

CONSIDERAÇÕES ACERCA DO REGIME HIDROLÓGICO DO RIO TIBAGI - PR  
E SUAS RELAÇÕES COM O REGIME PLUVIOMÉTRICO

**CONSIDERAÇÕES ACERCA DO REGIME HIDROLÓGICO DO RIO TIBAGI  
- PR E SUAS RELAÇÕES COM O REGIME PLUVIOMÉTRICO**

Vitor Barbosa Sousa, R.<sup>1</sup>; Rocha, P.C.<sup>2</sup>; Vizintim Fernandes Barros, M.<sup>3</sup>; Celligoi, A.<sup>4</sup>;

<sup>1</sup>FCT/UNESP *Email:rorvbs@gmail.com*;

<sup>2</sup>FCT/UNESP *Email:pcrocha@fct.unesp.br*;

<sup>3</sup>UEL *Email:vizintim@uel.br*; <sup>4</sup>UEL *Email:celligoi@uel.br*;

**RESUMO:**

O objetivo deste artigo é apresentar alguns resultados que caracterizam o regime hidrológico do Rio Tibagi – PR e as relações existentes com o regime pluviométrico. Os resultados demonstram que há boa relação entre as variabilidades das chuvas e das vazões. O Rio Tibagi apresenta três picos de vazão, o que confere a este um regime do tipo complexo. Tal complexidade advém da dinâmica atmosférica regional que condiciona o regime de chuvas, principal in put do sistema fluvial.

**PALAVRAS CHAVES:**

*Rio Tibagi – PR; Regime hidrológico; Regime pluviométrico*

**ABSTRACT:**

The aim of this paper is to present results about the Tibagi River's hydrological regime and its relationship with the rainfall regime. The results pointed that there is a good relationships between the variability of the rain and of the discharge. The Tibagi River presents three discharge peaks, thus, a hydrological regime as of complex type. This complexity has its origin in the regional atmospheric dynamic that determines the rainfall regime, main in put of the fluvial system.

**KEYWORDS:**

*Tibagi River; Hydrological regime; Rainfall regime*

**INTRODUÇÃO:**

O regime pluviométrico pode ser compreendido como as variações mensais percebidas em sucessivos anos, isto é, em um período ou uma série. Segundo Monteiro (1971, p.4), o regime é a primeira aproximação válida para o conceito de ritmo, isto é, o padrão mais habitual, neste caso, das chuvas. Do mesmo modo que as chuvas, as vazões dos rios também apresentam um regime, denominado por regime hidrológico. De acordo com Junk et al. (1989, p.113), o regime hidrológico reflete o clima da área de influência a montante. Canais de pequena ordem, entretanto, têm um padrão de inundação irregular e, por conta disso, denotam vários picos devido a estes serem fortemente influenciados

## CONSIDERAÇÕES ACERCA DO REGIME HIDROLÓGICO DO RIO TIBAGI - PR E SUAS RELAÇÕES COM O REGIME PLUVIOMÉTRICO

pela precipitação local. Esta influencia, geralmente, diminui com o aumento do tamanho da Bacia Hidrográfica e é quase imperceptível na hidrógrafa de rios muito grandes. O regime hidrológico pode ser alterado em decorrência de intervenções antrópicas no canal fluvial ou por mudança no uso da terra da Bacia Hidrográfica. Assim, dentre as modificações humanas impostas aos processos hidrológicos naturais, as barragens são consideradas as principais modificadoras diretas do fluxo do rio. Estas capturam ambos os fluxos, baixo e alto, para o controle de inundação, geração de energia elétrica, irrigação e necessidades de água municipal, manutenção dos níveis do reservatório para recreação e navegação. Como consequência, as barragens tendem a acumular sedimentos no reservatório e aumentar o nível de base em relação a sua posição antiga. Todavia, para muitos rios são as atividades de uso da terra, a saber, a extração de madeira, a pastagem de gado, a agricultura e a urbanização que são as principais causas de alteração do regime de fluxo (POFF et al.1997, p.773 e LEOPOLD et al. 1964, p.259). O objetivo deste artigo é apresentar alguns resultados que identificam a sazonalidade dos eventos de cheia e de vazante do Rio Tibagi – PR, isto é, o regime hidrológico, e suas relações com o regime sazonal da precipitação.

### **MATERIAL**

### **E**

### **MÉTODOS:**

O Rio Tibagi – PR é o principal tributário da margem esquerda do Rio Paranapanema, ambos constituintes da Bacia Hidrográfica do Rio Paraná. Possui aproximadamente 550 quilômetros de percurso e está inserido em uma Bacia Hidrográfica com 24.712 Km<sup>2</sup> de área de drenagem (MAACK, 1981, p.329; FRANÇA, 2002, p.47). Os dados hidrometeorológicos foram adquiridos junto ao Banco de Dados do Sistema de Informação Hidrológica – Hidroweb – ANA (2005), ao Instituto de Águas do Paraná e ao Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR. Previamente à análise dos dados, realizou-se o preenchimento dos dados faltantes e a análise de consistência dos mesmos. Assim, o preenchimento de falhas e a análise de consistência dos dados de precipitação e vazão e cota fluviométrica foram realizados, respectivamente, pelos métodos: regressão linear e dupla massa cumulativa; regressão linear e análise de continuidade (ANA, 2002; BERTONI; TUCCI, 2002, p.183; TUCCI, 2002, p.87 e HOLTZ, 1976, p.15). Pelo fato da estação fluviométrica, Jataizinho 64507000, ser a estação mais representativa da Bacia Hidrográfica do Tibagi, tanto em tamanho de área de drenagem, com 21955 Km<sup>2</sup>, como em série temporal dos dados, escolheu-se esta para uma análise mais detalhada do regime hidrológico. Todavia, para fim de comparação, o regime hidrológico também foi realizado para estações fluviométricas localizadas no alto curso do canal fluvial, a saber: Tibagi 64465000 e Engenheiro Rosado Leitão 64447000. Com relação às estações meteorológicas, optou-se por escolher uma sequência de estações, ao longo do Rio Tibagi, cujos critérios principais no ato da escolha foram: possuir série temporal, no mínimo, com 30 anos de dados, possuir dados ininterruptos ou com a menor quantidade de falhas e estar distribuída, preferencialmente, no alto, médio e baixo curso do canal fluvial. As estações meteorológicas selecionadas foram: Ibioporã 02351011, Londrina 02351003, Telêmaco Borba 02450011, Santa Cruz 02550003 e Fernandes Pinheiro 02550025.

### **RESULTADOS**

### **E**

### **DISCUSSÃO:**

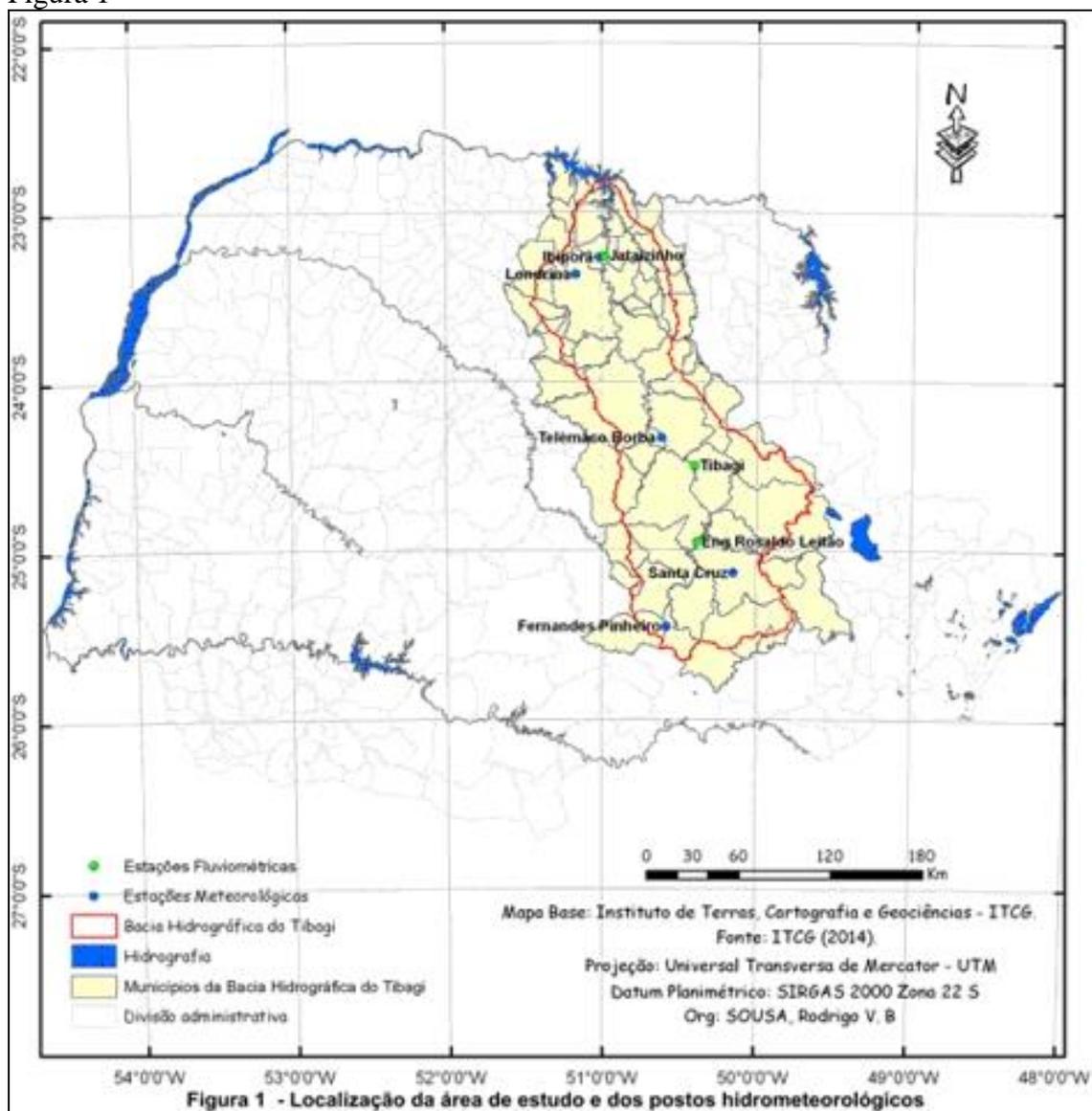
A localização da área de estudo e das estações hidrometeorológicas, podem ser observadas na Figura 1; enquanto os gráficos de regime hidrológico podem ser observados na Figura 2. Analisando o regime hidrológico, verifica-se que os picos de

## CONSIDERAÇÕES ACERCA DO REGIME HIDROLÓGICO DO RIO TIBAGI - PR E SUAS RELAÇÕES COM O REGIME PLUVIOMÉTRICO

vazão não se limitam ao verão, nitidamente oposto ao regime tropical típico, comumente encontrado nos rios brasileiros, preponderante na maior parte da Bacia Hidrográfica do Paraná. Difere-se, também, dos regimes subtropicais, uma vez que apresenta três picos de vazão durante o ano, a saber, outubro, fevereiro e julho. Assim, com base em Pardê (1956 apud Radesca, 1964, p.548) e Latrubesse et al. (2005), o regime hidrológico do Rio Tibagi enquadra-se nos regimes complexos e variáveis dos grandes rios. Constata-se, dessa forma, que as chuvas de outono e inverno, mais abundantes no médio e alto curso do canal fluvial, isto é, na porção sul da Bacia Hidrográfica do Tibagi, representada pelas estações meteorológicas de Telêmaco Borba e Fernandes Pinheiro, e Santa Cruz, influenciam diretamente o regime hidrológico do Rio Tibagi, inclusive em seu baixo curso, mais seco, representado pelas estações meteorológicas de Ibiporã e Londrina. A primavera e o verão denotam os maiores débitos. Em oposição, o outono e o inverno apresentam débitos menores, sendo o inverno a estação que possui as menores vazões. A maior abundância de chuva, na porção sul da Bacia Hidrográfica do Tibagi, se deve principalmente a dois fatores: a) maiores altitudes do relevo em relação ao baixo curso e b) ocorrência de um clima mais úmido e com melhor distribuição de chuva, ao longo do ano, em contraste com uma área de transição climática, no baixo curso, embora o clima de todo o Estado do Paraná seja classificado como do tipo Subtropical. O regime pluviométrico mostra que os meses mais chuvosos e secos são, respectivamente, janeiro e agosto. A partir de março, há um decréscimo da precipitação, com aumento modesto no mês de maio. A retomada das chuvas inicia-se com a primavera, no final de setembro. De forma geral, o período chuvoso estende-se de setembro a março; enquanto o período mais seco se prolonga de abril a agosto. Destaca-se que, não há ausência de chuva em nenhum mês, ao longo do ano. Considerações sobre a dinâmica climática da região meridional brasileira podem ser averiguadas na obra de Monteiro (1968, p.142). Atendo-se aos valores médios dos picos de vazão da estação fluviométrica de Jataizinho, as vazões alcançam 447 m<sup>3</sup>/s no mês de outubro, 450 m<sup>3</sup>/s no mês de fevereiro e 369 m<sup>3</sup>/s no mês de julho. Destaca-se que, o mês de setembro, embora seja o mês de retomada das chuvas, apresenta débitos não superiores ao mês de julho, em todas as estações fluviométricas. Nesse sentido, setembro deve ser entendido como um mês de transição entre o período de vazante para o período de cheia. Embora a estação fluviométrica de Jataizinho apresente os débitos médios mais elevados em fevereiro e outubro, é, no mês de janeiro, que se registram os picos máximos de vazão e cota fluviométrica. Em termos numéricos, a média das máximas, em janeiro, é de 1151 m<sup>3</sup>/s e cota fluviométrica de 3,1 m. Quanto às vazões médias mais baixas, observam-se dois episódios representativos no período de vazante, um no outono, no mês de abril, sendo este o mês em que os débitos são menores e outro, no final do inverno, em agosto. Na estação de Jataizinho, o mês de abril registra 271 m<sup>3</sup>/s. Em agosto, a vazão aumenta de forma sensível, chegando a 291 m<sup>3</sup>/s. Embora o mês de abril apresente as médias de vazão e cota fluviométrica mais baixas, a média das mínimas atesta pequeno decréscimo em maio. No cômputo geral, a média das mínimas de cota fluviométrica e de vazão, apresenta certa regularidade durante o ano, sendo fevereiro o mês com as mínimas mais elevadas devido ao grande volume de chuva em janeiro e ao longo de fevereiro. As médias históricas das vazões médias, máximas e mínimas são, respectivamente, 367 m<sup>3</sup>/s, 805 m<sup>3</sup>/s e 206 m<sup>3</sup>/s.

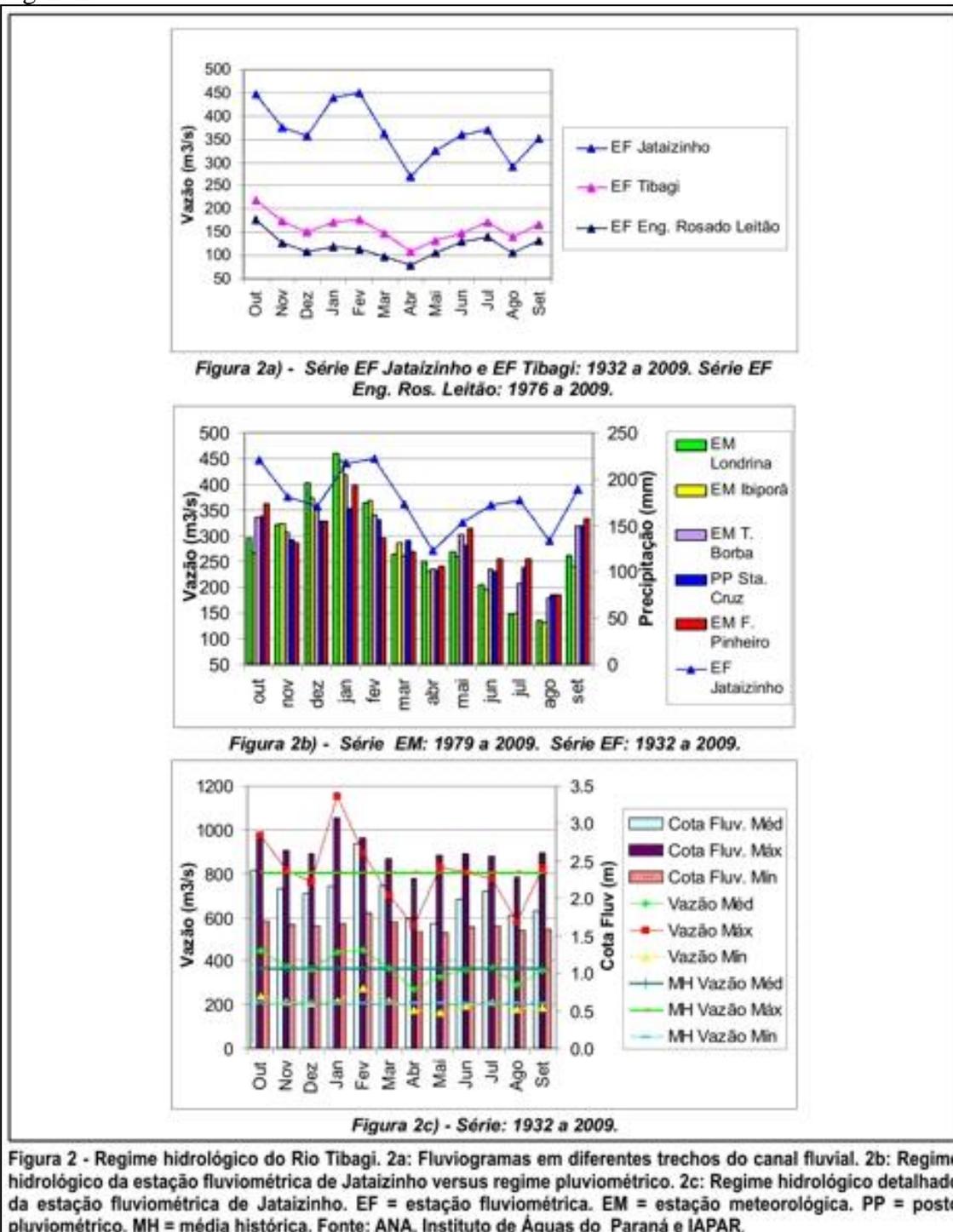
# CONSIDERAÇÕES ACERCA DO REGIME HIDROLÓGICO DO RIO TIBAGI - PR E SUAS RELAÇÕES COM O REGIME PLUVIOMÉTRICO

Figura 1



## CONSIDERAÇÕES ACERCA DO REGIME HIDROLÓGICO DO RIO TIBAGI - PR E SUAS RELAÇÕES COM O REGIME PLUVIOMÉTRICO

Figura 2



### CONSIDERAÇÕES

O regime hidrológico do Rio Tibagi foi caracterizado como um regime do tipo complexo, o qual apresenta três picos de vazão e forte relação com o regime pluviométrico. Os resultados obtidos permitirão que estudos futuros sejam desenvolvidos, a fim de verificar os efeitos dos pulsos de inundação sobre locais que

### FINAIS:

## CONSIDERAÇÕES ACERCA DO REGIME HIDROLÓGICO DO RIO TIBAGI - PR E SUAS RELAÇÕES COM O REGIME PLUVIOMÉTRICO

apresentam problemas relacionados à inundação, dentre estes, a cidade de Jataizinho – PR, localizada no curso inferior do Rio Tibagi. Nesse sentido, a análise dos resultados passará da escala de variabilidade, isto é, de regime, para uma escala de séries mais curtas, ou mesmo diária. Assim, será possível levantar informações mais detalhadas, por exemplo, acerca de: a) se as inundações têm alguma relação com as precipitações locais, b) se as inundações são do tipo fluvial ou pluvial, c) se o comportamento do nível hidrométrico tem relação com alguma interferência antrópica no canal fluvial, entre outras.

### **AGRADECIMENTOS:**

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão de bolsa em nível de pós-graduação.

### **REFERÊNCIAS**

### **BIBLIOGRÁFICA:**

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. HidroWeb. Sistema de Informações Hidrológicas. 2005. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 01 out. 2009.

\_\_\_\_\_. Sistema de Informações Hidrológicas Versão 1.0. Manual do Usuário. Brasília – DF: ANA - Superintendência de Informações Hidrológicas – SIH, 2002, p.34-42. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: 01 nov. 2009.

BERTONI, Juan C; TUCCI, Carlos E. M. Precipitação. In: TUCCI, Carlos E. M (Org.). Hidrologia: Ciência e Aplicação. 3. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2004, p.183-188.

FRANÇA, Valmir de. O rio Tibagi no contexto hidrogeográfico paranaense. In: MEDRI, Moacyr E., et al. (Ed). A Bacia do Rio Tibagi. Londrina: EDUEL, 2002, p.45-61.

HOLTZ, Antonio C. T. Precipitação. In: PINTO, Nelson L. de S; \_\_\_\_\_; MARTINS, José A; GOMIDE, Francisco L. S (Org.). Hidrologia básica. São Paulo: Edgar Blücher, 1976, p.15.

JUNK, Wolfgang; BAYLEY, Peter B; SPARKS, Richard E. The flood pulse concept in river-floodplain systems, p.110-127. In: D. P. Dodge [ed.] Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106.

LATRUBESSE, E. M; STEVAUX, J. C; SINHA, R. Tropical rivers. Geomorphology, v.70, p.187-206, 2005.

LEOPOLD, Luna B; WOLMAN, M. G; MILLER, John P. Fluvial processes in geomorphology. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1964, p.259-260.

MAACK, Reinhard. Geografia Física do Estado do Paraná. 2. ed. Rio de Janeiro: J. Olympio; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981. p.329-420.

MONTEIRO, Carlos A. de F. Clima. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA

CONSIDERAÇÕES ACERCA DO REGIME HIDROLÓGICO DO RIO TIBAGI - PR  
E SUAS RELAÇÕES COM O REGIME PLUVIOMÉTRICO

E ESTATÍSTICA - IBGE. Geografia do Brasil – Grande Região Sul. Rio de Janeiro:  
Divisão Cultural, Tomo I, 1968, p.117-169.

\_\_\_\_\_. Análise rítmica em climatologia – problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. Climatologia 1, USP, São Paulo 1971. p.4-9.

POFF, N. LeRoy; ALLAN, J. David; BAIN, Mark B; KARR, James R; PRESTEGAARD, Karen L; RICHTER, Brian D; SPARKS, Richard E; STROMBERG, Julie. The natural flow regime. BioScience v.47, n.10, p.769-784, 1997.

RADESCA, Maria de L. P. de S. A hidrografia. In: AZEVEDO, Aroldo de (Org.). Brasil a terra e o homem. v.I - As bases físicas. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1964.

TUCCI, Carlos E. M. Regionalização de vazões. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2002, p.74-90.