

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO RIO PARAGUAI EM CÁCERES A PARTIR DE
INDICADORES MORFOLÓGICOS, PANTANAL SUPERIOR – BRASIL

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO RIO PARAGUAI EM CÁCERES A PARTIR
DE INDICADORES MORFOLÓGICOS, PANTANAL SUPERIOR – BRASIL**

Ferreira Santana, M.¹; Appolari, B.P.²; Leocádio de Oliveira, J.³; Lourenço Alves da
Silva, J.⁴; dos Santos Leandro, G.R.⁵; dos Santos, M.⁶;

¹UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO -
UNEMAT *Email*:maxfsantana@hotmail.com;

²UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO -
UNEMAT *Email*:biaappolari@hotmail.com;

³UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO -
UNEMAT *Email*:jaksonleocadio@hotmail.com;

⁴UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO -
UNEMAT *Email*:jose.geo.alves@hotmail.com;

⁵UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE -
UFF *Email*:gustavogeociencias@hotmail.com;

⁶UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO -
UNEMAT *Email*:mdsantos_23@hotmail.com;

RESUMO:

O objetivo deste estudo foi verificar o nível de degradação do rio Paraguai a partir de indicadores morfológicos e tipologias de uso, no trecho do perímetro urbano de Cáceres – Mato Grosso, bem como nas áreas de influência. Para tanto, os dados foram obtidos através dos Protocolos de Avaliação Rápida de Rios, adaptados de Callisto et al. (2002) e Rodrigues et al. (2012). Para análise granulométrica dos sedimentos adotou-se Embrapa (1997), Suguio (1973), Carvalho (2000) e Leli et al. (2010).

PALAVRAS

Avaliação ambiental; Aspectos sedimentares;

CHAVES:

rio Paraguai

ABSTRACT:

The aim of this study was to determine the level of degradation of the Paraguay River from morphological indicators and typologies of use in Cáceres' urban perimeter stretch – Mato Grosso State, as well as areas of influence. To do so, data were obtained from the Rapid Assessment of Protocols Rivers, adapted by Callisto et al. (2002) and Rodrigues et al. (2012). For particle size analysis of sediments was adopted Embrapa (1997), Suguio (1973), Carvalho (2000) and Leli at al. (2010).

KEYWORDS:

Environmental Assessment; Sedimentary aspects ; Paraguay river

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO RIO PARAGUAI EM CÁCERES A PARTIR DE INDICADORES MORFOLÓGICOS, PANTANAL SUPERIOR – BRASIL

INTRODUÇÃO:

O rápido crescimento da urbanização causa uma pressão significativa sobre o meio físico, gerando problemas ambientais específicos. Esse crescimento desordenado que vem ocorrendo é o grande responsável pelas transformações ambientais, descaracterizando, muitas vezes, o meio físico original, antes de haver a ocupação humana (GUERRA e MARÇAL, 2006). Ao caracterizar os processos físicos (cheias, movimento de massas) como degradação ambiental, deve-se levar em consideração critérios sociais que se relacionam com o uso da terra, ou pelo menos, com o potencial de diversos tipos de uso (GUERRA e CUNHA, 2009). Dessa forma, conforme Souza (2004) em Cáceres – Mato Grosso, o aumento da população urbana provocou a expansão de bairros em direção às margens do rio Paraguai. E em consequência, houve o aumento da quantidade de esgoto e lixo lançado in natura no rio, ocasionando sérios problemas como poluição visual, contaminação da água e o assoreamento do leito por sedimentos. Ainda conforme a autora supracitada, as atividades são desenvolvidas sem nenhum estudo prévio dos impactos negativos e tratamento adequado de restos orgânicos e químicos que são lançados no rio Paraguai e seus afluentes. No momento atual, as indústrias estão lançando detritos e dejetos no rio sem nenhum tratamento, enquanto que nas areeiras, as dragas aprofundam o leito, alterando a biodiversidade local, acelerando a erosão nas margens, aumentando os sedimentos em suspensão e contaminando o rio com derrame constante de óleo (SOUZA, 2004). Contudo, vê-se a importância de estudos mais setorializados para uma maior gama de resultados que contribua para diagnósticos ambientais. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi verificar o nível de degradação do rio Paraguai a partir de indicadores morfológicos e tipologias de uso, no trecho do perímetro urbano de Cáceres – Mato Grosso, bem como nas áreas de influência.

MATERIAL

E

MÉTODOS:

A área de estudo compreende o trecho do rio Paraguai no perímetro urbano da cidade de Cáceres – Mato Grosso. Encontra-se entre as coordenadas geográficas 15° 50' 17" S e 15° 53' 06" S e 57° 32' 03") e 57° 40' 51" O. Na margem esquerda se localiza o perímetro urbano da cidade de Cáceres e na margem direita a planície de inundação do rio Paraguai/Pantanal. Os procedimentos adotados foram: trabalho de gabinete ou escritório, trabalho de campo e de laboratório. Segundo Ross e Fierz (2005) nas pesquisas geomorfológicas como em qualquer outro ramo das ciências que estudam a terra, percorrem essas três etapas. Em gabinete foram realizadas: elaboração do projeto, pesquisas bibliográficas (livros, revistas e periódicos científicos), cálculos para a obtenção das variáveis hidrodinâmicas e sedimentares, bem como a sistematização dos dados obtidos através dos Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (CALLISTO et al. 2002 e RODRIGUES et al. 2012). Para a interpretação das análises, os dados foram confrontados conforme Ross e Fierz (2005). A área foi dividida em cinco pontos: Baía do Iate, Baía do Malheiros, Captação da água, Rocinha e Vazante I. Os pontos de análise foram selecionados segundo os critérios de Bühler (2011, p. 27): • Uso do espaço pela população local; representatividade da extensão urbana do rio junto ao município de Cáceres; localização anterior e posterior ao lançamento de efluentes domésticos e industriais; condições de acesso em período seco e chuvoso. O trabalho de campo foi dedicado a coletas das amostras (sedimento de fundo e suspensão), dados batimétricos e a aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Rios. Em laboratório foram realizadas

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO RIO PARAGUAI EM CÁCERES A PARTIR DE INDICADORES MORFOLÓGICOS, PANTANAL SUPERIOR – BRASIL

as análises granulométricas com o método de “dispersão total” para os sedimentos de fundo (EMBRAPA, 1997), para a fração areia adotou-se o método de “peneiramento” (SUGUIO, 1973) e para os sedimentos em suspensão foi adotado o método de “Evaporação”, conforme Carvalho (2000) e Leli et al. (2010).

RESULTADOS

E

DISCUSSÃO:

É importante destacar que os protocolos foram aplicados no período de cheia do rio Paraguai e, portanto os resultados do parâmetro “deposição de sedimentos” da adaptação do PARs de Rodrigues et al. (2012) acabaram sendo comprometidos, pois houve certa invisibilidade da situação atual de deposição de sedimentos nas margens, com exceção do Ponto 3 (Captação de água) em que foi possível visualizar, ainda que em menor escala, sedimentos depositados na margem direita (convexa), formando barra de pontal. De modo geral, os pontos Baía do Iate, Baía do Malheiros e Captação de Água demonstraram-se impactados por ações antrópicas associadas à atividades comerciais, habitações e atividades recreativas. As alterações no canal são, portanto bem evidentes nesses pontos, apresentando sinais de degradação, erosão e desmatamento (Figura 1). Nos estudos realizados por Silva (2011) e Cruz et al. (2012) os autores identificaram a existência de diferentes tipologias de uso, em toda a margem esquerda do rio Paraguai no perímetro urbano de Cáceres. Sobre a vegetação ciliar, os três primeiros pontos apresentaram situação de desmatamento, sobretudo na margem esquerda onde há ocupação antrópica. Os Pontos 4 e 5, Vazante 1 e Rocinha, respectivamente, se expuseram preservados de forma considerável, não havendo indícios de degradação existentes a partir das tipologias de uso. Situação similar à identificada por Bühler e Souza (2012) quando se trata da Rocinha (P-4). O ponto Vazante 1 foi o único a apresentar a cobertura vegetal no leito de forma densa e total, todos os outros pontos apresentaram-na de forma parcial. A respeito do recurso hídrico, este se aparentou prejudicado no ponto Captação de água e especialmente, assim como também foi aferido em Bühler e Souza (2012) na Baía do Malheiros, ambos refletiram esses resultados em razão do lançamento de esgoto comercial e residencial no rio. É de extrema importância destacar que o ponto de Captação de água que abastece a cidade de Cáceres se encontra em um local a jusante de onde são despejados dejetos e fica a poucos metros do ponto Baía do Malheiros onde há lançamento de esgoto no córrego Sangradouro de forma negligenciada pelas autoridades públicas da cidade.

PROCESSO HIDRO - SEDIMENTOLÓGICO Houve a predominância de areia média em praticamente todos os pontos, exceto em P4. Na Rocinha, P5, apresentou 89,30% de areia média, porém na Vazante I, P4, a granulometria predominante foi de areia fina, com 56,70% (Figura 2-A). Em estudos realizados por Souza et al. (2013) no rio Paraguai e em seus afluentes (Sepotuba, Cabaçal e Jauru), houve a predominância de areia média. O P3, Captação da água, apresentou um volume maior de areia grossa comparada aos demais pontos, com 23,95%. Essa carga mais grosseira pode ocorrer em razão da alta vazão (1064,25 m³/s-1) e da profundidade de aproximadamente 13,50 m (neste ponto o índice da vazão apresentou-se como o mais elevado). Bühler e Souza (2012) relatam em seu estudo sobre o rio Paraguai que, os resultados obtidos podem estar relacionados com extensas superfícies expostas à montante da área analisada. Em relação aos sedimentos em suspensão, onde houve maior concentração foi no P5 - Rocinha com 340 mg/L-1 (Figura 2-B). Muito embora a velocidade da carga suspensa seja praticamente igual a da água, o pico de maior

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO RIO PARAGUAI EM CÁCERES A PARTIR DE INDICADORES MORFOLÓGICOS, PANTANAL SUPERIOR – BRASIL

concentração de sedimento não necessariamente acompanha o pico da descarga, podendo anteceder-lo ou proceder-lo (LELI et al., 2010).

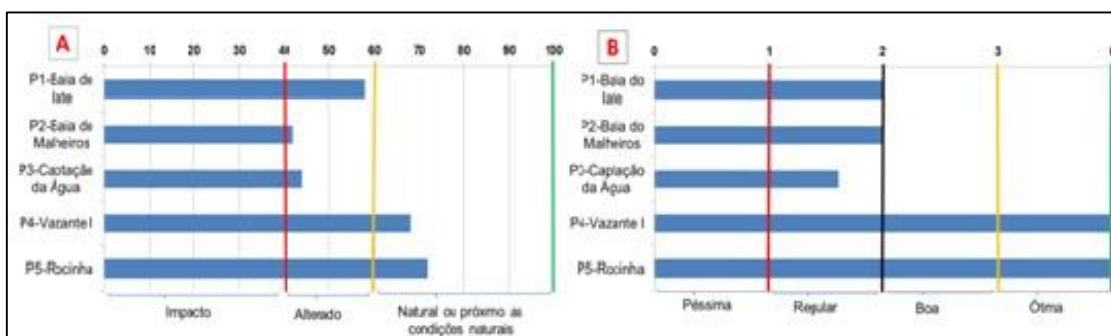


Figura 1 – Níveis de degradação dos pontos amostrais. FONTE: dados coletados pelos autores em trabalho de campo.

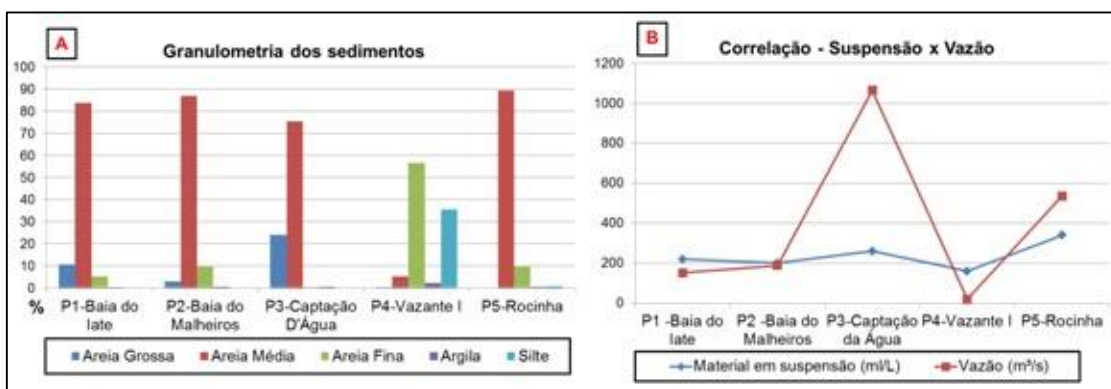


Figura 2 - A) Granulometria dos sedimentos de fundo B) Concentração em suspensão e vazão. FONTE: Dados obtidos pelos autores em campo e laboratório.

CONSIDERAÇÕES

No que se refere aos pontos que apresentaram maior índice de degradação ambiental, a partir da avaliação obtida através da aplicação dos PARs, destacam-se P1 - Baía do Iate, P2 - Baía do Malheiros e P3 - Captação de Água, situação esta decorrente das diferentes tipologias de uso intensificadas pela crescente urbanização. Em relação à granulometria dos sedimentos, o P3 – Captação da Água apresentou os maiores índices de materiais em suspensão e a predominância de areia média, o que se repetiu em praticamente todos os demais pontos, exceto no P4 – Vazante I. Contudo vê-se a importância de se aplicar o PARs tanto no período de cheia quanto no de estiagem, em razão de que os resultados dos parâmetros podem ser comprometidos por conta dos pontos apresentarem diferentes condições ambientais.

AGRADECIMENTOS:

Ao Departamento de Geografia - UNEMAT, onde, o presente trabalho foi desenvolvido durante a disciplina de Hidrogeografia. A sub-rede de pesquisa ASA de estudos sociais, ambientais e de tecnologias para o sistema produtivo na região sudoeste mato-grossense financiada pela REDE PRO-CENTRO-OESTE MCT/CNPq/FNDCT/FAPs/MEC/CAPES pelo apoio financeiro. Também à

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO RIO PARAGUAI EM CÁCERES A PARTIR DE INDICADORES MORFOLÓGICOS, PANTANAL SUPERIOR – BRASIL

Universidade do Estado de Mato Grosso pelo apoio logístico do Laboratório de Pesquisa e Estudos em Geomorfologia Fluvial – LAPEGEOF/UNEMAT.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRÁFICA:

BÜHLER, B. F. Qualidade da água e aspectos sedimentares da bacia hidrográfica do rio Paraguai no trecho situado entre a Baía do Iate e a região do Sadao, município de Cáceres (MT), sob os enfoques quantitativos e perceptivos. 2011. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Instituto de Ciências Naturais e Tecnológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Cáceres - MT, 2011.

BÜHLER, B. F.; SOUZA, C. A. Aspectos sedimentares do rio Paraguai no perímetro urbano de Cáceres – MT. *Geociências*, São Paulo, UNESP, V.31, N.3, P. 339-349, 2012.

CALLISTO, M.; et al.. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limnol*, Bras. 14(1): 01-08-2002, 91p.

CARVALHO, N. O. et al.. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL. 2000.

CRUZ, J. S. et al. Território, territorialidades: uso/ocupação, impactos e conflitos nas margens do rio Paraguai – MT. In.: SOUZA, C. A (Org). *Bacia Hidrográfica do rio Paraguai – MT: dinâmica das águas uso e ocupação e degradação ambiental*. São Carlos: Editora Cubo, 2012.

EMBRAPA - Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Manual de métodos de análises de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 1997.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. dos S. *Geomorfologia Ambiental*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. *Degradação Ambiental*. In: GUERRA, A. T.; CUNHA, S. B. (Org.). *Geomorfologia e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

LELI, I. T. et al.. Produção e transporte da carga suspensa fluvial: teoria e método para rios de médio porte. *Boletim de Geografia*. v. 28, n.1, p. 43-58, 2010.

RODRIGUES, A. S. et al.. A. Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. v. 13, n. 1, p. 161-170, 2008.

ROSS, J. L. S.; FIERZ, M. S. M. Algumas técnicas de pesquisa em Geomorfologia. In: VENTURI, L. A. B. (Org.). *Praticando geografia: técnicas de campo e laboratório*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. p. 69-84.

324

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO RIO PARAGUAI EM CÁCERES A PARTIR DE INDICADORES MORFOLÓGICOS, PANTANAL SUPERIOR – BRASIL

SILVA, R. P. Uso e ocupação da margem esquerda do rio Paraguai e a percepção ambiental de usuários do município de Cáceres, Mato Grosso. 109 f., 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2011;

SOUZA, C. A. de. Dinâmica do corredor fluvial do Rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã-MT. 2004. 173 f. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

SOUZA, C. A. et al.. Sedimentação no rio Paraguai e no baixo curso dos tributários Sepotuba, Cabaçal e Jauru, Mato Grosso, Brasil. In: 14º Egal - Encuentro de Geógrafos de América Latina, Anais. Reencuentro de Saberes Territoriales Latinoamericanos, 2013.

SUGUIO, K. Introdução à sedimentologia. São Paulo: Edgard Blucher, 1973.