



CARACTERIZAÇÃO DOS MATERIAIS DE FUNDO NO BAIXO RIO IVINHEIMA / PLANÍCIE FLUVIAL DO ALTO RIO PARANÁ.

QUEIROZ, Fábio Luiz Leonel¹.; SILVA, Juliana Luzia da¹.; ANDRADE, Ismar Renan Alves de¹,
ROCHA, Paulo César² - fabioqueiroz_ufms@yahoo.com.br

¹DCH-CPTL/UFMS - Três Lagoas, MS - Acadêmicos/Iniciação Científica - laboram@ceul.ufms.br

²DCH-CPTL/UFMS - Três Lagoas, MS - Orientação - pcrocha@ceul.ufms.br

RESUMO:

Este trabalho busca avaliar as relações entre os materiais de fundo, materiais em suspensão e a dinâmica do fluxo (níveis fluviométricos e velocidades de fluxo), no baixo curso do rio Ivinheima (MS), próximo à junção com os canais da planície do rio Paraná.

Tal região exhibe uma complexidade hidrológica, que é comandada por uma grande diversidade de ambientes terrestres, fluviais (lóticos) e lacustres (lênticos), que se comportam de maneira diferente, frente a um sistema hidrológico comandado por diferentes fontes (lençol subterrâneo, chuvas locais, fluxo do Rio Paraná e fluxo do Rio Ivinheima) que tornam também complexa a sazonalidade dos eventos hidrológicos e hidrodinâmicos.

Para os estudos, utilizou-se amostragens campo, com a coleta de sedimentos através de um pegador de sedimentos, dados compilados previamente, tratamento em laboratório (análise granulométrica por peneiramento) e avaliações estatísticas dos dados. Sobre os dados hidrométricos dos rios foram e estão sendo obtidos a partir das estações fluviométricas de Porto São José e Ivinheima-MS.

Aparentemente, os dados tratados mostram que a granulometria média do material em transporte no canal, diminui conforme a diminuição do fluxo.

PALAVRAS-CHAVE: Sedimentologia - Rio Ivinheima - Planície de Inundação.

INTRODUÇÃO:



Ao considerar a paisagem, sistemas fluviais se configuram como áreas de conexão entre os locais de produção de sedimentos na bacia e áreas deposicionais costeiras, apresentando-se também como importantes ambientes de deposição das bacias de drenagem “interiores”; as formas mais importantes que compõe esses ambientes aluviais são os “canais” e as “planícies de inundação” (LEEDER, 1982, *apud* ROCHA, 2002).

As planícies de inundação constituem a forma mais comum de sedimentação fluvial, podendo ser encontrada em rios de todas as grandezas, onde nas enchentes, toda essa área é inundada, tornando-se o leito do rio; é formada por aluviões e por materiais depositados no canal ou fora dele (CRHISTOFOLETTI, 1980).

Por definição, Planície de Inundação é classificada como uma faixa do vale fluvial composta por sedimentos aluviais, bordejando o curso d’água, e periodicamente inundada por águas transbordandas, provenientes do rio. Possui configuração topográfica específica, com formas de relevo e depósitos sedimentares relacionados com as águas fluviais, na fase do canal e na fase de transbordamento (CHISTOFOLETTI, 1981).

Os cursos d’água apresentam-se como os agentes mais importantes no transporte de materiais intemperizados das áreas de maior altitude para as de menor altitudede; o clima, a vegetação e a litologia, são fatores que controlam a morfogênese das vertentes e o tipo de carga fornecida aos rios (CRHISTOFOLETTI, 1980).

Portanto, as avaliações da carga em suspensão e dos materiais de fundo estão diretamente associados com a taxa de aporte das vertentes à montante, sendo então uma importante forma de se avaliar as mudanças nos padrões de uso e ocupação das áreas a montante, considerando as vertentes e a drenagem. Assim sendo, torna-se de grande importância o entendimento funcional dos sistemas fluviais, dos aspectos hidrodinâmicos e das variáveis que mantém o equilíbrio dinâmico, como as que se relacionam com o trabalho que o rio executa em cada trecho, principalmente em ambientes tropicais, ainda pouco estudados; e não menos importante é o entendimento dos processos sedimentológicos nos canais, de grande valia no subsídio a informações sobre a morfologia fluvial e também parâmetros limnológicos e bióticos nestes sistemas.

O objetivo desse trabalho é avaliar a relação entre a granulometria média dos materiais de fundo, a concentração dos materiais em suspensão e as interações com o regime de fluxo no canal do Rio Ivinheima(MS), próximo a sua foz, na junção com a Planície de Inundação do Alto Rio Paraná.

ÁREA DE ESTUDO:



A área de estudo situa-se no trecho Superior do Rio Paraná (Alto Rio Paraná), trecho que compreende de suas nascentes nos Rios Grande (Serra do Mar) e Paranaíba (Serra da Mantiqueira), até o limite superior do reservatório de Itaipu, em Guaíra-PR. De sua nascente no Planalto Central, até atingir a sua foz, no estuário de La Plata, ele percorre um trecho de 4.635 Km, passando por rochas sedimentares e vulcânicas, das bacias sedimentares do Paraná e do Chaco, cujas bordas se constituem pela encosta leste dos Andes e por rachas pré-cambrianas do Escudo Brasileiro do Norte e Leste (PETRI & FÚLFARO, 1983, *apud*, ROCHA, 2002).

O Rio Paraná em seu trecho Superior, drena em território brasileiro, uma área de 891.000 Km², correspondendo a aproximadamente 10,5% do território nacional; possui declividade média de 0,8 m/Km em seus formadores, Rios Grande e Paranaíba, alterando em direção as suas porções mais baixas para 0,3 e 0,4 m/Km (PAIVA, 1982, *apud*, ROCHA, 2002), no trecho entre Porto Primavera (MS) e Guaíra (PR), atinge uma declividade média de 0,014 m/Km (SOUZA FILHO, 1993). Apresenta direção norte-sul/sudoeste, cortando regiões de clima Tropical-Subtropical, com temperaturas mensais médias superiores a 15° e com precipitações superiores a 1.500 mm/ano (IBGE, 1990, *apud*, ROCHA, 2002), mais concentradas durante os meses de verão.

A descarga sólida do Rio Paraná, medida no período de 1986 a 1988 foi de 30 milhões de toneladas por ano (Itaipu-Binacional, 1990, *apud* STEVAUX, 1993); aproximadamente 3 milhões de toneladas relaciona-se a carga de fundo, caracterizada por areia fina e areia média (STEVAUX, 1993).

Em relação as estações fluviométricas de Porto São José e Ivinheima-MS, Rocha (p. 60, 2002), escreve :

Na estação fluviométrica de Porto São José-PR (ANEEL/Brasil), o período de cheia coincide com a estação de verão do hemisfério sul, onde a cheia pode se dar normalmente entre dezembro e março e a vazante entre abril e novembro. Nesta estação o registro recorde foi de 33.740 m³/s, em 18/02/1983. Atualmente, a vazão média nesta estação é de 9.729 m³/s (período 1983/2001). [...]

Na estação fluviométrica de Ivinheima-MS (ANEEL/Brasil), no rio Ivinheima, principal afluente da margem direita do rio Paraná nesse trecho, os dados hidrológicos revelam uma vazão média de 287 m³/s



entre 1992 e 1994 (Rocha & Souza Filho, 1996), sendo que a maior descarga ocorreu na cheia de 1993, atingindo 795 m³/s (DNAEE, 1995).
[...]

O Rio Ivinheima apresenta suas nascentes nas cabeceiras do Rio Vacaria e do Rio Brillhante, na Serra de Maracaju (Borda Oeste da Bacia do Paraná), percorre os substratos da Formação Serra Geral (K), até a confluência dos dois rios, citados anteriormente, nas proximidades da cidade de Rio Brillhante (MS). O relevo de Cuesta é paisagem que predomina na região de suas nascentes.

A partir da confluência, já denominado de Rio Ivinheima, percorre os substratos da Formação Caiuá (K), apesar de alguns afluentes da margem esquerda cortarem substratos da Formação Santo Anastácio (K), à noroeste de Nova Andradina (MS); essa região é representada na paisagem, pelos planaltos arenítico-basálticos interiores, predominando duas formas associadas: relevos planos ou modelado plano e relevos de ação fluvial ou modelado de dissecação (SEPLAN-MS, 1990).

O seu trecho baixo é marcado pela presença de um vale constituído de depósitos holocênicos fluviais, que se estende desde a região a montante da estação fluviométrica de Ivinheima, prosseguindo até a confluência com o Rio Paraná.

As formas que predominam nessa região é um modelado de acumulação, de ação fluvial nos vales dos baixos cursos dos afluentes e do próprio Rio Ivinheima, com a mesma característica, e apresenta vários níveis topográficos, representados pelos terraços baixo, médio, alto e pela planície de inundação.

A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná é considerada um imenso complexo paisagístico, sofrendo influencia de diferentes sistemas, os quais se interconectam e se interagem por meio das inundações, causando assim modificações sazonais no sistema rio planície de inundação; conexão essa que altera as características físico-químicas das águas tanto nos ambientes lóticos como também nos ambientes lênticos da planície de inundação. Conexão essa que propicia a troca de nutrientes e de material biológico, no sistema rio planície de inundação, permitindo assim que organismos adentrem em corpos anteriormente isolados para se alimentarem e se reproduzirem (COMUNELLO, 2001).

O ecossistema Planície de Inundação apresenta elevada variação espaço-temporal, proporcionando assim o surgimento de um ambiente de grande variabilidade de espécies; a dinâmica fluvial das inundações é de grande importância na manutenção dos habitats



lênticos, lóticos e semi-aquáticos, cada um representado por diversos estágios sucessivos (ROCHA, 2002).

A ação conjunta de pesquisadores nesta área (Figura 1), tem proporcionado um grande avanço no entendimento funcional (físico e biótico) deste ecossistema. Porém, muitas dúvidas ainda pairam, quanto aos processos desencadeados pela ação do fluxo nos canais.

MATERIAL E MÉTODO:

Para obter uma avaliação das características espaciais e sazonais sobre os dados sedimentológicos e hidrodinâmicos da área de estudo, foram utilizados dados previamente obtidos. Dados esses coletados no Rio Ivinheima, nos anos de 1999 e 2000 (Figura 1 - Área de estudos).

Os dados hidrológicos (fluviometria e Pluviometria) obtidos das estações fluviométricas de Porto São José - PR (Rio Paraná) e Ivinheima - MS (Rio Ivinheima) foram utilizados para comparações entre si.

Trabalhos no campo:

- Medidas de velocidades de fluxo, obtidas a partir de medidas diretas nas seções de estudos nos canais, com auxílio do aparelho “fluviômetro”;
- Medidas de largura e profundidade nas seções, obtidas através de medições com trena flexível e régua rígida metálica graduada, e/ou com auxílio do aparelho “ecobatímetro” (ecossonda);
- Coleta de amostra de água para avaliação em laboratório dos sedimentos em suspensão, através do uso de uma garrafa de Van Dorn;
- Amostragem de sedimentos do leito, através de pegador do tipo Van-Veenn.

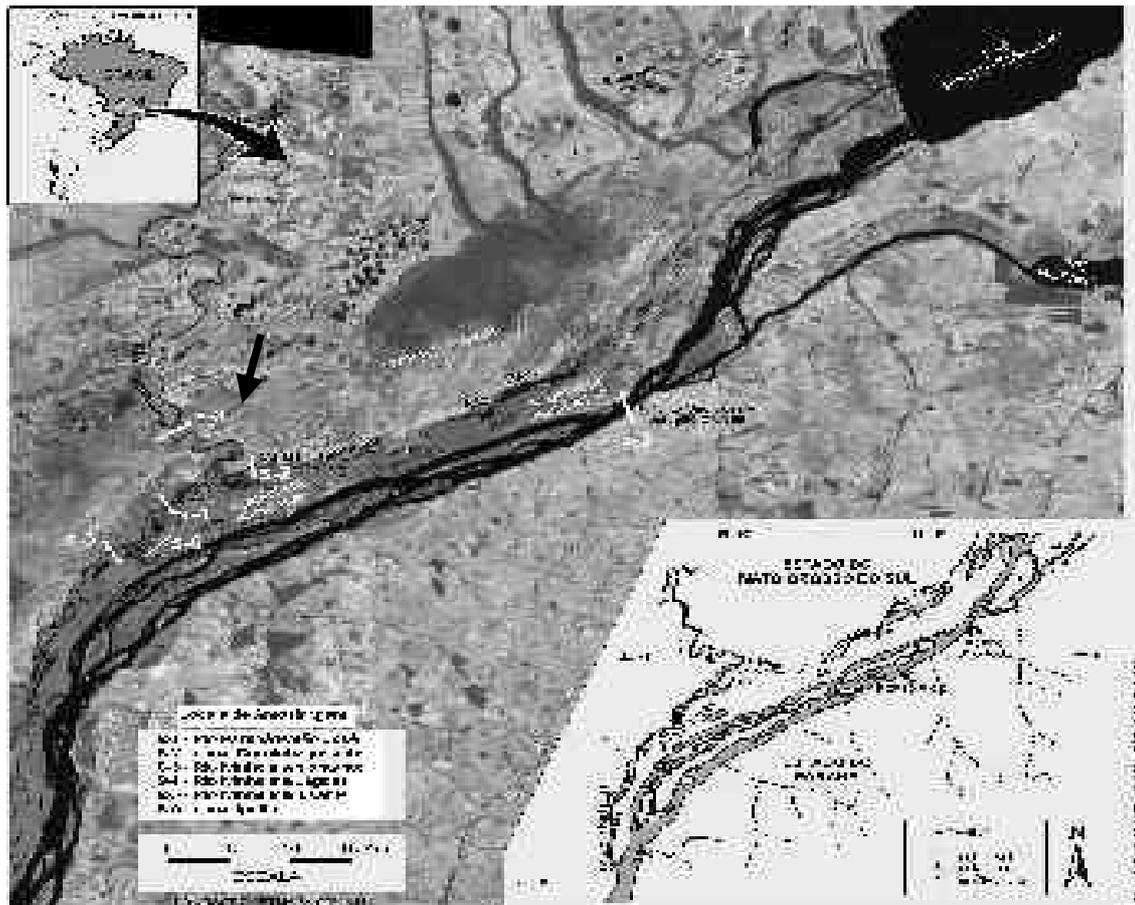


Figura 1. Localização da área de estudos. A seção específica de estudos está indicada pela seta/Seção S-3.

Trabalhos no laboratório:

- Análise da carga suspensa a partir de filtragem com bomba a vácuo, são utilizados filtros de fibra de vidro acoplados a um suporte para alíquotas de 250 ml de amostras de água; posteriormente as concentrações de materiais em suspensão serão obtidas por diferença entre os pesos dos filtros, antes e após a filtragem;
- Análise granulométrica dos materiais do leito, através de peneiramento em laboratório, com auxílio de um jogo de peneiras (escala Wentworth) e agitador;

Trabalhos de gabinete:

- Tratamento estatístico de dados compilados previamente. Foram tabulados e analisados os dados sedimentológicos e hidrológicos, e tratados através dos softwares Statistica e Excel. Os dados sedimentológicos foram anteriormente tratados através do software Grânulo.



RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os valores da granulometria média do leito no Rio Ivinheima entre 1999 e 2001 estiveram entre 2,252 *phi* e 1,706 *phi*, indicando areias finas a médias.

O sedimento de fundo coletado na seção amostrada (S3), reflete o comportamento associado ao aporte de materiais a montante, originados no terraço e no planalto; não sofrendo nenhuma influência do canal Corutuba, que drena a várzea e se localiza a jusante da seção amostrada, cortando a região de montante da planície de inundação do Rio Paraná. Isto explica a baixa concentração de matéria orgânica encontrada na seção S3, denunciada por ROCHA (2002).

O relacionamento entre os materiais de fundo e as velocidades de fluxo se estabeleceu de duas maneiras distintas. Na primeira etapa do trabalho (dez/99 - abr/00), houve relacionamento direto entre as velocidades de fluxo e a média granulométrica do leito. Tal situação pode estar indicando a mobilização dos materiais pela energia da corrente. Na Segunda etapa (out/00 – abr/01), houve relacionamento inverso. À medida que o fluxo diminuiu, aumentou a concentração de materiais mais grosseiros, e quando a velocidade aumentou, diminuiu o calibre médio no leito. Tal situação pode estar relacionada com a chegada de materiais mais finos de montante, que são mobilizados pelo fluxo mais intenso, e durante a diminuição do fluxo, se concentram as partículas mais grosseiras, subpostas aos materiais finos carreados. Tal situação já fora observada por ROCHA (2002) no canal Cortado, no Rio Paraná.

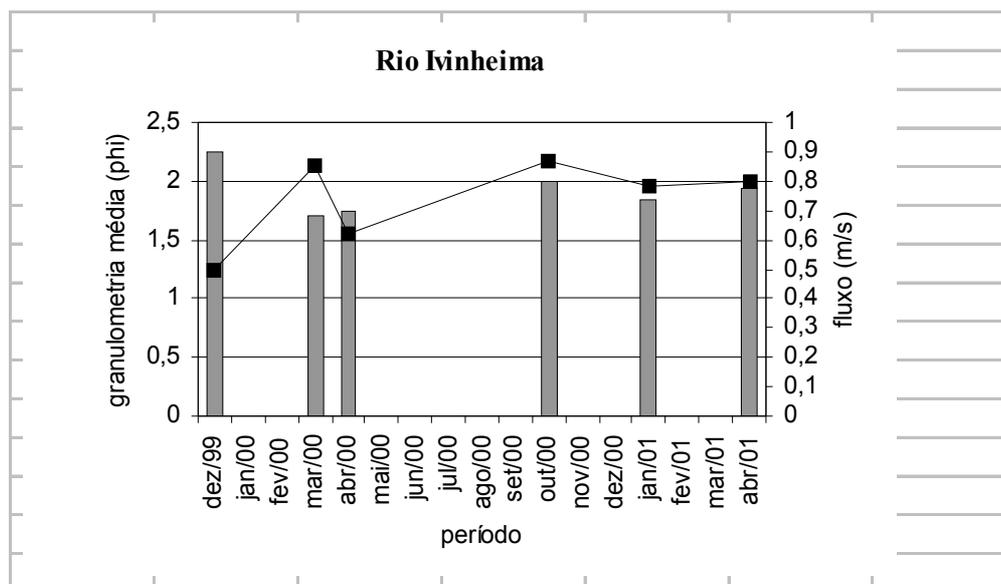


Figura 2. Granulometria média no leito do Rio Ivinheima.



Os materiais em suspensão (Sólidos Suspensos Totais - SST) apresentam pouca variação, à exceção de agosto/1999, que apresenta o valor de 24.1 mg/L. A figura 3 apresenta os valores gerais. Tal situação aponta para um período de pouca atividade erosiva e conseqüentemente aporte de materiais em suspensão a partir das áreas drenadas de montante.

A concentração média de sólidos totais, na seção amostrada (S3), foi de 12.125 mg/L; apresentando valor superior do obtido por CRISPIM (2001) no Rio Paraná, de 10.89 mg/L; essa pequena variação pode estar relacionada com a presença de grandes hidrelétricas, barrando o curso do Rio Paraná, alterando assim as condições fluxo.

Material em Suspensão no Rio Ivinheima

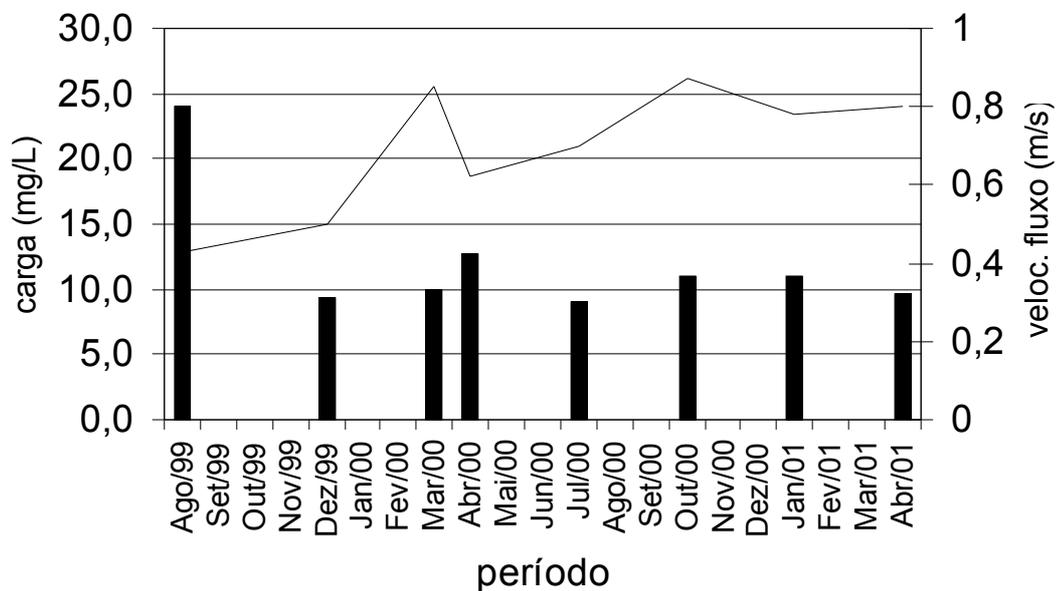


Figura 3. Materiais em suspensão no Rio Ivinheima.

Observando a Figura 3, nota-se que em agosto/99, a maior concentração de sedimentos acompanha uma menor velocidade de fluxo. Após este período, a elevação das velocidades foi acompanhada de uma diminuição da quantidade do material em suspensão; portanto, aparentemente as menores concentrações estão relacionadas a maiores velocidades de fluxo.

Portanto, o material coletado (material de fundo e em suspensão), não tem origem na várzea que é considerada um local de intensa produção de matéria orgânica, fato este que pode influenciar na medida de sólidos suspensos totais, originados nas áreas de montante do canal.



BIBLIOGRAFIA:

CHRISTOFOLETTI, Antônio. *Geomorfologia*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. *Geomorfologia fluvial*. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

COMUNELLO, Éder. *Dinâmica de inundações de áreas sazonalmente alagáveis na Planície Aluvial do Alto Rio Paraná*. Dissertação de mestrado – UEM/PEA. Maringá-PR, 2001.

CRISPIM, J. Q., *Alterações na hidrologia do canal após a construção de reservatório a montante: o caso da usina hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (represa de Porto Primavera), Rio Paraná*. Dissertação de mestrado – UEM/PEA. Maringá-PR, 2001.

FERNANDEZ, Oscar Vicente Quinonez et al. *Caracterização e distribuição dos sedimentos de fundo do Rio Paraná em Porto Rico (PR)*. Bauru-SP: Ciência geográfica, v. I, VI, 2000. p. 25-32. Janeiro/Abril-2000.

ROCHA, Paulo César. *Dinâmica dos canais no sistema rio-planície fluvial do Alto Rio Paraná, nas proximidades de Porto Rico-PR*. Tese de doutoramento - UEM/PEA. Maringá-PR, 2002.

SCHWARZBOLB, Albano. *O que é um rio?*. Ciência e ambiente, nº 21, 2000. p. 57-68. Julho/Dezembro-2000.

SEPLAN-MS. *Atlas Multirreferencial*. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, Fundação IBGE, 1990. 28 p.

SOUZA FILHO, Edvard Elias. *Aspectos da geologia e estratigrafia dos depósitos sedimentares do Rio Paraná entre Porto Primavera (MS) e Guaíra (PR)*. Tese de doutoramento - USP/Instituto de geociências. São Paulo-SP, 1993.

STEVAUX, José Cândido. *O Rio Paraná: geomorfogênese, sedimentação e evolução quaternária do seu curso superior (região de Porto Rico-PR)*. Tese de doutoramento - USP/Instituto de geociências. São Paulo-SP, 1993.



AGRADECIMENTOS: Ao PIBIC/CNPq; Ao Departamento de Ciências Humanas -
Universidade Federal de Matogrosso do Sul - CPTL.