

Diagnóstico do Fluxo de Sedimentos em Suspensão na Bacia do Rio Paranapanema

Jorge Enoch Furquim Werneck Lima^{1,2}; Walszon Terlizzie Araújo Lopes³;
Euzebio Medrado da Silva¹; Maurrem Ramon Vieira³

1 - Pesquisador da Embrapa Cerrados, jorge@cpac.embrapa.br; euzebio@cpac.embrapa.br
2 - Doutorando em Tecnologias Ambientais e Recursos Hídricos - PTARH/UnB
3 - Agência Nacional de Águas - ANA, walszon@ana.gov.br; maurrem@ana.gov.br



Introdução

O conhecimento do comportamento hidrossedimentológico de uma bacia hidrográfica é fundamental para a adequada gestão de seus recursos hídricos, bem como para o suporte às decisões relativas ao desenvolvimento de atividades antrópicas e o acompanhamento de eventuais impactos em sua área de drenagem ao longo do tempo.

Objetivos

- Realizar estudo sobre o fluxo de sedimentos em suspensão ao longo da Bacia do Rio Paranapanema.
- Avaliar os dados e a configuração da rede hidrossedimentométrica da bacia.

Bacia do Rio Paranapanema

O Rio Paranapanema é um grande afluente da margem esquerda do Rio Paraná. Sua extensão é de aproximadamente 930 km, drenando uma área de cerca de 100.800 km². As nascentes do Rio Paranapanema estão localizadas na Serra Agudos Grandes, no sudeste do Estado de São Paulo. De suas nascentes até sua confluência com o Rio Itararé, o Paranapanema corre em território paulista, entretanto, à jusante deste ponto, faz fronteira entre os Estados do Paraná e de São Paulo (Figura 1). Este rio é muito importante em termos de geração de energia elétrica, tendo instaladas ao longo de sua calha principal, entre 1958 e 1999, nove usinas hidrelétricas. Entre esses empreendimentos, três possuem grandes reservatórios de acumulação (Ohishi et al., 2005).

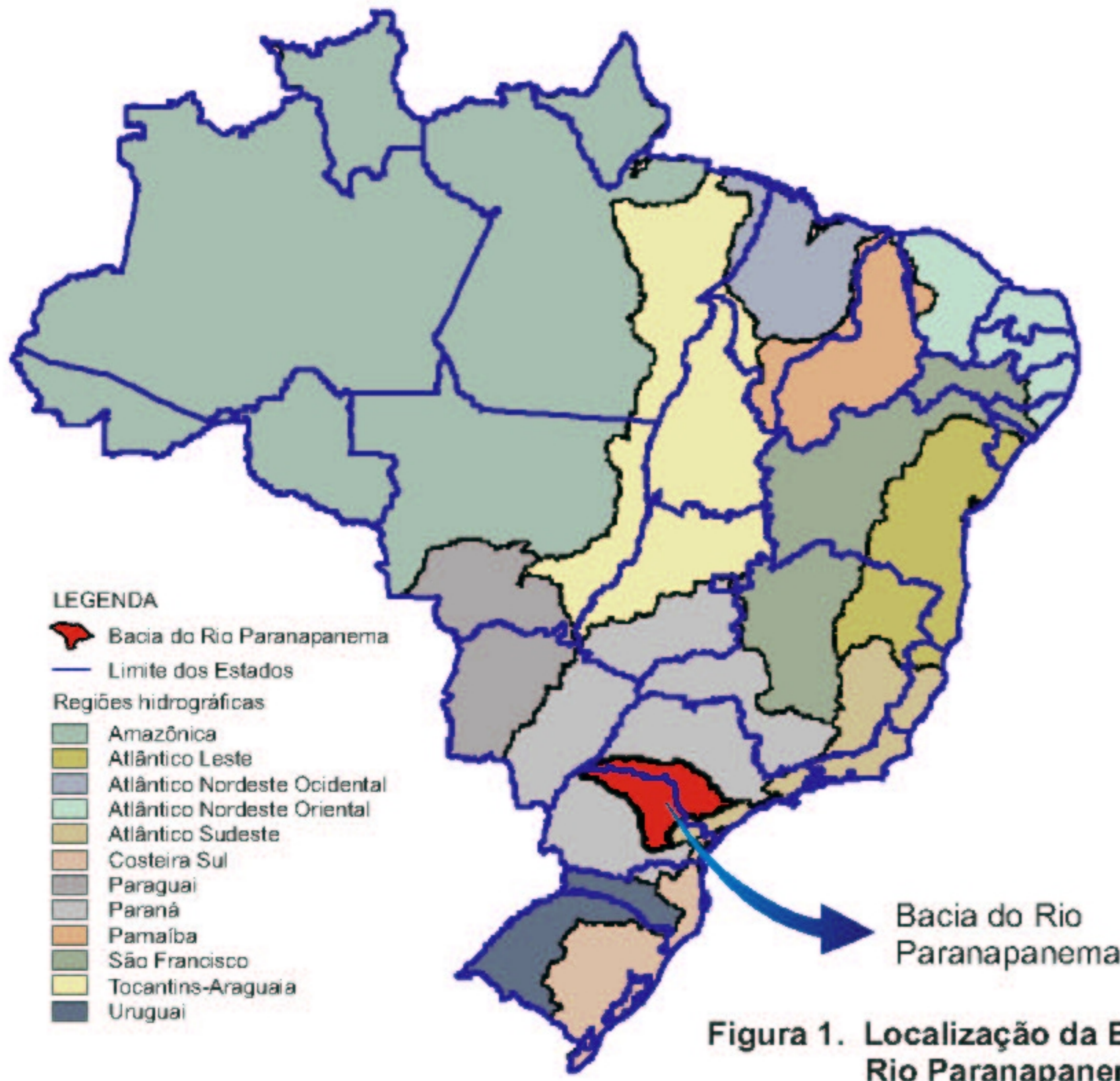


Figura 1. Localização da Bacia do Rio Paranapanema.

Material e métodos

A partir dos dados de vazão e concentração de sedimentos em suspensão disponíveis no banco de dados da ANA (HIDRO 1.0), foram obtidos os valores de descarga sólida em suspensão de cada medição, com o uso da seguinte equação:

$$Q_{ss} = 0,0864 \cdot Q \cdot C_{ss}$$

em que: Q_{ss} = descarga sólida em suspensão (t/dia); Q = vazão (m³/s); C_{ss} = Concentração de sedimentos em suspensão.

Uma vez determinados os valores de descarga sólida em suspensão de cada medição, foram traçadas as curvas-chave de sedimentos das estações, correlacionando a vazão e a descarga sólida em suspensão que têm geralmente a seguinte forma:

$$Q_{ss} = a \cdot Q^b$$

em que: a e b = constantes de ajuste.

Para avaliar a necessidade de gerar mais de uma curva-chave de sedimentos para uma dada estação, foram utilizados dois critérios: o primeiro foi o valor do coeficiente de determinação (R^2) o qual se adotou o limite mínimo aceitável de 60%; e o segundo consistiu da análise visual da curva gerada em relação aos pontos medidos.

Com base nas curvas-chave de sedimentos em suspensão, as séries de vazões médias diárias de cada estação foram transformadas em séries de descarga de sedimentos em suspensão e, a partir desta série, foram obtidos os valores médios mensais e anuais do fluxo de sedimentos em suspensão em cada uma das estações hidrossedimentométricas da bacia.

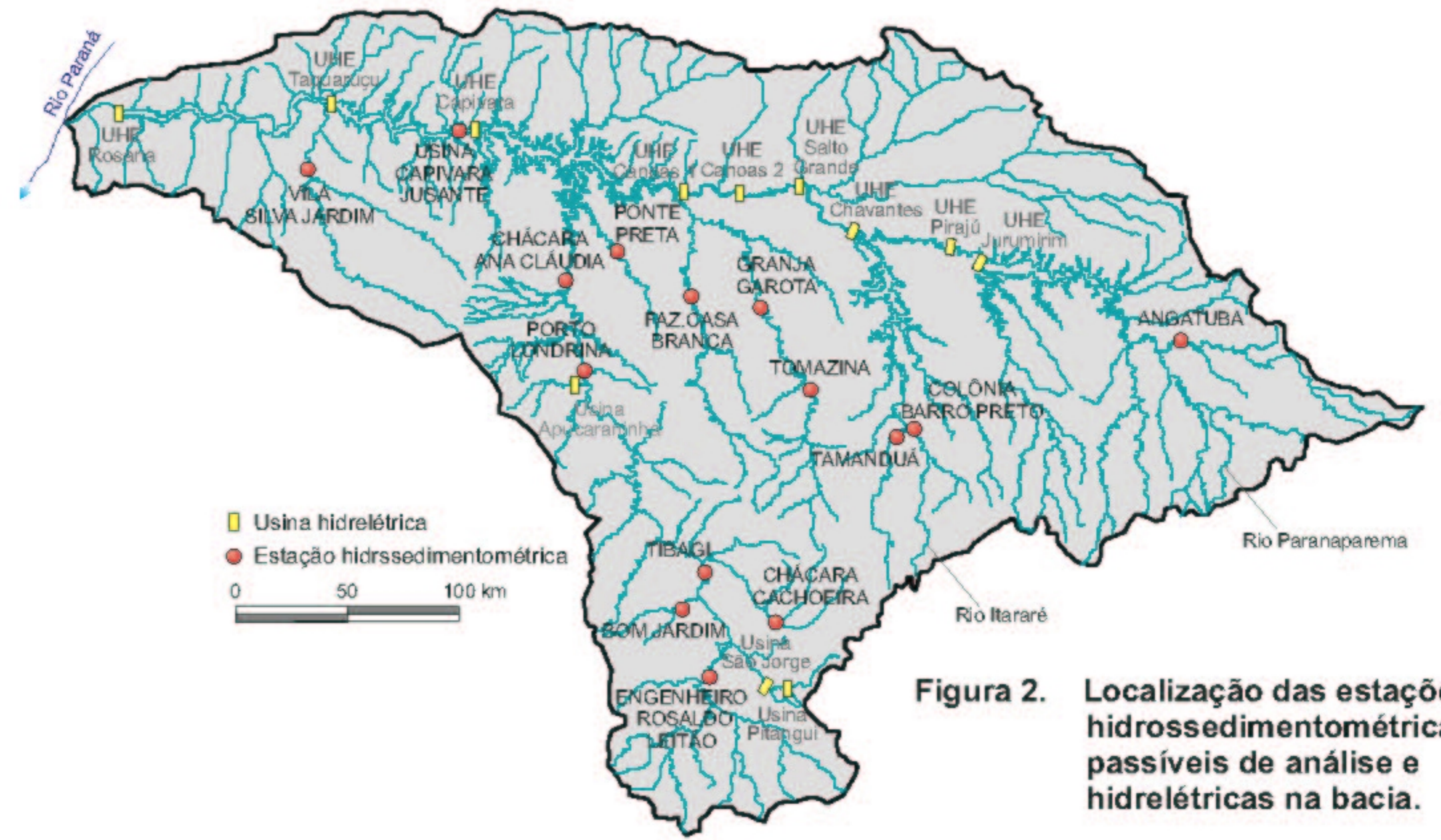


Figura 2. Localização das estações hidrossedimentométricas passíveis de análise e hidrelétricas na bacia.

Resultados



Figura 3. Vazões médias (m³/s) nas estações hidrossedimentométricas da Bacia do Rio Paranapanema, de 1981 a 2002.



Figura 4. Descarga sólida em suspensão média (t/dia) nas estações hidrossedimentométricas da Bacia do Rio Paranapanema, de 1981 a 2002.



Figura 5. Concentração de sedimentos em suspensão médias (mg/L) nas estações hidrossedimentométricas da Bacia do Rio Paranapanema, de 1981 a 2002.

Conclusões

- A estação mais representativa do aporte de sedimentos da Bacia do Paranapanema no Rio Paraná apresentou um fluxo médio de sedimentos em suspensão de aproximadamente 3.000 t/dia, porém, sua área de drenagem representa apenas 85% da área estudada e, entre ela e a foz da bacia, ainda existem duas barragens.
- A produção específica de sedimentos em suspensão na Bacia do Rio Paranapanema é, em geral, baixa, com alguns valores próximos ao limite entre as classes baixa e moderada, variando de 13 a 77 t/km²/ano.
- Os resultados encontrados indicam que a Bacia do Rio Paranapanema não apresenta, na média, concentrações de sedimento que gerem sérias restrições quanto ao aproveitamento de seus cursos d'água, com o valor variando de 26 a 146 mg/L.
- A operação da rede hidrossedimentométrica da bacia deve seguir um planejamento que possa suprir a necessidade de medições nos períodos de cheia em suas estações.
- Das 41 estações hidrossedimentométricas da bacia que têm dados no Hidro, apenas 15 puderam ser analisadas neste estudo. As principais causas desse fato são: falta de séries de vazão no Hidro; estações novas e falta de medições nas cheias.
- Precisam ser instaladas estações hidrossedimentométricas nos rios da margem esquerda do Rio Piquiri.