

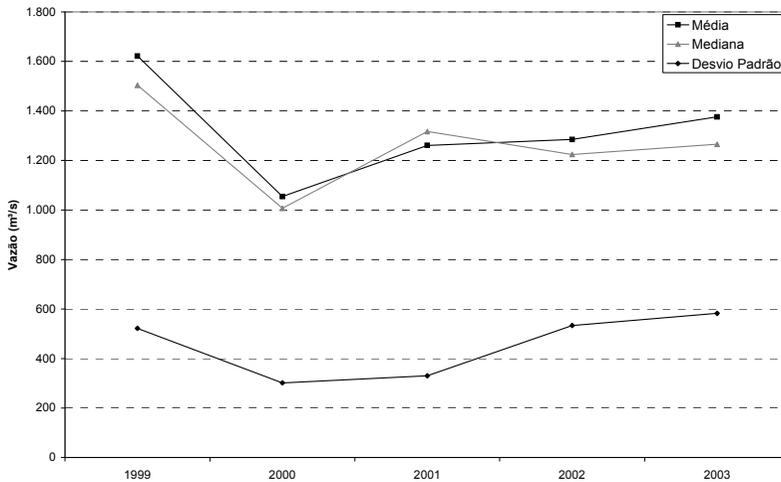


Figura 10: Usina Hidrelétrica de Rosana. Evolução dos parâmetros estatísticos descritivos da série de vazões.

Em relação ao grau de dispersão dos conjuntos de vazões, o ano de 2000 foi o que apresentou a menor dispersão. É possível verificar que esta dispersão vem aumentando progressivamente nos últimos anos.

No que se refere à evolução dos parâmetros estatísticos referentes à Estação Fluviométrica Porto São José, é possível observar que, semelhante ao que foi descrito para Porto Primavera, as vazões média e mediana sofreram uma considerável redução no ano de 2001. No caso da vazão média, esta passou de 7.892 m³/s, em 2000, para 6.105 m³/s em 2001 (redução de aproximadamente 22%).

Em alguns momentos, verifica-se um aumento no distanciamento entre as vazões média e mediana. Isto é resultante da maior dispersão dos conjuntos de vazões, que pode ser evidenciada pelo aumento nos valores de desvio padrão.

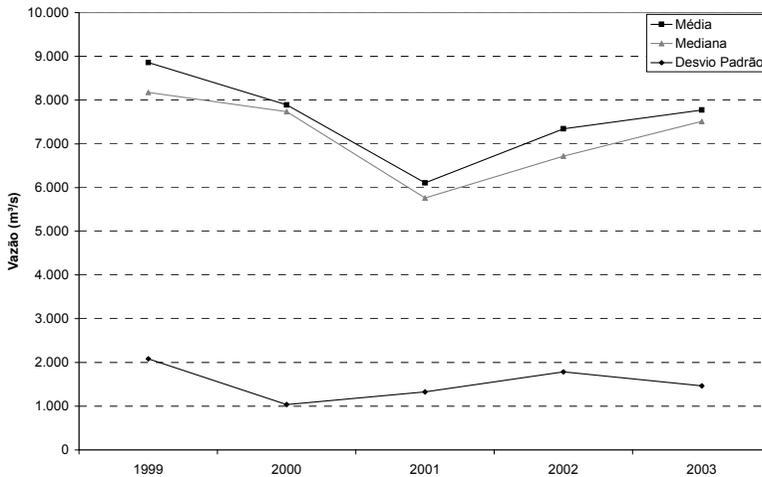


Figura 11: Estação Fluviométrica de Porto São José. Evolução dos parâmetros estatísticos descritivos da série de vazões.

Conclusões e considerações finais

A partir da análise dos hidrogramas das séries fluviométricas de Porto Primavera, Rosana e Porto São José, foi possível observar o controle exercido pelas usinas de Porto Primavera e Rosana nas vazões mensuradas na seção de Porto São José. Ao longo do período de análise, este controle mostrou-se mais intenso em algumas ocasiões, como no caso do ano de 2001. Neste ano, o enchimento do reservatório de Porto Primavera alterou de forma considerável o comportamento hidrológico na região do Pontal do Paranapanema, dividindo o período de cheias em dois períodos menores. Ainda neste mesmo ano, foi possível observar o intenso controle efetuado pelos barramentos durante o racionamento de energia. Ao longo do período de racionamento, o rio Paraná foi submetido a vazões reduzidas, próximas a 6.000 m³/s.

A observação dos hidrogramas anuais permitiu uma análise mais detalhada do comportamento das vazões na região do Pontal

do Paranapanema. Um destaque deve ser dado ao ano de 2000, onde o rio Paraná não apresentou um período de cheias bem definido. Com a análise dos picos de vazão de cada ano, foi possível determinar o papel de cada uma das usinas como contribuinte da vazão total mensurada em Porto São José. Uma síntese dos percentuais de contribuição pode ser observada na tabela a seguir (Tabela 2).

Tabela 2: Percentuais de Contribuição Mínimo, Médio, Mediano e Máximo por Estação, Período 1999 - 2003

Percentual de Contribuição	Porto Primavera	Rosana
Mínimo	49	5
Mediano	84	16
Médio	83	17
Máximo	95	51

Para uma melhor compreensão sobre a contribuição de cada uma das usinas na vazão de Porto São José, foi elaborado um gráfico com curvas de permanência, que relacionam o percentual de contribuição sobre a vazão total e o percentual de tempo de permanência (Figura 12).

A partir das curvas de permanência, foi possível verificar que, em Porto Primavera, 83% foi o maior percentual de contribuição com o maior tempo de permanência (61% de permanência); em Rosana, 17% foi o maior percentual com o maior tempo de permanência (48% de permanência). É importante salientar que, em alguns casos, os percentuais de contribuição de Rosana e Porto Primavera nas vazões de Porto São José podem chegar próximos da igualdade, como ocorreu no dia 29/01/2003.

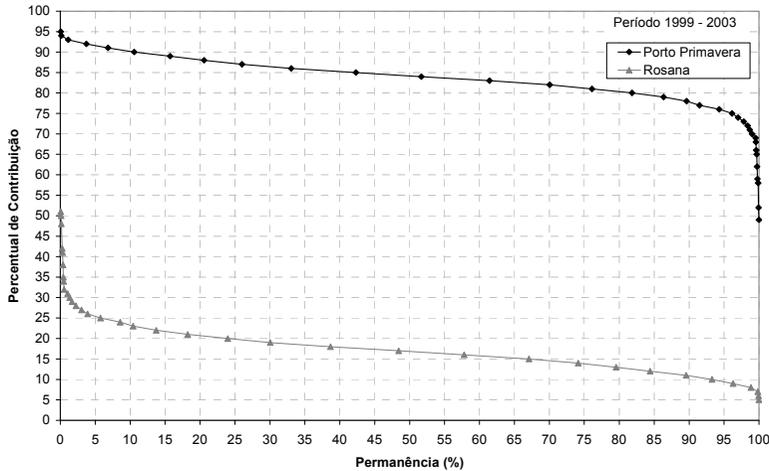


Figura 12: Usinas Hidrelétricas de Porto Primavera e Rosana. Curvas de permanência dos percentuais de contribuição em relação à vazão total. Período 1999 – 2003.

As análises estatísticas foram uma importante ferramenta no estudo das vazões no Pontal do Paranapanema. Através destas análises, foi possível verificar que, após o período do racionamento de energia, as vazões em Porto São José ainda não retomaram os seus valores médios.

Considerando-se os resultados obtidos com este estudo, que demonstraram o papel de cada uma das usinas na vazão resultante de Porto São José, é importante que as futuras pesquisas a serem realizadas na região do Pontal do Paranapanema, e setores a jusante, passem a considerar os dois barramentos como fator de influência direta na dinâmica hidrológica da região.

Agradecimentos

À CESP - Companhia Energética do Estado de São Paulo e à Duke Energy International pela cedência dos dados fluviométricos. Aos Engenheiros Sérgio Zuculin, Orlando Marcondes Machado

Filho (CESP) e Carlos A. S. Costa (Duke Energy International) pelos materiais de apoio e pelos esclarecimentos. Ao Grupo de Estudos Multidisciplinares do Ambiente - GEMA, da Universidade Estadual de Maringá – UEM, pela infra-estrutura disponibilizada. À CAPES e ao CT-HIDRO/CNPq pela concessão das bolsas de estudos.

Referências bibliográficas

BRITTO, L. P.; ISTAKE, M.; MARTONI, A. M. Contribuição ao Estudo das Vazões do Rio Paraná, na Região de Porto Rico. In. ENTECA 2000 - ENCONTRO TECNOLÓGICO DE ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA, Maringá, 2000. Disponível em: <<http://www.dec.uem.br/eventos/Enteca2003/enteca2000/artigos/E2000-4-06.pdf>>. Acesso em: 10 outubro 2004.

CESP - COMPANHIA ENERGÉTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Publicação Eletrônica** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <mauriciomeurer@yahoo.com.br> em jan. 2004.

CRISPIM, J. Q. Alterações na Hidrologia do Canal após a Construção do Reservatório a Montante: O Caso da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (Represa de Porto Primavera) Rio Paraná. Maringá, 2001, 25 p., **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá.

DUKE ENERGY INTERNATIONAL **Publicação Eletrônica** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <mauriciomeurer@yahoo.com.br> em fev. 2004.

FERRAZ, V. M. de B. (Org.), KÜHL, J. C. A, DINIZ, R. de O. **CESP: Pioneirismo e Excelência Técnica**. São Paulo: Fundação Patrimônio Histórico da Energia de São Paulo, 2002.

MARTINS, D. P. Dinâmica das Formas de Leito e Transporte de Carga de Fundo no Alto Rio Paraná. Maringá, 2004, 65 p.,

Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá.

MEURER, M. Análise dos Regimes de Cheias dos Rios Paraná e Ivinhema, na Região de Porto Rico/PR. In.: **Geografia**, 28 (2), 2003, pp.185 – 195.

ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Homepage Institucional do ONS. Disponível em: <<http://www.ons.org.br>>, Acesso em: 25 outubro 2004.

SIGRH – SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DE SÃO PAULO. Homepage Institucional do SIGRH. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br>>. Acesso em: 30 outubro 2004.

SOUZA FILHO, E. E. de; MARTINS, D. P.; MEURER, M.; STEVAUX, J. C. As Modificações do Canal do Rio Paraná após o Reservatório da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera) Brasil, In. SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 3., 2004, Puerto Vallarta Jalisco (México). **Anais...** Puerto Vallarta Jalisco (México): UNAM, 2004.

Recebido em março de 2005

Aceito em julho de 2005