



## USO DA TERRA E QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA PARAGUAI/JAUQUARA-MT

### LAND USE AND WATER QUALITY OF PARAGUAI/JAUQUARA WATERSHED –MT

Rosalia Casarin  
rosarin@terra.com.br

Sandra Mara Alves da Silva Neves  
ssneves@terra.com.br

Ronaldo José Neves  
rjneves@terra.com.br

Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat  
Campus Universitário Jani Vanini - Depto. de Geografia  
Av. São João, s/n. Bairro: Cavalhada. CEP 78200-000 - Cáceres/MT.

#### RESUMO

Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito da bacia Paraguai/Jauquara – BHPJ, na área de montante da bacia hidrográfica do Alto Rio Paraguai (BHARP). Considerou-se a qualidade da água decorrente do uso e ocupação da terra, tendo em vista que a região começou a ser colonizada no início do século XVIII, através da mineração de ouro e diamante. A partir de meados do século XX foi introduzida a agricultura mecanizada, predominando atualmente extensas lavouras, pastagens e criação. Para o mapeamento da área e processamento das informações foram utilizadas geotecnologias de geoprocessamento e para a avaliação da qualidade da água foi realizadas análises físico-químicas. Os resultados demonstraram alta degradação ambiental pela retirada das matas de galerias, nas áreas de nascentes, das ciliares ao longo das margens dos rios para a implantação da agropecuária e as águas estão poluídas por mercúrio e esgoto doméstico. Outro fator que está degradando os rios é a construção de ranchos de pescadores nas barranqueiras, principalmente, no rio Paraguai e a abertura de “portos de pesca”.

**Palavras-chave:** Qualidade da água, uso do solo, Bacia Hidrográfica Paraguai/Jauquara

#### ABSTRACT

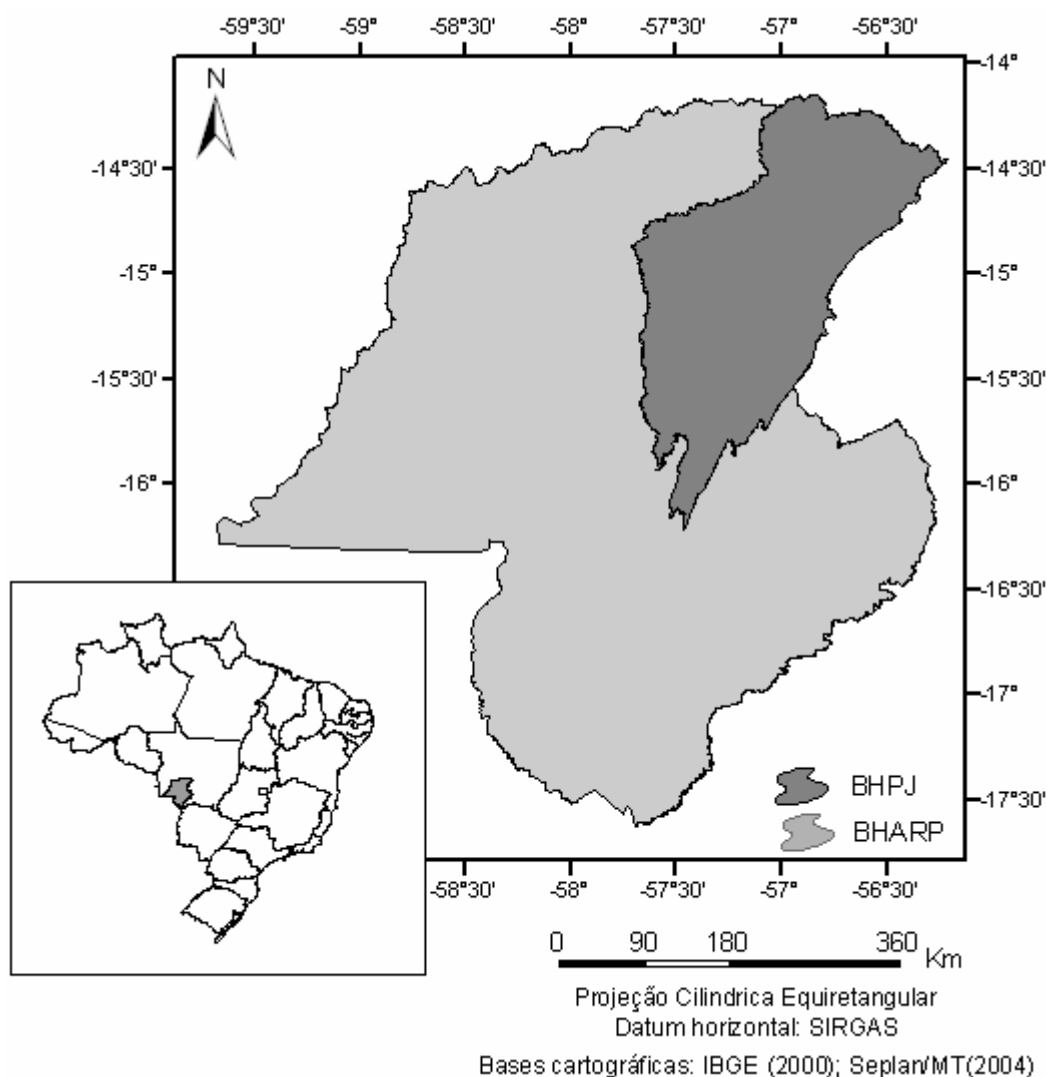
This research was developed on the Paraguai / Jauquara Watershed - BHPJ, in the upstream area of the Alto Paraguai River (BHARP). The water quality resulting from land use and occupation was considered, in order that the region began to be colonized at the beginning of the XVIII century through the mining of gold and diamond. From the mid-twentieth century has been introduced a mechanized agriculture, prevailing currently sweeping crops, grazings and livestock. To map the area and process the information obtained, were used geoprocessing technologies; and for the assessment of water quality were performed physico-chemical analysis. The results indicated high environmental degradation by the riparian woodlands deforestation, in the spring areas, along the river banks for the establishment of croplands and the waters are polluted by mercury and domestic sewage. Another factor that is degrading the rivers is the construction of fishing ranches at the river banks, mainly on the Paraguai river and the opening of “fishing ports.”

**Keywords:** Water quality, land use, Paraguai/Jauquara watershed.



## 1. INTRODUÇÃO

A crescente degradação ambiental vem se tornando uma ameaça para a sociedade, para minimizá-la são necessários esforços mútuos da sociedade civil, instituições organizadas e governo através de estudos e planejamento de ações direcionadas. Esta pesquisa teve como objetivo analisar as implicações das atividades antrópicas e a qualidade da água, na Bacia Hidrográfica Paraguai/Jauquara (BHPJ), com 16.193,00 Km<sup>2</sup> de área territorial. Está localizada entre as coordenadas geográficas de 14°10' e 17°S, e 56° e 59°30'W a nordeste da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraguai (BHARP), no sudoeste do Estado de Mato-Grosso, figura 1, a seguir.



**Figura 1** - Bacia hidrográfica Paraguai/Jauquara-MT. Elaboração: Neves e Cochev, 2008.

A BHPJ constitui-se a principal bacia de montante da BHARP, cuja ocupação teve início no século XVIII com a mineração de ouro.

Esta pesquisa é uma seqüência dos estudos realizados na tese de doutorado “Caracterização dos principais vetores de degradação ambiental da Bacia Hidrográfica Paraguai/Diamantino” defendida por CASARIN (2007), porém com ampliação da área territorial.



## 2. METODOLOGIA

Através de tecnologias de geoprocessamento foram geradas cartas-imagem, mapas com a rede hidrográfica e as estações fluviométricas alternativas. Foram feitos trabalhos de campo, análises físico-químicas da água, do sedimento de fundo e contextualização dos dados, metodologia utilizada por Casarin (2007). Para elaboração das cartas-imagem foram utilizadas as imagens do satélite Cbers 2, Sensor CCD, órbitas-pontos: 166-116, 117 e 118 e, 168-116 e 117 processadas no SIG Spring, utilizando como referência para classificação os elementos: tonalidade, tamanho, forma, padrão e localização. A delimitação das bacias foi realizada através do processamento do DEM do SRTM e os mapas temáticos foram elaborados utilizando a base de hidrografia das cartas cartográfica do DSG e do IBGE, escala de 1:100.000, ambos no SIG ArcGis.

Durante os trabalhos de campo foram registradas as coordenadas geográficas com GPS e fotografados os locais onde foram estabelecidas as 21 estações fluviométricas. Os dados e informações alimentaram o banco de dados geográficos, utilizados na elaboração de mapas temáticos e na descrição da área de estudo.

A delimitação automática da BHPJ realizada através do processamento do DEM do SRTM resultou, segundo o modelo de Otto Pfafstetter, em 9 unidades hidrográficas que foram codificadas até nível 5.

Para fazer a coleta de água e do sedimento de fundo foram selecionados locais que possibilitassem o acesso em qualquer época do ano, mesmo no período chuvoso. No Rio Paraguai, o principal canal da bacia, foram estabelecidos 7 pontos, observando distâncias mais ou menos regulares. Nos demais cursos foram determinados 14 pontos, na parte de jusante dos tributários do Rio Paraguai e/ou afluentes destes.

As amostras de água e sedimentos de fundo foram analisadas de acordo com métodos Standard for the Examination of Water and Wastewater 20<sup>o</sup> edition, APHA, WEF, AWWA E ICR Microbial Laboratory Manual, U.S EPA, 1996, e os resultados das análises físico-químicas foram comparadas aos parâmetros do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama).

A avaliação da qualidade da água foi realizada mediante os seguintes parâmetros de Índice de Qualidade da Água: Oxigênio Dissolvido (OD); Demanda Bioquímica de Oxigênio (DQO); Coliformes Fecais; Temperatura da Água; pH da Água; Nitrogênio Total; Fósforo Total; Sólidos Totais, Turbidez, e Mercúrio. Este último é fundamental, considerando a constante exploração de ouro na região.

## 3. OCUPAÇÃO E USO DA TERRA

A BHPJ compreende a parte nordeste da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraguai, limitando-se ao norte com a Bacia Amazônica, a leste com a do Rio Cuiabá e a oeste com a do Rio Sepotuba. A BHPJ abrange áreas do Planalto do Parecis, da Província Serrana, Planícies e Pantanaís Mato-grossenses e da Depressão do Rio Paraguai. Os solos predominantes são: Latossolo Bruno Distrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (RADAMBRASIL, 1982). Esta região era coberta por vegetação de Cerrado, atualmente está quase exaurido. De clima tropical, a região apresenta duas estações bem definidas, uma chuvosa de outubro a abril e outra seca, de maio a novembro, a pluviosidade média é de 1500 mm/ano, contudo essa pluviosidade decresce no sentido longitudinal de norte para sul, com médias anuais de 1672 mm em Nortelândia e 1280 mm/ano em Cáceres. A temperatura do ar é elevada nessa região, atingindo a média anual de 25°C, as máximas diárias podem ultrapassar 40°C durante a primavera e a mínima cair para próximo de 0°C, no inverno (NEVES, CASARIN, BRANDÃO, 2006). Na parte sul da bacia, a ocupação teve início em 1778 com a fundação de Cáceres, onde foi instalado um “Registro” posto de controle de passagens pelo Rio Paraguai. Porém, as cidades de Porto Estrela, Barra do Bugres, Denise e Nova Olímpia tiveram suas origens no século XIX, principalmente com a exploração da poaia (*Psychotria ipecacuanha*) e do látex da seringueira (*Hevea brasiliensis*). Já o município de Tangará da Serra teve início na década de 1960 com a implantação de projetos agropecuários (FERREIRA, 2001).



A economia da região se manteve estagnada até meados da década de 1960, quando os governos federal e estadual criaram incentivos para colonizar a região central do Brasil. O Plano de Integração Nacional, de 1971, que orientou a delimitação do espaço geopolítico denominado “Amazônia Legal”, criou condições para que Mato Grosso entrasse para o cenário econômico nacional.

Os conjuntos burocráticos, tais como o Banco da Amazônia (Basa), os Fundos de Investimentos para a Amazônia (Fidam) e a Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia (Sudam) proporcionaram, segundo Duarte (1989), a criação dos pólos agropecuários e Agrominerais da Amazônia (Polamazônia), abrangendo o norte do Estado de Mato Grosso. Enquanto o Programa Integrado de Desenvolvimento Rural do Noroeste do Brasil (Polonoroeste) abrangeu o sudoeste. Já, o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (Polocentro), abrangeu as regiões central e sudeste mato-grossenses, em áreas de Cerrado, polarizando a região do Alto Rio Paraguai. Proporcionando uma nova estrutura econômica que atualmente se destaca pela produção de grãos, fibras de algodão, pecuária bovina, suína, avicultura e cana-de-açúcar.

Atualmente, na BHPJ desenvolvem-se grandes lavouras de cana-de-açúcar, onde estão instaladas duas usinas que produziram na safra 2005/2006 mais de 320.000 toneladas de açúcar e aproximadamente 400.000.000 de litros de álcool (Petruscommodities, 2008). A figura 2 mostra a usina Itamaraty, situada no município de Nova Olímpia, maior produtora de álcool e açúcar de Mato Grosso, e a Barralcool, usina de menor porte, localizada no município de Barra do Bugres.



**Figura 2** - Usinas Itamaraty e Barralcool - Foto: Petruscommodities, 2008.

A Barralcool atualmente integra um programa junto ao governo federal, em que está desenvolvendo testes de combustíveis B-50 (50% de biodiesel e 50% de diesel) e B-100 (100% biodiesel) em tratores, no trabalho das lavouras de cana. Este trabalho faz parte do convênio com o Programa Biodiesel.

Enquanto Mato Grosso é considerado hoje o maior produtor de grãos do Brasil, especialmente de soja, é considerado também o Estado que mais desmatou áreas da floresta amazônica em 2007.

Com base no que foi mencionado acima, a crescente demanda dos recursos naturais tem se constituído numa séria ameaça ao meio ambiente, fato esse que tem despertado a comunidade científica para a necessidade de realizar estudos ambientais, principalmente no que diz respeito aos recursos hídricos, assim como de criar leis de proteção ambiental.

A Lei nº. 4.771 de 15 de setembro de 1965, do Código Florestal, reestruturado mais tarde sob a Lei nº. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, por exemplo, no seu Art.2º trata das áreas de preservação permanente nos seguintes termos:

Em relação aos rios, ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal a largura mínima será:

- 1) - de 30 (trinta) metros para os cursos d’água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 2) – de 50 (cinquenta) metros para os cursos d’água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta)

metros de largura;



3) – de 100 (cem) metros para os cursos d’água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

4) - de 200 (duzentos) metros para os cursos d’água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

5) - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

No que se refere às lagoas, de acordo com a lei serão preservada áreas ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d’água naturais ou artificiais.

No tocante às nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados ‘olhos d’água, qualquer que seja a sua situação topográfica, serão preservadas áreas num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura.

O Código das Águas, que regulamenta o uso das águas no Brasil, criado em 1986 pelo Ministério do Meio Ambiente, o através do Conselho Nacional do Meio Ambiente-Conama, considerando os termos da Convenção de Estocolmo/1972, edita a Resolução 020/86 que dispõe no Art. 1º. sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento de corpos d’água superficiais, e estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes (BRASIL, 1986). Esta Resolução foi reformula e alterada sucessivas vezes, estando em vigor a Resolução de nº. 357 de 17 de março de 2005, que prescreve as normas e diretrizes sobre a qualidade ambiental dos recursos hídricos (BRASIL, 2005).

Em 2002 o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) estabeleceu princípios para nortear o gerenciamento dos recursos hídricos, instituindo a Resolução nº 30 de 11 de dezembro de 2002, que define metodologia de referência que permite procedimentos padronizados de subdivisões e agrupamentos de bacias e regiões hidrográficas no Brasil. Esta Resolução regulamenta a codificação de bacias hidrográficas no âmbito nacional, fundamental para a definição da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento de bacias hidrográficas.

Contudo, observou-se que as matas ciliares ao longo dos rios estão muito degradadas com o uso e ocupação da terra, geralmente por pastagens cultivadas, atividade garimpeira, inúmeros buracos nas margens dos rios, na área de montante da bacia. E, mais recentemente são os “ranchos” de pescadores que estão se espalhando ao longo dos rios, principalmente do Paraguai, degradando as margens fluviais.

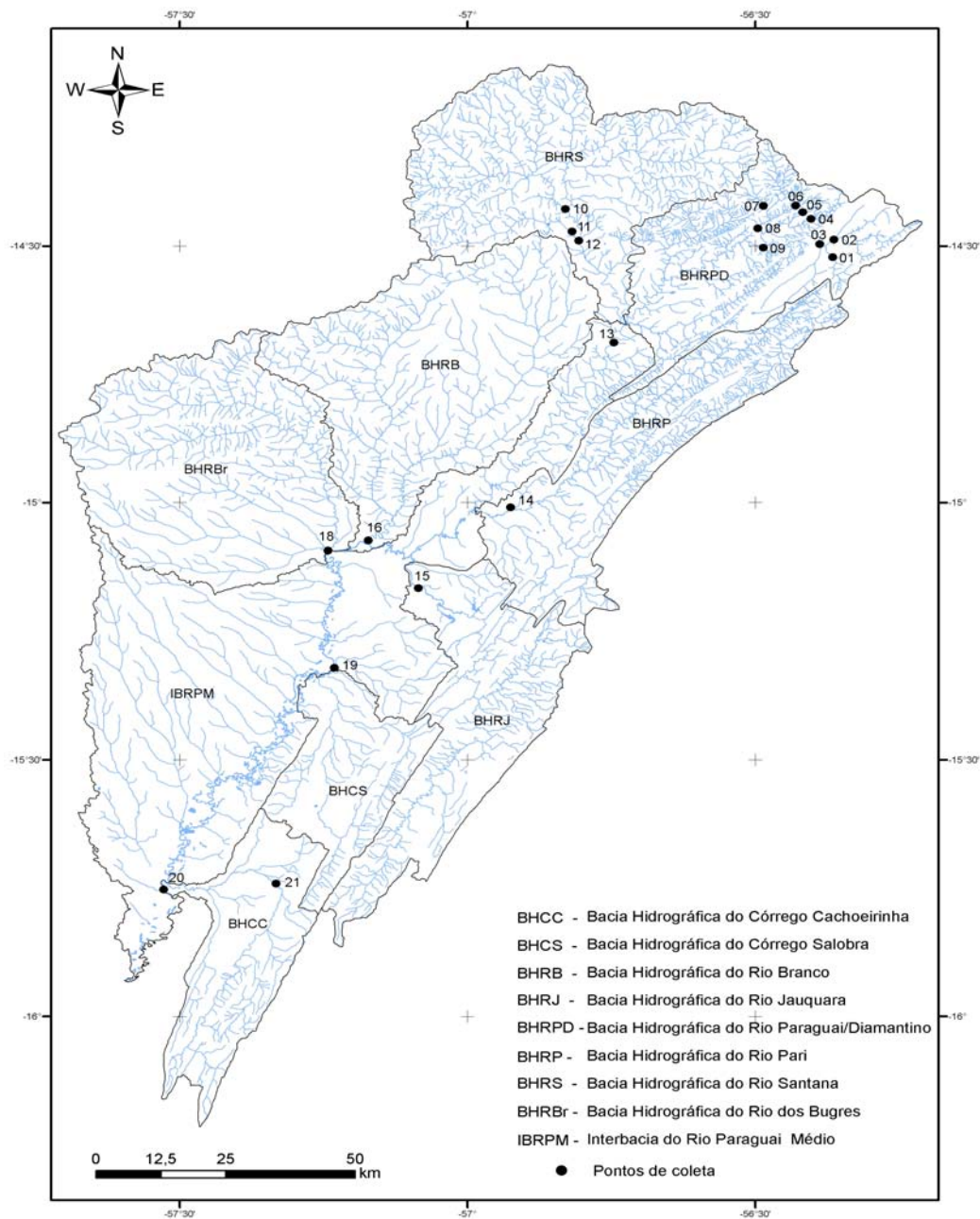
Outro vetor de degradação dos cursos d’água são os esgotos, *in natura*, despejados nos rios sem um prévio tratamento necessário de despoluição, depreciando a qualidade da água.

#### 4. AS BACIAS HIDROGRÁFICAS: UNIDADES DE ESTUDO

A escala de bacia hidrográfica, adotada como base territorial para unidade de planejamento é defendida por pesquisadores de cunho ambiental, tais como: Christofolletti (1974); Conte, Leopoldo (2001); Silva, Schulz, Camargo (2003); Sciel, Mascarenhas, Valeiras, Santos (2003); Brigante, Espíndola (2003); Felicidade, Martins, Leme (2003), que reconhecem a bacia hidrográfica como a mais importante unidade de gerenciamento das atividades de uso e conservação, nas conjunturas de grande pressão sobre os recursos naturais, especialmente, os hídricos, em função do crescimento populacional e do uso da água cada vez mais intenso.

A BHPJ está representada na figura 3, a seguir, onde mostra as 9 unidades hidrográficas que foram codificadas, segundo o modelo de Otto Pfafstetter, até nível 5, quais sejam: 89991 - Interbacia do Rio Paraguai Médio; 89992 - Bacia Hidrográfica do Córrego Cachoeirinha; 89993 – Bacia Hidrográfica do Córrego Salobra; 89994 – Bacia Hidrográfica do Rio Branco; 89995 – Bacia Hidrográfica do Rio do Bugres; 89996 – Bacia Hidrográfica do Rio Jauquara; 89997 – Bacia Hidrográfica do Rio Pari; 89998 – Bacia Hidrográfica do Rio Santana e 89999 - Bacia Hidrográfica Paraguai/Diamantino, a classificação, a rede hidrográfica e as estações fluviométricas alternativas.

As bacias hidrográficas da BHPJ apresentam características físicas similares entre si, as quais são descritas contextualizando os resultados obtidos nas análises físico-químicas de água e de sedimento de fundo das 21 estações fluviométricas.



**Figura 3** – Bacia Hidrográfica Paraguai/Jauquara - Localização das estações fluviométricas nas bacias. Elaboração: Neves e Cochev, 2008.

Interbacia do Rio Paraguai Médio, código 89991, com 3912,61 Km<sup>2</sup> de área territorial, a altitude varia entre 117 e 748 metros, e as terras se espraiam pelas Planícies e Pantanaís Mato-grossenses.

Nesta área estão localizadas 4 estações fluviométricas: Ponte do Exu, Porto Estrela, Pesqueiro Santa Fé e Três Barras, onde os ensaios físico-químicos da água mostraram que a concentração de mercúrio foi < 0,001 por mg/L; os parâmetros de coliformes fecais, entre 1.000 e 5.500 NMP/100mL e os coliformes totais entre 7.000 e 30.000 NMP/100mL. Os ensaios de mercúrio no sedimento de fundo apresentaram entre 0,001 a 0,06 ppm.

Quanto ao uso da terra, predominam pastagens naturais e/ou cultivadas. Ao longo do rio, estão instalados muitos pesqueiros. O Santa Fé, figura 4, se destaca pela sua dimensão, são mais de 10 ranchos de um só proprietário. Esse está localizado na Fazenda Santa Fé, município de Barra do Bugres/MT.



**Figura 4** – Pesqueiro Santa Fé. Fotos: Casarin, 2007.

Paralelo ao do rio Paraguai, na margem esquerda, foi aberto com trator esteira, um corredor e vários acessos para o Rio, “os portos de pesca”. Os ranchos foram erguidos com uma distância de mais ou menos 100 metros uns dos outros. Esses são servidos com rede de energia elétrica e alguns sanitários. A falta de cuidado com o meio ambiente é vista por todos os lados, como pode ser observado na figura 03, o lixo se esparrama pela clareira aberta na mata ciliar.

\* Bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha, código 89992, com 952,50 Km<sup>2</sup> de área territorial e a altitude varia entre 125 e 883 metros;

\* Bacia hidrográfica do córrego Salobra, código 89993, com 802,00 Km<sup>2</sup> de área territorial, e a altitude varia entre 133 e 895 metros. As bacias 2 e 3 estão localizadas à margem esquerda do Rio Paraguai, em áreas da planície e terras acidentadas da Província Serrana. Nessas áreas os usos da terra predominante são de pastagens e lavouras de subsistência. Nelas está localizada a estação fluviométrica do Rio Cachoeirinha, cujo ensaio físico-químico da água acusou índice < 0,001 por mg/L de mercúrio; os parâmetros de coliformes fecais de 1.200 NMP/100mL e os coliformes totais de 800 NMP/100mL. O ensaio de mercúrio no sedimento de fundo apresentou valor < 0,001 ppm.

\* Bacia hidrográfica do Rio Branco, código 89994, com 2098,00 Km<sup>2</sup> de área territorial e a altitude varia entre 143 e 519 metros;

\* Bacia hidrográfica do Rio do Bugres, código 89995, abrange 2269,76 Km<sup>2</sup> de área territorial e a altitudes varia entre 146 e 561 metros.

As bacias dos rios Branco e do Bugres estão localizadas à margem direita do Rio Paraguai, e são formadas por extensas planícies ocupadas por lavouras, principalmente, de cana-de-açúcar e pastagens.

Na área que abrange essas duas bacias estão localizadas as estações fluviométricas do Rio Branco e Rio do Bugres, cujos ensaios físico-químicos da água acusaram índice < 0,001 por mg/L de mercúrio (Hg); os parâmetros de coliformes fecais acusaram valores de 4.200 e 11.000 NMP/100mL e os coliformes totais de 55.000 e 16.000 NMP/100mL, respectivamente. No sedimento de fundo, as bacias apresentaram valores < 0,001 e 0,09 ppm.

\* Bacia hidrográfica do Rio Jauquara, código 89996, com 1408,00 Km<sup>2</sup> de área territorial e a altitude varia entre 150 e 920 metros;

\* Bacia hidrográfica do Rio Pari, código 89996, com 1402,96 Km<sup>2</sup> de área territorial, a altitude varia entre 150 e 920 metros Os principais rios destas bacias nascem na Província Serrana, se espriam pelas planícies da Depressão do Rio Paraguai, as terras são ocupadas por pastagens, lavouras de soja e exploração mineral de calcário e de ouro.

Nestas áreas estão localizadas as estações fluviométricas dos rios Jauquara e Pari, cujos ensaios físico-químicos da água acusaram índice < 0,001 por mg/L de mercúrio; os parâmetros de coliformes fecais acusaram valores de 3.000 e 4.800 NMP/100mL, e os coliformes totais de 4.500 e 6.000 NMP/100mL respectivamente. Nestas bacias, os ensaios de mercúrio no sedimento de fundo apresentaram valores de 0,08 e < 0,001 ppm.



\* Bacia hidrográfica do Rio Santana, código 89998, com 1972,26 Km<sup>2</sup> de área territorial, a altitude varia entre 188 e 558 metros. Esta bacia abrange áreas do Planalto dos Parecis e da Depressão do Rio Paraguai, que são ocupadas por lavouras de cana-de-açúcar, soja, milho, algodão e agricultura de subsistência, além de pecuária e mineração.

Nesta bacia foram estabelecidas 3 estações: nos rios Santana, São Francisco Xavier e no Córrego Areias, cujos ensaios de mercúrio na água acusaram concentração < 0,001 mg/L); os parâmetros de coliformes fecais mostraram valores de 1.900, 2.500 e 50.000 NMP/100mL, e os coliformes totais de 2.500, 4.000 e 60.000 NMP/100mL. Os ensaios de mercúrio no sedimento de fundo apresentaram valores de 0,05, < 0,001 e 0,09 ppm. A alta concentração de mercúrio no sedimento de fundo é resultado da amalgamação do ouro, procedimento realizado para separar o mineral das impurezas.

A exploração de ouro ocorreu não somente no século XVIII, mas foi intensa no período que segue entre 1970 e 1980. Os vestígios ainda estão muito nítidos nas áreas garimpeiras, como mostra a figura 5, correspondentes aos municípios de Nortelândia, Arenápolis, Nova Marilândia, Alto Paraguai e Diamantino.



**Figura 5** – Detritos do garimpo em Nortelândia. Foto: Casarin, 2007.

\* Bacia Hidrográfica Paraguai/Diamantino, código 89999, com 1376,66 Km<sup>2</sup> de área territorial e a altitude varia entre 186 e 600 metros. A área circunscreve-se na Província Serrana, onde nasce o Rio Paraguai, em terras do Planalto dos Parecis e da Depressão do Rio Paraguai. As terras são ocupadas por lavouras de soja, milho, algodão e agricultura de subsistência em pequenas propriedades, como também pecuária, mineração.

Nesta bacia foram estabelecidas 9 estações, tendo em vista a ampliação da área para dar continuidade à pesquisa anteriormente realizada. Essas estações estão localizadas: no Rio Paraguai (ponte em Alto Paraguai), Rio Diamantino, Córrego Frei Manoel, Ribeirão Buriti, Córrego Mato Seco, Córrego Macaco, Córrego Amolar, Ribeirão Melgueira e no Rio Paraguai, na área do Planalto.

Nessas estações, os resultados dos parâmetros de mercúrio na água foram < 0,001 mg/L) em todas as amostras; os de coliformes fecais acusaram valores entre 200 NMP/100mL, no Ribeirão Melgueira, menor índice, e 4.900 NMP/100mL no Córrego Amolar, de maior concentração. Os de coliformes totais apresentaram valores de 240 NMP/100mL no Melgueira, menor valor, e 7.500 NMP/100mL no Córrego Mato Seco, maior concentração. Os ensaios de mercúrio no sedimento de fundo apresentaram valores < 0,001, no Ribeirão Melgueira e 0,08 ppm no Córrego Mato Seco, maior concentração.





Nesta pesquisa ficou evidente que as atividades humanas são responsáveis pela degradação ambiental da BHPJ. O mercúrio encontrado nas amostras de água e de sedimento de fundo é o resultado da atividade garimpeira realizada durante muitos anos. A concentração de coliformes fecais e coliformes totais na água é decorrente dos aglomerados populacionais humanos e de criação de animais, associados à falta de tratamento do esgoto e resíduos produzidos. Os desmatamentos de grandes áreas contínuas e das matas ciliares e de galerias ocorrem porque quem deveria punir, geralmente são subornados e quem o faz tem certeza que jamais será punido, propiciando ações destrutivas.

Os resultados obtidos sobre a qualidade da água da BHPJ, perante os parâmetros do Conama, podem enquadrar as águas apenas na classe III. Isto se deve à falta de gerenciamento sistêmico de desenvolvimento e preservação ambiental.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa procurou mostrar que as ações antrópicas estão pressionando o meio ambiente através de variadas atividades, seja pela garimpagem, agricultura e, mais recentemente, pelos pescadores. As técnicas inadequadas usadas pelos garimpeiros na exploração dos minerais, geraram quantidades de sedimentos e cascalhos que ficaram amontoados às margens dos rios e aos poucos vão sendo carregados para o leito, assoreando-os.

O mercúrio utilizado na amalgamação do ouro, ainda hoje está fortemente presente no sedimento de fundo, contaminando as águas. A agricultura e a pecuária na ânsia de expansão dos cultivos desmatam áreas de preservação, como as matas de galeria e ciliares. O pouco que sobrou das matas ciliares, atualmente os pescadores estão se encarregando de destruí-las.

Portanto, se faz necessário que sejam adotadas técnicas adequadas de exploração dos recursos naturais que viabilizem a preservação ambiental, principalmente dos cursos d'água. Maior rigor e seriedade, por parte do poder público, na fiscalização dos rios, bem como, da vegetação ribeirinha, matas de proteção ambiental asseguradas por lei. Propor projetos através de parcerias com populações ribeirinhas de recuperação dos ambientes degradados.

Estes resultados vêm corroborar com a pesquisa realizada por Casarin (2007) que demonstram a necessidade de monitoramento das águas, viabilização de projetos de recuperação de áreas degradadas pela atividade garimpeira e de maior fiscalização, no sentido de minimizar o desmatamento das matas ciliares e, assim, propiciar melhor qualidade ambiental nos rios região.

### Nota

Este artigo foi gerado no âmbito da pesquisa: “*Erosão laminar do solo e qualidade da água na Bacia do Alto Rio Paraguai – MT: Procedimentos metodológicos de educação e avaliação ambiental*”, com apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso – Fapemat e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Comama. Resolução 357 de 17/03/2005. Disponível em [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br). (Acesso em 21.11.2005).

Brigante, J. e Espíndola, E.L.G. 2003. Limnologia Fluvial: Um Estudo do Rio Mogi - Guaçu. São Carlos-SP: RiMa.

Casarin, R. 2007. Caracterização dos principais vetores de degradação ambiental da bacia hidrográfica Paraguai/Diamantino. Rio de Janeiro, 2007. 169p. Tese de Doutorado em Geografia. Universidade do Rio de Janeiro - UFRJ.

Christofolletti, A. 1982. Perspectivas da Geografia. São Paulo: Difel.



Conte, M.de L.; Leopoldo, P. L.2001. Avaliação de recursos hídricos: Rio Pardo, um exemplo. São Paulo: Unesp.

Duarte, A. C. 1989. Estrutura do espaço regional. In: Brasil. Secretaria de Planejamento e Coordenação da Presidência da República. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Diretoria de Geociências. Geografia do Brasil: Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro: pg.243-267.

Ferreira, J. C. V. 2001. Mato Grosso de seus Municípios. Cuiabá: Editora Buriti.

Mato Grosso e Goiás - Celeiros do Brasil. Disponível em [www.petruscommodities.com.br/usinas](http://www.petruscommodities.com.br/usinas). (Acesso em: 31/03/2008).

Neves, S. M. A. S.; Casarin, R.; Brnadão, A. M. P. M. 2006. O Clima na Região da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Paraguai. IN. VII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Anais. Os climas e a Produção do Espaço no Brasil. Rondonópolis/MT: UFMT.

Plano Nacional de Recursos Hídricos-PNCH. Regiões Hidrográficas. Região hidrográfica do Paraguai. ANA-Agência Nacional de Águas. Brasília, 2004. Disponível em [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br). (Acesso em 12/12/2004).

Radambrasil. 1982. Ministério das Minas e Energia Secretaria Geral. Levantamento de Recursos Naturais. Folha SD: 21. Cuiabá; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: vol. 26.

Schiel, D.; Mascarenhas, S.; Valeiras, N.; Santos, S. A. M. dos. 2003. O Estudo de Bacias Hidrográficas: Uma estratégia para educação ambiental. São Carlos-SP: Rima.

---