

REVISTA  
***PANTANEIRA***

ISSN 1677-0609

REVISTA PANTANEIRA	AQUIDAUANA, MS	V. 4	N. 2	P. 1-100	JUL./DEZ. 2002
--------------------	----------------	------	------	----------	----------------

Ficha catalográfica  
elaborada pela Biblioteca do CPAQ

Revista Pantaneira / Centro Universitário de  
Aquidauana. -- n. 1 (2000) - . -- Aquidauana,  
MS: CEUA, - .  
v. 4 / n. 2; 29 cm.

Semestral

ISSN 1677-0609

I. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.  
Campus de Aquidauana.





# Apresentação

Nessa publicação temos a satisfação em divulgar a produção científica da 1ª turma de concluintes do Programa de Mestrado em Geografia, da UFMS, com Artigos extraídos das Dissertações defendidas em 2002.

Nesta oportunidade, apresentamos resultados de pesquisas com assuntos enfatizando a importância da Geografia no estudo das questões relativas às implicações do uso e ocupação do solo, áreas de susceptibilidade a riscos ambientais tanto quanto ao avanço das ações erosivas, como no aproveitamento econômico de atividades turísticas e do uso das águas de superfície e subterrâneas. De maneira enfática, todos contemplam estudos destacando a bacia hidrográfica como unidade fundamental da Paisagem.

Sabidamente, a Revista institucionalizada à Editora UFMS oficializa, nessa Edição, o Conselho Editorial e passa a contar com Grupo de Consultores “ad-hoc”, o que sem dúvida projeta ainda mais a credibilidade nos objetivos da difusão do conhecimento científico.

*Prof. Valter Guimarães*  
Coordenador

**REVISTA**  
**PANTANEIRA**  
CÂMPUS DE AQUIDAUANA

COMISSÃO EDITORIAL

*Alice Maria Derbório*  
*André Luiz Pinto (Presidente)*  
*Gilson Rodolfo Martins*  
*Kelcilene Grácia da Silva*  
*Mário Baldo*  
*Paulo Roberto Jóia*  
*Valter Guimarães*

Coordenação  
*Valter Guimarães*

Consultoria

*Adyr Balastrieri Rodrigues - USP*  
*Agenor Martinho Correa - UEMS*  
*Alfredo Rau Abot - UEMS*  
*Antonio Celso - UNESP*  
*Arnaldo Yoso Sakamoto - UFMS*  
*Dióres Santos Abreu - UNESP*  
*Hideo Sudo - UNESP*  
*Homero Scalon Filho - UNIGRAN*  
*Iandara Alves Mendes - UNESP*  
*Jean Vicent Marie Guhur - UEM*  
*João Afonso Zavatini - UNESP*  
*João Lima Sant'Anna Neto - UNESP*  
*José Claudinei Lombardi - UNICAMP*  
*Ligja Maria Klein - UFP*  
*Rosângela A. M. Hespanhol - UNESP*  
*Silvina Rosa - UEM*  
*Tânia M. Baptista dos Santos - UEMS*  
*Tarcísio de Oliveira Valente - UFMS*

Revisão  
*Valter Guimarães*

Foto Capa  
*Cachoeira da Palmeira - Córrego Rico,*  
*Município de Rio Negro-MS*

Apoio  
*Editora UFMS*  
*UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL*

# Sumário

Processos Erosivos na Bacia do Córrego Pontinha do Coxo-MS: Causas e Consequências.....	7
<i>Eva Faustino da Fonseca de Moura Barbosa e Valter Guimarães</i>	
Mapeamento dos Sítios Arqueológicos Datados nas Sub-bacias dos Rios Iguatemi, Ivinhema, Pardo e Verde, na Bacia do Rio Paraná-MS .....	19
<i>Hilda Ribeiro Romero e Gilson Rodolfo Martins</i>	
Susceptibilidade à Erosão no Assentamento São Manoel, no Município de Anastácio-MS .....	27
<i>Juscelei Ferreira Marcondes e Paulo Roberto Jóia</i>	
Os Camarões de Água Doce ( <i>Palaemonidae</i> ) e a Coleta de Iscas no Rio Miranda, Pantanal de Miranda .....	37
<i>Liliam de Arruda Hayd Rego e Jelly Makoto Nakagaki</i>	
Condições Sanitárias Domiciliares da Cidade de Anastácio/MS, no Período de 1997 a 2000 .....	51
<i>Lucy Ribeiro Ayach e André Luiz Pinto</i>	
Turismo no Espaço Rural, no Município de Aquidauana-MS.....	63
<i>Mauro Oliveira de Jesus e Carlos Frederico Corrêa da Costa</i>	
Implicações do Uso e Ocupação do Solo na Qualidade das Águas Subterrâneas das Bacias dos Córregos Fundo e Santa Maria, Aquidauana/MS .....	79
<i>Nanci Cappi e André Luiz Pinto</i>	
Aspectos Sócio-econômicos da Bacia do Córrego João Dias.....	88
<i>Jaime Ferreira da Silva e Paulo Roberto Jóia</i>	



# Processos Erosivos na Bacia do Córrego Pontinha do Coxo-MS: Causas e Conseqüências

Eva Faustino da Fonseca de Moura Barbosa\*

Valter Guimarães\*\*

No desenvolvimento desta pesquisa foram consideradas as condições de uso da terra e a susceptibilidade erosiva determinadas a partir de parâmetros definidos no mapeamento da declividade e uso da terra. A relação estabelecida foi fundamentada em uma abordagem de caráter ambiental, apoiada nos pressupostos do Desenvolvimento Sustentável, que permitiu considerar a existência de um descompasso entre desenvolvimento e sustentabilidade de ambientes, fruto de sucessivas etapas de reorganização do espaço, onde o aproveitamento dos recursos naturais supera os limites de sua capacidade de auto-renovação. As classes de declividade foram definidas a partir das faixas dominantes de uso e ocupação, revelando que em oitenta e seis por cento da bacia, o relevo é plano a suave ondulado. A ampliação dos espaços areais da atividade econômica principal da região, a pecuária, intensifica as condições de riscos ao ambiente. As atividades produtivas devem garantir a satisfação das necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras, através da aplicação de técnicas de produção e manejo do solo sem diminuição da produtividade. Para reverter a situação atual, a implementação de ações representando qualidade produtiva sem agressão ao meio, são necessárias, com urgência.

Palavras-chave: uso-da-terra; limites espaciais;  
sustentabilidade de ambientes.

*En el desarrollo de esta investigación fueron consideradas las condiciones del uso de la tierra y la susceptibilidad erosiva determinadas a partir de los parámetros definidos en el mapeamiento de la declividad y el uso actual de la tierra. La relación establecida fue fundamentada en un abordaje de carácter ambiental, amparado en los presupuestos del desarrollo sustentable, que permitió considerar la existencia de un descompás entre el desenvolvimiento y la sustentabilidad del ambiente, fruto de consecutivas etapas de reorganización del espacio, donde el aprovechamiento de los recursos naturales supera los límites de su capacidad de alto renovación. Las clases de la declividad fueron establecidas a partir de las fajas dominantes del uso y la ocupación, revelando que en ochenta y seis por ciento de la área, el relieve es llano y suave ondeo. La ampliación de los sitios areales de la actividad económica principal de la región, la ganadería, intensifica las condiciones de riesgos del ambiente. Para revertir la actual situación, hay que implementar acción de cualidad productiva sin agredir al medio ambiente, lo más urgente posible.*

Palabras-clave: uso de la tierra; límites areales;  
sustentabilidad de los ambientes.

## INTRODUÇÃO

O movimento ambientalista nasce pugnando pela preservação do meio ambiente e combatendo todo gênero de poluição. Surge como oposição ao modelo econômico capitalista e consumista, que jamais teve qualquer cuidado preservacionista, incentivando o consumo de bens como sendo um valor social, acelerando a produção, e devorando recursos naturais e energéticos. Para o caráter radical do iniciante movimento ambientalista, a defesa do meio ambiente e o crescimento econômico são vistos como excludentes e inconciliáveis. A segunda metade do século XX foi marcada pela oposição entre crescimento econômico consumista e a defesa do meio ambiente.

Atualmente o mundo enfrenta sérios problemas sociais, como a persistente pobreza e a miséria humana amplamente distribuídas, em contraste com o bem estar que muitos desfrutam. As atividades econômicas, junto com o crescimento da população, ameaçam os recursos naturais, com sérios níveis de degradação. As atividades econômicas mundiais crescem 3% ao ano, indicando que na metade deste século, a economia será

\* Mestre em Geografia - UFMS/CEUA

\*\* Professor Adjunto do DGC-CEUA-UFMS

cinco vezes maior que a atual. Os recursos naturais são imprescindíveis ao desenvolvimento econômico, porém a degradação causada pelo atual modelo de desenvolvimento econômico inviabiliza o maior crescimento da economia mundial.

Os recursos da terra são suficientes para atender às necessidades de todos os seres vivos do planeta se forem manejados de forma sustentável. Tanto a riqueza como a pobreza causam problemas ao meio ambiente. O desenvolvimento econômico e o cuidado com o meio ambiente são compatíveis, interdependentes e necessários. A alta produtividade e a tecnologia moderna podem e devem coexistir em um meio ambiente saudável.

O relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente, define Desenvolvimento Sustentável como sendo “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CHRISTOFOLLETTI, 1999). A premissa básica salienta que a sustentabilidade representa algo a ser feito sem que haja dilapidação do estoque dos recursos naturais. O Relatório da Comissão Brundtland, de 1987, mostra que, no mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve colocar em risco os sistemas ambientais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos, e que nenhum ecossistema, seja onde for, tem chance de ficar intacto.

A percepção da paisagem vem sendo uma das diretrizes através da qual o homem busca entender o significado de uma parte qualquer do ambiente em relação ao todo. TUAN (1980), afirma que “há a necessidade de auto-compreensão, dos problemas ambientais que, são fundamentalmente, os problemas humanos, quer sejam econômicos, políticos ou sociais, dependem do centro psicológico da motivação, dos valores e atitudes que dirigem as energias para os objetivos”. Para o autor, Percepção, Atitude, Valor e Visão de Mundo, estão entre as palavras-chaves deste tra-

balho. Topofilia seria o elo afetivo entre as pessoas e o lugar ou ambiente físico. Difuso como conceito, quando vivido como experiência pessoal, torna-se concreto. Dessa forma, os ambientes físicos devem ser integrados às formas de reorganização espacial, esperando das pessoas que os ocupem da melhor forma.

Em Mato Grosso do Sul os sistemas ambientais mais representativos são os que congregam as parcelas das bacias hidrográficas do Paraná e do Paraguai, onde a organização do espaço vem, ao longo da história sofrendo alterações conforme os modelos econômico-sociais nele instalados. A bacia do córrego Pontinha do Coxo como parte integrante da Bacia do Alto Paraguai deve ser entendida como um sistema, que necessita de uma política de conservação dos recursos naturais, no caso o solo, considerado de significativa susceptibilidade erosiva (instabilidade natural), somados aos desmatamentos irregulares e o uso inadequado da terra. A política de conservação adotada deve contribuir tão somente para reduzir os níveis de degradação ambiental, mas principalmente na conservação da qualidade produtiva destes solos, afetados pela atuação do homem.

No município de Camapuã (norte do Estado), o distrito de Pontinha do Coxo, com 1,3 Km<sup>2</sup> e dois mil habitantes tem na agropecuária sua principal atividade econômica, porém essa atividade tem causado sérios danos ao meio ambiente. A área possui altíssima susceptibilidade à erosão (fator relevo e fator solo), que somados ao tipo de uso e ocupação adotados na região tem trazido sérios problemas à população, como grandes voçorocas ao longo da MS-436, dificultando o dia a dia da população local.

A evolução histórica da ocupação do município de Camapuã e do distrito de Pontinha do Coxo criou os cenários das paisagens vividas pelos desbravadores capazes de transporem quaisquer obstáculos na conquista daquela região chamada de Mato Grosso. Primeiramente, foram os bandeirantes à procura de ín-

dios para o trabalho escravo, depois foram as monções, que deram início à atividade mineradora, conduzindo em direção às minas de Cuiabá, através da rota de Camapuã, todo tipo de gente. A fazenda Camapuã, mantinha o cultivo de roças para abastecer viajantes do trecho São Paulo - Cuiabá.

Assim, para que as políticas de desenvolvimento sustentável possam ser adequadamente propostas e executadas, necessitam obrigatoriamente absorver o conhecimento e delinear suas demandas para outros sistemas, e a categoria dos sistemas ambientais físicos (geossistemas) expressa-se como essencial para as atividades sócio-econômicas. O sistema ambiental físico compõe o embasamento paisagístico, o quadro referencial para se inserir os programas de desenvolvimento, nas escalas locais, regionais e nacionais. Não há como omitir a existência e o uso dos recursos ligados com as qualidades das formas de relevo, dos solos, das águas e do ar, em determinado nível hierárquico, e da expressividade paisagística dos geossistemas (CHRISTOFOLETTI, 1999).

### JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas, observa-se que cada vez mais o homem tem interferido no meio ambiente, o qual tem levado muitas regiões ou áreas específicas a processos de degradação até certo ponto irreversíveis ou recuperáveis a longo prazo. Atualmente a tendência é de buscar modelos de manejo que sejam de grande eficiência energética, bem como, compatibilizar a produção em harmonia com a natureza, sendo sustentáveis a longo prazo, para garantir a sobrevivência dos produtos, da sociedade e por fim da natureza.

O crescimento demográfico do país e do Estado, em particular, traz como conseqüências imediatas, primeiramente a necessidade vital de mais alimentos e para tal, abre-se novas áreas para a agropecuária melhorando a produtividade das tradicionais regiões produtoras – em segundo lugar, a subsistência, de uma

forma mais ampla, tanto na zona rural como na urbana, que leva o homem à exploração mineral, madeireira, pesqueira, e a industrialização. São atividades humanas imprescindíveis para a sobrevivência da espécie. Contudo elas precisam ser devidamente ordenadas num planejamento racional, de médio a longo prazo (GOV.MS/FIBGE, 1989).

No Estado de Mato Grosso do Sul, que tem como base econômica a agropecuária, realizada de forma extensiva, tem-se incentivado através de diversos programas ao longo das últimas décadas essa atividade, porém, o mesmo incentivo não se tem dado a questão ambiental. A ocupação do território do Estado de Mato Grosso do Sul é preocupante porque vem ocorrendo de maneira desordenada. A sociedade paga um alto preço pela exploração indiscriminada dos recursos naturais. Por não utilizarem racionalmente as áreas ocupadas deixam de otimizar o uso econômico dos recursos na amplitude possível, além de provocarem danos ecológicos e sociais quase sempre irreversíveis (GOV.MS/FIBGE, 1989).

Dentre os processos geomorfológicos, o escoamento pluvial é um dos principais responsáveis pela mobilização dos materiais detríticos ao longo das vertentes das bacias hidrográficas, é o que está ocorrendo com grande intensidade na região norte de Camapuã, caracterizando um processo erosivo bastante acentuado, vinculado à interferência humana em atividades ligadas a agropecuária desvinculada de práticas conservacionistas. Fato esse, que pode estar levando ao assoreamento muitos cursos d'água, como também à perda de solos ao longo das vertentes e até diminuição da infiltração de água nos lençóis subterrâneos.

A região do Alto Paraguai possui unidades geomorfológicas onde são significativos os processos de erosão e acumulação, cujos trabalhos de monitoramento visando atingir cenários de sucesso poderiam ser melhor cuidados se implementados ao nível de sub-bacias hidrográficas, pois estas, por serem

consideradas como unidades da paisagem delimitadas por divisores de águas, torna-se a unidade de produção agrossilvipastoril mais racional de se trabalhar, uma vez que todos os fatores que afetam a produção e o equilíbrio ambiental ocorrem dentro de uma bacia hidrográfica. Daí reforçar o entendimento de que os recursos naturais em constante desequilíbrio em sua evolução, afetados pelas mais diferentes formas de ocupação da superfície e formas de utilização, carece de estudos mais detalhados, pois entende-se que no domínio evolutivo das paisagens as condições ambientais ganham contribuições significativas, a partir do comportamento hidrogeomorfológico dos canais fluviais afetados pela ocupação desordenada das superfícies controladas ao nível de sub-bacias (GUIMARÃES, 1998).

A área definida para a pesquisa corresponde a bacia do córrego Pontinha do Coxo, tributário do rio Coxim e este do rio Taquari, ocupa uma área de hum mil trezentos e quarenta quilômetros quadrados da unidade geomorfológica das Depressões Interiores, onde o desempenho de atividades econômicas destaca o domínio da pecuária de corte com as pastagens ocupando grande parte da área, é ricamente drenada por cursos d'água, revelando um potencial hidrológico de ação das águas na movimentação de sedimentos para a região pantaneira à oeste. A ocupação das terras com a engorda de gado bovino vem colocando em risco o equilíbrio ambiental da bacia. Trata-se de uma área de instabilidade natural altíssima e que, onde utilizada, já se encontra em situação crítica (fatores naturais e antrópicos).

A bacia do córrego Pontinha do Coxo, limita-se entre as latitudes de 19° 00' L.S. e longitudes 54° 00' W.G., está encravada de leste para oeste na porção centro-norte do Estado de Mato Grosso do Sul, cuja drenagem contributiva distribui-se pelas terras do município de Camapuã, em região dos planaltos arenítico-basáltico interiores

na unidade geomorfológica das Depressões Interiores: tratam-se de áreas topograficamente deprimidas, (entre 300 a 500 m) via de regra circundadas por escarpas e bordas de patamares estruturais, que lhes acentua o aspecto de depressão. A unidade é esculpida em litologias do Grupo São Bento (Formação Botucatú e Formação Pirambóia) ao norte e litologias do Grupo Baurú (Formação Caiuá) ao sul, originando modelados de dissecação colinosos e secundariamente tabulares, constituídos por Areias Quartzosas e solos Podzólicos Vermelho-Amarelos (GOV.MS/FIBGE, 1990). A região é de Savana (Cerrado), apresenta pluviosidade média anual de 1.400 e 1.500 mm.

### METODOLOGIA

A definição dos procedimentos metodológicos pondera inicialmente as características fisiográficas da região, a sua localização em área de intensa descontinuidade litológica (Depressões Interiores), os riscos à susceptibilidade erosiva da topografia definidos em função das influências dos fatores relevo e solo e as condições de uso da terra que oferecem expectativas difusas da atual forma de organização espacial da região. Buscando diagnosticar as relações existentes entre o ambiente e a sua utilização, com os pressupostos da Teoria do Desenvolvimento Sustentável, o roteiro metodológico cumprido implica revelar que:

- Entendendo-se que os geossistemas sejam conceituados dentro da categoria de fenômenos naturais, a influência de fatores de ordem econômica e social em seu meio são significativamente levados em consideração, principalmente, no caso de geossistemas "constantemente controlados", uma vez que são uma "classe peculiar de sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados" (SOTCHAVA, 1977);
- Existem dois tipos de abordagens no estudo da compreensão dos fenômenos, o da *abordagem analítica* onde o "procedimento metodológico desenvolve-se focalizando o problema em seu nível inferior



na hierarquia da complexidade” e a *abordagem holística*, conceituada como sendo “a concepção de que o todo possui propriedades que não podem ser explicadas em termos de seus constituintes individuais”, ou seja, predomina o conhecimento do conjunto mais do que suas partes (CHRISTOFOLETTI, 1999);

- A proposta de estudos sobre o processo erosivo na bacia do córrego Pontinha do Coxo, Camapuã/MS, exige fundamentações apoiadas na Teoria dos Sistemas, cujos pressupostos afirmam a existência de relações de interdependência entre os elementos físicos e biológicos da natureza (clima, topografia, geologia, águas, vegetação, animais, solos), uma vez que a instabilidade dinâmica de um sistema vem de constantes trocas de energia e transferências de matérias mantidas entre os elementos componentes, onde a reciclagem se mostra constante. Qualquer mudança dentro de uma das variáveis do sistema deverá refletir nas demais, afetando o equilíbrio de todo o conjunto. Os sistemas ambientais físicos possuem uma expressão espacial na superfície terrestre, funcionando através da interação areal dos fluxos de matéria e energia entre seus componentes. Os ecossistemas locais são integrados nessa organização mais abrangente e de maior complexidade hierárquica. “A natureza organiza-se e alcança um equilíbrio ao nível dos ecossistemas e geossistemas, que se expressam na composição fisionômica da superfície terrestre. Por meio da ocupação e estabelecimento das suas atividades, os seres humanos vão usufruindo desse potencial e modificando os aspectos do meio ambiente, inserindo-se como agente que influencia nas características visuais e nos fluxos de matéria e energia, modificando o “equilíbrio natural” dos ecossistemas e geossistemas. Para avaliar a intensidade da ação humana na modificação do meio ambiente, ao longo dos séculos, penetra-se no estudo dos impactos antropogênicos, que têm origem e são causados pelas atividades sócio-

econômicas” (CHRISTOFOLETTI, 1999). As ações antrópicas vem contribuindo na degradação dos vários componentes da Natureza, podendo criar instabilidades às vezes irreversíveis, afetando sobremaneira na qualidade de vida. Quando o desenvolvimento da maioria dos ambientes, ocorre desordenadamente, sem planejamento, como é o caso da área proposta para estudos, poderá não evitar prejuízos futuros ao ecossistema;

## RESULTADOS

A análise do potencial físico ambiental da bacia, enfatizado pela declividade foi possível levantar as conseqüências da atual situação do acelerado processo erosivo instalado nos 1.340 km<sup>2</sup> da bacia. Na porção oeste a situação é considerada crítica e nas demais porções o processo já existe. Dentre as possíveis causas desse processo são encontrados fatores naturais e antrópicos.

A planialtimetria estuda as relações existentes em uma porção horizontal de terras e a sua distribuição em função das altitudes, apontando assim, a dimensão ocupada por determinada área do terreno em relação as diferenças altimétricas, a partir de determinado RN (referência de nível).

*“A planialtimetria é a união de duas técnicas topográficas; pois, enquanto a planimetria se preocupa com a forma do terreno, a altimetria tem por fim medir e representar o relevo sobre um plano”* (SILVA, 1997:17).

Para CHRISTOFOLETTI (1980: 117) “A hipsometria preocupa-se em estudar as inter-relações existentes em determinada unidade horizontal de espaço no tocante a sua distribuição em relação às faixas altitudinais, indicando a proporção ocupada por determinada área da superfície terrestre em relação às variações altimétricas a partir de determinada isoipsa base”.

A altimetria permite o conhecimento do relevo, a detecção de processo erosivo, a avaliação dos níveis de enxurradas e de risco do relevo. Os valo-

res das curvas de nível da área, variam entre 40 e 50 m. A declividade do terreno se refere a inclinação da superfície do solo com relação ao plano horizontal e tem a sua determinação em metros para cada 100 m deste plano. No estudo do solo em termos de capacidade de uso da terra, o mapeamento da declividade do terreno merece atenção especial, pois representa um essencial recurso de apoio e estudos para a análise e detecção da área de riscos.

O relevo ou topografia que denota a configuração da superfície da Terra, é importante fator do processo evolutivo do solo. A sua influência na formação do solo e no desenvolvimento do perfil é marcante. O termo relevo freqüentemente é usado em uma forma mais ampla para indicar as diferentes cotas das elevações ou talvez a diferença existente entre a maior e a menor altura de uma região.

Para VIEIRA E VIEIRA (1983:84) *“Nos levantamentos de solos, tendo como finalidade e determinação da capacidade de uso da terra, o relevo e as demais características topográficas do terreno representam um dos itens mais importantes a serem estudados e identificados”*. Em um estudo do terreno, a determinação das classes de relevo, da declividade e a extensão do declive é uma necessidade quando temos em vista a utilização racional do solo e visamos um planejamento a nível regional ou mesmo zonal.

As faixas de uso dominante (pecuária) permitiram demonstrar a ocorrência de cinco classes de declividade na bacia do córrego Pontinha do Coxo. A tabela 01 mostra as classes de declividade, a área que cada classe abrange

em hectares, e a categoria de relevo a qual pertence.

Segundo VIEIRA E VIEIRA (1983) cada classe de declividade apresenta as seguintes características:

- Classe AB – apresenta declives suaves, pouco inclinado, inferiores a 5%. As atividades praticadas nessa classe necessitam de práticas simples de proteção. Abrange 48,5% da área total da bacia

- Classe C – os declives são moderados a fortes, áreas ligeiramente movimentadas, com inclinações entre 5 a 20%. As elevações tem altitudes relativas da ordem de 50 m. Nesta área há a necessidade de curvas de nível e medidas de prevenção contra a erosão. Abrange 37,9% da área total da bacia.

- Classe D – declives fortes, entre 20 e 40%. Relevo de superfície pouco movimentada, com elevações da ordem de 50 a 100 m. Esta classe apresenta limitações sérias para qualquer tipo de atividade, são somente trabalháveis com máquina simples de tração animal. Abrange 3,1% da área total da bacia.

- Classe E – declives muito fortes, superiores a 40% e inferior a 60%. A superfície se apresenta movimentada, correspondente a morros em meia laranja, de elevações de 100 a 200 m de altitude relativa e vales pouco profundos. Nesta classe não há como trabalhar mecanicamente, podendo, entretanto, ser trabalhados com ferramentas manuais. Abrange 3,1% da área total da bacia.

- Classe F – íngreme, corresponde às encostas de serras e áreas montanhosas com predominância de declives superiores a 60%. Área protegida por Lei 4.771/65, segundo o Código Florestal Brasileiro. Não pode ser cultivada, sendo considerada de preservação permanente. Abrange 7,2% da área da bacia.

Considerando as limitações ao uso em cada classe de declividade na bacia do córrego Pontinha do Coxo, concluiu-se que, há uma equivalência em área entre as classes AB e C (uso con-

**Tabela 01 - Bacia do Córrego Pontinha do Coxo - Classes de Declividade**

Classe	%	Área (ha)	Categoria
AB	0 – 5	65.174	Plano
C	5 – 20	51.018	Suave Ondulado
D	20 – 40	4.169	Ondulado
E	40 – 60	4.218	Forte Ondulado
F	60 – 100	9.690	Montanhoso

Fonte: Carta de Declividade, DSG – 1966/67.

trolado), D e E (uso com restrições) e F (sem condições de uso). A classe AB com 48,5% da área da bacia, apresenta declives suaves, com algumas limitações ao uso. A classe C com 37,9% da área da bacia, onde os declives são moderados a fortes, apresenta possibilidades de uso com medidas de prevenção. As classes D e E, possuem os mesmos valores percentuais de área, 3,1%. São áreas que apresentam sérias limitações ao uso, os declives são forte à muito fortes, correspondente às encostas de serras. E a classe F, com 7,2% da área total da bacia não oferece qualquer possibilidade de uso, trata-se de áreas movimentadas e íngremes, cuja altitude relativa está entre 100 e 200 m.

Para KOFFLER (1993:01) *“o levantamento do uso das terras de uma região é fundamental para o planejamento regional, na medida em que os efeitos do uso desordenado causam deterioração no ambiente em que vivemos. Os processos de erosão acelerada dos solos, as inundações cada vez mais frequentes e o assoreamento de cursos d’água e reservatórios são consequências do uso indevido das terras”*

O uso das terras (1996) da bacia do córrego Pontinha do Coxo é pouco diversificado, com Pastagem Plantada e a Vegetação Natural - Savana Arbórea Aberta. Pastagem Plantada – são áreas onde foram erradicadas as matas e substituídas por gramíneas de espécie exótica, em especial brachiária (brizantha, humidícula e decumbens), destinadas à exploração da bovinocultura de corte, principal atividade econômica da bacia do córrego Pontinha do Coxo. Vegetação Natural – são formações de cerrados, compreendendo a vegetação classificada como arbórea aberta – campo cerrado, formação de fisionomia cam-

pestre, formada por vegetais baixos (5 m), de fustes finos e tortuosos, esparsamente distribuídos sobre o solo recoberto por um estrato graminóide contínuo, entremeado de plantas lenhosas raquíticas e palmeirinhas acaules (RADAMBRASIL, 1982).

A tabela 02 mostra as faixas dominantes de uso e ocupação da bacia e a área que cada faixa abrange em hectares.

Vale lembrar que nesta região houve intensos e diferenciados processos de uso e ocupação. Foram sucessivas etapas de reorganização espacial, conforme os modelos econômicos-sociais nela instalados. No séc. XVII, primeiramente, foram os bandeirantes à procura de índios para o trabalho escravo, depois foram as monções, que deram início à atividade mineradora, conduzindo através da rota de Camapuã, todo tipo de gente. No final do séc. XVIII a fazenda Camapuã entra em decadência, com a criação de uma nova rota para Cuiabá. A região permaneceu abandonada por mais de cem anos. Camapuã foi repovoada novamente por volta de 1920. Em 1948 tornou-se município. Hoje, o município conta com mais de duas mil propriedades rurais, cuja atividade principal é a criação de gado bovino para o abate.

Há várias modalidades de uso do solo, cada qual, comportando diferentes níveis de manejo. Para RANZANI (1969:149) *“o melhor uso que se pode dar para um solo, depende da localização da propriedade agrícola, do tamanho desta, da quantidade de terras para outros usos, das condições climáticas, da disposição e localização da água, da habilidade, recursos e vontade do proprietário”*. Para cada terra é indispensável conhecer a natureza das plantas que podem ser cultivadas, sua produção, os efeitos de determinadas práticas, o comportamento do solo, etc.

As classes de restrições às formas de uso (Figura 01) foram geradas do cruzamento das cinco classes de declividade com as duas faixas dominantes de uso e

**Tabela 02 - Bacia do Córrego Pontinha do Coxo - Uso e Ocupação**

Uso do solo	Área (ha)	%
Pastagem plantada	84.216	62,9
Vegetação natural	49.687	37,1

Fonte: Carta de Uso e Ocupação (Faixas Dominantes), PCBAP/UFMS, 1996.

ocupação. Para elencar a tipologia das classes (baixa, moderada, alta e muito alta), levou-se em conta a declividade, cujas categorias de relevo consideradas são: plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado e o montanhoso. O relevo é um dos fatores limitantes às atividades praticadas ao longo da bacia.

A tabela 03 (p. 15), mostra as classes de restrições às formas de uso, a área de abrangência em hectares de cada classe, e os valores percentuais em relação à área total da bacia.

As classes de restrições às formas de uso (fig. 1) e ocupação da bacia do córrego Pontinha do Coxo apresenta as seguintes características:

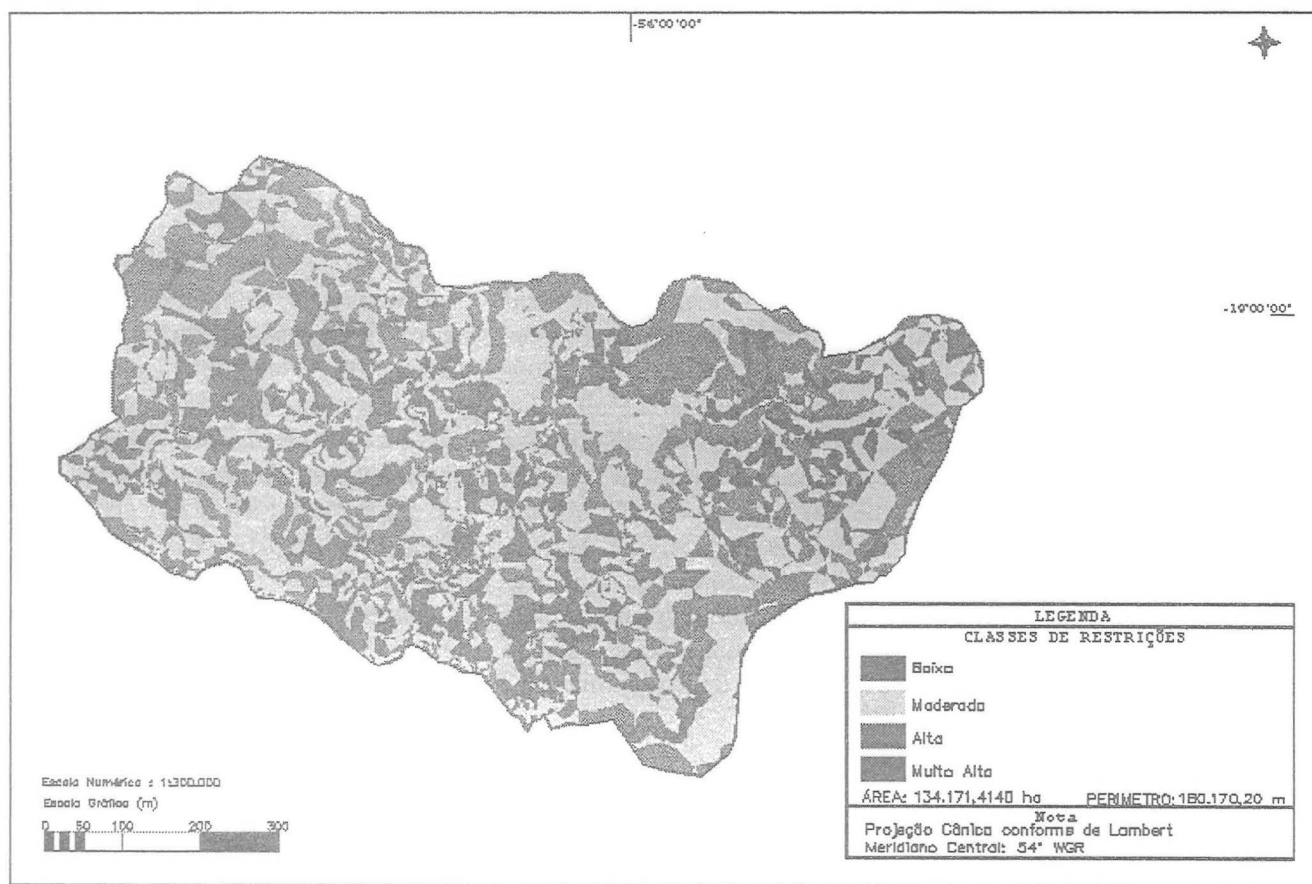
- Classe Baixa – relevo predominantemente plano, abrange 18,5% da área da bacia. Área de uso controlado. Aparece ao longo de toda a área da bacia.

- Classe Moderada – relevo plano a suave ondulado, abrange 45,5% da área da bacia. Área de uso controlado. Aparece ao longo de toda a área da bacia.

- Classe Alta – relevo suave ondulado a forte ondulado, abrange 29% da área da bacia. Área de uso com restrições. Aparece ao longo da bacia, predominantemente, a leste a noroeste e no sul da área da bacia.

- Classe Muito Alta – relevo montanhoso, abrange 7% da área da bacia. A área não oferece condições de uso. Aparece predominantemente ao norte, a leste e na região central da bacia.

Ao descrever as classes de restrições às formas de uso faz-se necessário algumas ponderações, considerando que na área da bacia há somente duas faixas dominantes de uso: as classes de declividade AB e C (relevo plano a suave ondulado) ocupam juntas 86,4% da área da bacia (uso controlado) e as classes de restrições às formas de uso Baixa e Moderada ( relevo plano a suave ondulado) somam juntas 64% da área da bacia (uso controlado). As classes de declividade e de restrições mostram a percentagem da área da bacia onde o



**Tabela 03** - Bacia do Córrego Pontinha do Coxo - Classes de Restrições às Formas de Uso.

Classes de Restrições	Área (ha)	%
Baixa	24.353	18,5
Moderada	59.704	45,5
Alta	37.985	29
Muito alta	9.146	7

Fonte: Carta de Restrições às Formas de Uso, DSG, 1966/67 – PCBAP/UFMS, 1996.

uso pode ocorrer (relevo plano a suave ondulado - uso controlado). Em 13,4% da área da bacia o relevo é ondulado, forte ondulado e montanhoso (sem condições de uso). Portanto, conclui-se que, o fator solo limita mais o uso que o fator relevo.

Na carta de rede de drenagem da bacia do córrego Pontinha do Coxo, observa-se como certos canais se comportam, com diferentes padrões de drenagem dentro de um mesmo grupo de adensamento. A análise desta carta busca explicar as conseqüências do modelo de uso e ocupação instalado na área do córrego Pontinha do Coxo. Com o objetivo de caracterizar os diferentes padrões de drenagem fez-se uma divisão da bacia, área 1: a leste e a área 2: a oeste.

Área 1 – compreende as áreas do alto curso (nascente – Serra das Araras) ao médio curso (córrego Fundo) da bacia do córrego Pontinha do Coxo, onde predomina a drenagem dentrítica ramificada, bem integrada. A densidade de drenagem parece alta, pois, apresenta grande número de canais confluindo em ângulos agudos. Os aspectos direcionais do padrão de drenagem indica que a área parece estar sob efeito de algum fator geológico (falhas), descontrole estrutural que controla a direção do fluxo. Os principais canais subsidiários são: córrego Água Quente, córrego Água Limpa, córrego Ribeirãozinho, córrego Pedra Branca, córrego Dois Irmãos, córrego Sertãozinho e o córrego Fundo. Na área encontra-se as seguintes rochas: do Grupo São Bento - Formação Botucatú (centro-norte) e do Grupo Baurú - Formação Caiuá (leste) e os solos da Associação Complexa composta de: Podzólico Vermelho-Amare-

lo + Cambissolo + Areias Quartzosas Hidromórficas + Solos Litólicos (centro) e as Areias Quartzosas (leste), solos permeáveis, típicos areiões, com alto poder de desagregação. Os índices de umidade variam entre 40 e 50%, a pluviosidade média anual é de 1.400 mm, área úmida, com boa capacidade de armazenamento de água. A susceptibilidade à erosão encontrada é de forte à muito forte, o que não impediu o uso e ocupação da área com pastagem ao longo da área, onde observa-se pequenas manchas de vegetação natural. Quanto à declividade, todas as classes são encontradas: AB e C ao longo de toda a área e as classes D, E e F, a leste e ao norte do patrimônio de Pontinha do Coxo. Em relação as restrições às formas de uso, são encontradas todas as classes, com ligeiro domínio da classe Moderada (relevo plano a suave ondulado) e da classe Alta (relevo suave ondulado a forte ondulado), a leste e ao norte do patrimônio de Pontinha do Coxo. As classes Baixa (relevo plano) e Muito alta (relevo montanhoso) aparecem ao longo da área.

Área 2 – compreende as áreas do médio curso (córrego Ribeirão) ao baixo curso (foz – rio Coxim) da bacia do córrego Pontinha do Coxo, que tem como padrão de drenagem a dentrítica subparalela, bem integrada. A densidade de drenagem parece baixa, com reduzido número de canais. No sentido longitudinal os canais tem alimentação individual devido a incidência de falhas induzindo ao maior vigor dos processos erosivos. Os principais canais subsidiários são: córrego Ribeirão, córrego Quati, córrego Sucuri e o córrego Retiro Velho. Na área encontra-se as rochas do Grupo São Bento - Formação Pirambóia (TRp) + Formação Botucatú (Jb), marcado por bruscas mudanças litológica e os solos da Associação Complexa composta de: Podzólico Vermelho-Amarelo + Cambissolo + Areias Quartzosas Hidromórficas + Solos Litólicos (centro) e as Areias Quartzosas (oeste), solos permeáveis,



com alto poder de desagregação. O índice de umidade é de 30%, a pluviosidade média anual é de 1.300 mm, área úmida, com alguma capacidade de armazenamento de água. A susceptibilidade à erosão encontrada é de forte a muito forte (fator solo) em toda a área, que restringe o uso e ocupação, pois é visível que há mais áreas de vegetação natural (savana arbórea aberta) do que áreas de pastagem. Quanto à declividade, aparece todas as classes, de forma generalizada, as classes AB e C. Em relação às restrições às formas de uso, há uma generalização das classes Baixa (relevo plano) e Moderada (relevo plano a suave ondulado), ao longo da área, a classe Alta (relevo suave ondulado a forte ondulado) aparece ao norte e ao sul da área e a Muito Alta (relevo montanhoso), aparece na região central da área.

A análise dos diferentes padrões de drenagem da bacia do córrego Pontinha do Coxo permite considerar que:

- A área a leste apresenta os maiores índices de umidade, bem como, melhor índice pluviométrico anual, que respalda a rede de drenagem ramificada e de alta densidade; a oeste apresenta subparalela e de baixa densidade. Há entre as áreas uma brusca mudança litológica, pois, é uma região de contato entre a Formação Pirambóia (TRp) e a Formação Botucatu (Jb).

- Os solos são permeáveis, domínio dos areiões, com alto poder de desagregação, que facilita o acelerado processo erosivo (situação crítica) instalado a oeste. Entre as causas estão fatores naturais como: instabilidade natural causada pela ocorrência de zonas dissecadas em áreas de contato litológico, e os fatores antrópicos como: manejo incorreto do solo, falta de práticas de conservação de solo, desmatamentos generalizados e sistema fundiário inadequado.

- Em relação à declividade, houve a generalização das classes AB e C, nas duas áreas, porém a leste há um ligeiro domínio das classes D e E. Quanto às faixas de uso e ocupação, a pastagem plantada parece predominantemente a les-

te e a vegetação natural – savana arbórea aberta a oeste. As classes de restrições às formas de uso, Baixa e Moderada sofreram uma generalização ao longo da área da bacia. A classe Alta aparece predominantemente a leste, na faixa centro-norte e a noroeste da área da bacia e a Muito Alta aparece pouco ao longo da área.

O modelo de uso e ocupação instalado na bacia é histórico, quando no século passado, Joaquim Malaquias da Silva, ao chegar em Camapuã, buscou instalar-se em região onde houvesse abundância em água. Pontinha do Coxo, este foi o nome escolhido, para a região, que cresceu e desenvolveu-se ao longo do córrego, cuja, rede de drenagem tem grande importância neste processo, porque, a maior fixação dos habitantes, ocorreu a leste, área mais úmida, com boa capacidade de armazenamento de água, facilitando a atividade principal da área, a bovinocultura de corte. O relevo ondulado a forte ondulado, não impediu a ocupação, conseqüentemente, o processo erosivo crítico instalou-se a oeste. A situação é crítica, porque o sistema de exploração do solo começa a se tornar anti-econômico para alguns produtores da região, originando danos fora dos limites de sua propriedade, tais como inundações nas regiões mais baixas, sedimentação dos rios e córregos, estragos nos caminhos e na rede de drenagem, e a redução dos níveis de produtividade das áreas vizinhas.

A análise do modelo de uso e ocupação instalado na área, mostra o possível agravamento do processo erosivo da região, porque, o córrego Pontinha do Coxo, via rio Taquari movimenta sedimentos para a região pantaneira a oeste, considerando o nível de base mais baixo do Pantanal sulmatogrossense, mantendo ativos os processos atuantes no rebaixamento do relevo.

## CONCLUSÃO

Ao longo da história houve sucessivas transformações na bacia do córrego Pontinha do Coxo. Essas transformações ocorreram conforme o modelos

econômico-sociais de cada época. Primeiramente, foi à procura por índios (bandeirantes), depois as monções, conduzindo todo tipo de gente pela rota de Camapuã, até Cuiabá. A fazenda Camapuã entrou em decadência no final do séc. XVIII, com a criação de uma nova rota para Cuiabá. O lugar permaneceu abandonado por mais de cem anos. Camapuã foi repovoada em 1920, por fazendeiros mineiros. Atualmente com mais de duas mil propriedades rurais, tem na bovinocultura de corte sua principal atividade econômica.

Os diferentes cenários criados ao longo do tempo, mostra a intensificação do processo de uso e ocupação ocorridos na área. O processo erosivo (fator relevo e fator solo) instalado na bacia tem entre suas causas fatores naturais e antrópicos. A declividade e as faixas de uso dominante mostraram que em 86,4% da área, o relevo é plano a suave ondulado, o uso deve ser controlado com curvas de nível e medidas de prevenção contra a erosão. Indicando que o fator solo limita mais o uso que o fator relevo.

O processo histórico de uso e ocupação foi intensificado na área a leste da bacia, porém, a situação crítica do processo erosivo na bacia instalou-se a oeste. Essa região faz parte do leque do rio Taquari, cuja rede de drenagem têm notável vocação erosiva (erosão remontante) sobre o planalto que é sustentado por rochas sedimentares psamíticas com grau muito baixo de resistência à erosão, que teve sua cobertura vegetal substituída por pastagem sem nenhum critério técnico. O resultado da ação combinada desses fatores é facilmente observável nos prejuízos causados pelas voçorocas, bem como no assoreamento dos rios, que deixam de ter um curso definido para praticamente desaparecer na forma de areiões úmidos (foz do córrego Pontinha do Coxo). Na região oeste, o relevo é mais dissecado devido a composição do solo (típicos areiões), a cobertura vegetal (não foi conservada a vegetação ao longo dos cursos d'água) e os condicionantes

hidrológicos (área úmida e de grande alta erosividade), tornam a área mais susceptíveis a ação do processo erosivo remontante do rio Taquari.

Faz-se necessário listar algumas consequências desse processo erosivo:

- há uma tendência de intensificação do processo erosivo de fora para dentro da bacia, devido os solos serem permeáveis, com alto poder de desagregação (imagem orbital);

- a divisão de propriedades na bacia tem intensificado o processo produtivo, quando grandes propriedades são divididas em áreas menores retalhando a superfície;

- a intensificação do processo erosivo mostra que há uma tendência a desertificação da área;

A situação do patrimônio da Pontinha do Coxo, com muitas voçorocas, ruas interditadas e casas abandonadas foi que suscitou a pesquisa. A situação é preocupante, porque a área está condenada pelo agravamento do processo erosivo. Mas há algumas considerações a serem feitas acerca da situação da Pontinha do Coxo:

- o patrimônio é margeado pela MS-436 (Camapuã/Costa Rica), rodovia de tráfego intenso, por onde é escoada toda a produção bovina da região. Durante o levantamento de dados para a pesquisa ficou claro que o processo erosivo do patrimônio se agravou com as obras da rodovia (década de 60);

- a providência imediata que amenizaria parte dos problemas do patrimônio, mais aceita pela população local, é a volta da rodovia ao seu antigo traçado, um pouco abaixo do patrimônio (mapa base);

- há uma certa infra-estrutura no patrimônio, dando condições à sobrevivência de muitas famílias. Quando questionados da possibilidade de sair do lugar, todos afirmam que NÃO há essa possibilidade, pois, problemas há em qualquer lugar;

- para a população local, sendo maioria membros da Família Malaquias, a Pontinha é um meio físico bruto, que foi transformado, em função de suas

necessidades, e organizado segundo os valores e significados dos quais a família é portadora;

Diante do quadro de degradação ambiental da bacia do córrego Pontinha do Coxo há que considerar a necessidade de integração entre a popu-

lação local e as forças produtivas e governamentais para a melhoria da qualidade de vida de todos. Para tal, torna-se necessário o estabelecimento de ações concretas que visem minimizar os problemas da Pontinha do Coxo e da região como um todo.

## BIBLIOGRAFIA

- BRASIL/M.M.E. – Levantamento de Recursos Naturais (Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso e Ocupação da Terra) - Volume 27 folhas Se. 21 Corumbá e parte da folha Se. 20 Campo Grande – PROJETO RADAMBRASIL - Rio de Janeiro - 1982 – 448 p;
- CHRISTOFOLETTI, A- Geomorfologia – 2 ed. – São Paulo – Editora Edgard Blücher – 1980 – p.102:106;
- . Modelagem de Sistemas Ambientais – Editora Edgard Blücher – São Paulo – 1999 – 236 p.
- GOVERNO/MS – Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul – SEPLAN/FIPLAN/FIBGE – Campo Grande – 1989 – 242 p;
- . Atlas Multirreferencial – escala 1:1.500.000 (mapeamento dos Recursos Naturais) – SEPLAN/FIBGE – Campo Grande – 1990 – 28 p;
- GUIMARÃES, V. – Altas Bacias dos Rios Negro e Taboco/MS: A potencialidade ambiental analisada a partir da declividade e do uso da terra para subsidiar a economia regional – Tese de Doutorado – IGCE/UNESP – Rio Claro – 1998 – 171 p;
- KOFFLER, N.F. – Técnicas de sensoriamento remoto orbital aplicadas ao mapeamento de vegetação e uso da terra – GEOGRAFIA v.17 – Rio Claro – outubro de 1992 – p.1:26;
- RANZANI, G. – Manual de Levantamentos de Solos – 2 ed. – São Paulo – Editora Edgard Blücher/USP – 1966 – 166 p;
- SILVA, J.F. da – Estudo Ambiental do Córrego João Dias – Monografia de Especialização em Geografia/CEUA-UFMS – Aquidauana – 1997 – 40 p;
- SOTCHAVA, V.B. – O Estudo dos Geossistemas – MÉTODOS EM QUESTÃO 16 – IG/USP – São Paulo – 1977 – 52 p;
- TUAN, Y.F. – Topofilia: Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente – São Paulo - Difel – 1980 – p. 01:05;
- VIEIRA, L.S., VIEIRA, M.N.F. – Manual de Morfologia e Classificação de Solos – 2 ed. – Editora Agronômica Ceres Ltda – São Paulo – 1983 – 309 p;



# Mapeamento dos Sítios Arqueológicos Datados nas Sub-bacias dos Rios Iguatemi, Ivinhema, Pardo e Verde, na Bacia do Rio Paraná-MS

Hilda Ribeiro Romero\*  
Gilson Rodolfo Martins\*\*

No Estado de Mato Grosso do Sul há carência de levantamentos de dados arqueológicos, pouco se conhece desta população pré-colonial. As pesquisas até o momento relatam a existência de sítios no Pantanal, nas planícies fluviais do rio Paraná, em vários pontos do Planalto Maracaju-Campo Grande e na região norte/nordeste do Estado. Com o objetivo de contribuir para o entendimento da ocupação do espaço geográfico desses povos e o conhecimento histórico de Mato Grosso do Sul mapeou-se os sítios arqueológicos datados nas sub-bacias dos rios Iguatemi, Ivinhema, Pardo e Verde, na bacia do rio Paraná/MS. Este mapeamento foi baseado nas pesquisas realizado pelo Projeto de Salvamento Arqueológico de "Porto Primavera, MS: relatório geral da etapa de levantamento". (MARTINS e KASHIMOTO, 1995); Arqueologia do Planalto Maracaju-Campo Grande: o estudo do Sítio Maracaju-1 através de análise quantitativa de sua indústria lítica. (MARTINS, 1996); Salvamento Arqueológico – Gasoduto Bolívia/Brasil, em decorrência do Projeto "Prospecção arqueológica nas áreas a serem diretamente impactadas pelo Gasoduto Bolívia-Brasil em Mato Grosso do Sul – Trecho Terenos/Três Lagoas". (MARTINS e KASHIMOTO, 1997); e Variáveis Ambientais e Arqueologia no Alto Paraná. (KASHIMOTO, 1997). As análises dos dados permitiram concluir que as mostras datadas representaram testemunhos de ocupações de caçadores - coletores nessas sub-bacias, atraídos por mudanças ambientais e abundância de alimentos. Nas datações do material cerâmico da tradição Guaraní comprovaram a manipulação dos recursos naturais, entre 1250 a 150, anos antes do presente no sítio Ilha Comprida 8 e nas mostras de carvão constatou-se uma variação maior entre 2180 a 45 anos antes do presente no Sítio Bataguçu 3.

Palavras-chave: Palavras-chave: Mapeamentos, Sítios Arqueológicos, Variáveis Ambientais.

*The State of Mato Grosso do Sul launches researches on archeological data, very little is know about its precolonial population. Up to now researches only state what there are sites in Pantanal (wetlands), on Paraná fluvial planes, different spots of Planalto Maracaju-Campo Grande and in the north/northwest of the State. Aiming a better understanding of the occupation of these geographic spaces and historical information of Mato Grosso do Sul this essay has the objective to map the archeological sites dated on the basin of Iguatemi, Ivinhema, Pardo e Verde rives on the basin of Paraná river MS. The maps were based on systematic research as: The Archeological Project " Porto Primavera, Ms: general report of the gathering fact stages. (MARTINS e KASHIMOTO, 1995); the Archeology of Maracaju- Campo Grande's Plateau: a study of the site Maracaju 1 through the quantitative analyses of its lital industry (MARTINS 1996); Salving Archeological – Gas Pipeline Bolívia/Brasil, due to the Project " Archeological search in the gas pipeline Bolívia/Brasil in Mato Grosso do Sul – Terenos/Três Lagoas Distance"( MARTINS e KASHIMOTO, 1997) and Environmental Variables and Archeology of Alto Paraná (KASHIMOTO, 1997). The data analyses enable is to conclude that the samples dated represent the presence of hunters – collect of these sub-basins, attracted by weather changes and food abundance. The dates of the material, a tradition of the Guaraní, prove the use of natural resources, between 1250 and 150 years before, in the site what is known today by Ilha Comprida 8 and the coal samples showed a higher variation between, 2180 to 45 years in the site Bataguçu 3.*

*Keywords: Maps Archeological, Sites, Environment Variables.*

\* Professora do Departamento de Geociências, UFMS, Campus de Aquidauana.

\*\* Professor do Departamento de História, UFMS, Campus de Aquidauana.

## 1 - INTRODUÇÃO

O Estado de Mato Grosso do Sul pela carência de levantamentos de dados arqueológicos, pouco se conhece sobre a sua população pré-colonial. MARTINS (1996), relata que há poucas pesquisas até o momento realizadas sobre o desenvolvimento de culturas pré-territas no Estado, particularmente em períodos pré-cabralinos. Sabe-se que existem muitos sítios no Pantanal, nas planícies fluviais do rio Paraná, em vários pontos do Planalto Maracaju – Campo Grande e na região norte/nordeste do Estado.

Segundo MARTINS (1996), a vegetação típica dessa região, em sua formação original, indicava que os grupos que aqui habitavam, no passado anterior à ocupação agro-pastoril brasileira, deveriam possuir um modelo econômico de aproveitamento de recursos naturais. Por isso torna-se interessante o estudo sistemático dos vestígios arqueológicos encontrados, objetivando a compreensão da ocupação destes povos pré-coloniais para o conhecimento histórico do Estado de Mato Grosso do Sul.

Para SCHIMITZ (1998) quem hoje conta à história de Mato Grosso do Sul não tem o direito de colocar o início da

colonização na chegada dos conquistadores europeus, quer este seja de origem espanhola e ou portuguesa. Tanto o Planalto como o Pantanal estavam ocupados desde muitos milênios. Populações variadas já tinham chegado a estes espaços e desenvolveram técnicas, estruturas sociais e culturais adaptadas aos diversos ambientes.

A integração do conhecimento geográfico das feições físicas, características e a geologia da região PROUS (1999) com o conhecimento arqueológico poderão diagnosticar áreas de possíveis vestígios de populações pré-coloniais e com isso poderá facilitar a compreensão e expansão dessas comunidades antigas.

A Arqueologia visa entender o passado mas, como explicação científica, contribui na interpretação de acontecimentos contemporâneos e no prognóstico dos futuros. CALDARELLI (1999/2000), evidencia quando destaca a Carta para a Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico, que o patrimônio arqueológico é um recurso cultural frágil e não renovável, de fundamental importância para a humanidade inteira, por permitir-lhe identificar suas raízes culturais e sociais.

As pesquisas sistemáticas como Projeto Arqueológico "Porto Primavera, MS: relatório geral da etapa de levantamento. (MARTINS e KASHIMOTO, 1995); Arqueologia do Planalto Maracaju-Campo Grande: o estudo do Sítio Maracaju-1 através de análise quantitativa de sua indústria lítica. (MARTINS 1996); Salvamento Arqueológico – Gasoduto Bolívia/Brasil, em decorrência do Projeto "Prospecção arqueológica nas áreas a serem diretamente impactadas pelo Gasoduto Bolívia-Brasil em Mato Grosso do Sul – Trecho Terenos/Três Lagoas" (MARTINS e KASHIMOTO, 1997), e Variáveis Ambientais e Arqueologia no Alto Paraná. (KASHIMOTO, 1997), forneceram importantes informações do passado pré-colonial dos povos que habitavam nessa região, principalmente nas áreas que abrangem as sub-bacias dos rios Iguatemi, Ivinhema, Pardo e Verde na bacia do rio Paraná-MS.

Despertando assim o interesse em unir todas essas informações em um mapeamento o qual proporcionará uma análise em âmbito geral da localização e tipos de vestígios humanos no qual poderemos identificar como era realizada a manipulação do meio, além de servir como fonte de pesquisas para trabalhos futuros, já que existe uma escassez de documentos técnicos desse gênero na região.

Este trabalho tem por objetivo mapear os sítios arqueológicos datados nas sub-bacias dos rios Iguatemi, Ivinhema, Pardo e Verde, na bacia do rio Paraná, no Estado do Mato Grosso do Sul. Para isso, foram contemplados os seguintes objetivos na área escolhida:

Mapear os sítios datados utilizando-se como critérios às sub-bacias hidrográficas estaduais, conforme estabelecido oficialmente pela SEPLAN/CRN, 1993.

Caracterizar os sítios arqueológicos baseando-se nas datações e tipo de material arqueológico analisado.

Correlacionar as características ambientais, como a geologia, geomorfologia, vegetação e hidrografia com a ocupação pretérita desses povos.

## 2 - METODOLOGIA

O mapeamento foi baseado nas pesquisas sistemáticas como Projeto Arqueológico "Porto Primavera, MS: relatório geral da etapa de levantamento." (MARTINS e KASHIMOTO, 1995); Arqueologia do Planalto Maracaju-Campo Grande: o estudo do Sítio Maracaju-1 através de análise quantitativa de sua indústria lítica. (MARTINS, 1996); Salvamento Arqueológico – Gasoduto Bolívia/Brasil, em decorrência do Projeto "Prospecção arqueológica nas áreas a serem diretamente impactadas pelo Gasoduto Bolívia-Brasil em Mato Grosso do Sul – Trecho Terenos/Três Lagoas". (MARTINS e KASHIMOTO, 1997); e Variáveis Ambientais e Arqueologia no Alto Paraná. (KASHIMOTO, 1997)

As atividades desenvolvidas para alcançar os objetivos propostos foram:

- Coleta e análise da informação bibliográfica e documentação cartográfica de mapas temáticos;

- Levantamento dos sítios arqueológicos registrados e datados no IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
- Levantamento dos sítios datados segundo KASHIMOTO (1997), nas sub-bacias dos rios Iguatemi, Ivinhema, Pardo e Verde, na Bacia do rio Paraná/MS;
- Os mapas das bacias hidrográficas e os outros temas ambientais foram, montados a partir do Atlas MULTIREFERENCIAL (1990), utilizando-se do sistema de desenho do programa Auto Cad R14;
- Mapa Planialtimétrico e Político da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico (IBGE), na escala 1:1000 000, do ano de 1990;
- Cartas topográficas do estado de Mato Grosso do Sul da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), na escala 1:100 000, produto de recobrimento aereofotométrico realizado em 1964/66 - AST-10/USAF, para a localização das coordenadas UTM e Geográfica.

### 3 - CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANÁ

A Bacia do Paraná é constituída de chapadões, planaltos e vales, com altimetria variando de 250 a 850m. Ao norte e nordeste, existem duas áreas que contrastam dentro da bacia, seja pela altitude ou pelas rupturas de declive, seja pelas diferenças de modelados de dissecação.

Ao norte, encontra-se o nível mais alto, representado por um planalto esculpido em litologias Paleozóicas, bem aplanado, com sedimentos pedogeneizados, onde são encontrados solos argilosos.

A nordeste encontra-se a Serra do Aporé, com altimetria variando de 300 a 600m, constituída de rampas e patamares, desenvolvidos sobre arenitos, com modelados planos e de dissecação e solos de textura média e arenosa.

Ao sul a bacia apresenta um relevo aplainado sem rupturas de declive.

Nas imediações da Serra de Maracaju tem-se os Planaltos rampeados,

com altimetria de 320 e 700 m e litologias areníticas com solos de textura média e argilosa, e o Planalto Basáltico, com altimetria de 300 a 600m, com solos argilosos.

Mais para o interior, tem-se a região das sub-bacias meridionais. A altimetria varia de 300 a 450m e foi esculpida sobre arenitos, originando solos de textura média e arenosa.

O nível mais baixo dessa bacia está no vale do Paraná, com altimetria de 250 a 300m. É representada por áreas de acumulação aluvial inundável e terraços holocênicos. Os sedimentos têm granulometria heterogênea e solos predominantemente hidromórficos com textura desde arenosa e argilosa.

A caracterização geológica, geomorfologia e cobertura vegetal das bacias sub-bacias hidrográficas dos rios Iguatemi, Ivinhema, Pardo e Verde, foi realizada com base no levantamento do material bibliográfico.

De acordo com os mapas, predominam nas áreas das sub-bacias as seguintes Formações Geológicas: Formação Serra Geral, pertencente ao Grupo São Bento, Formação Caiuá, Formação Santo Anastácio e Formação Adamantina, relativa ao Grupo Bauru e Formação de Aluviões Atuais.

A vegetação primitiva da bacia do Paraná era constituída basicamente de diversas formações de Savana (Cerrado), Floresta Estacional Semidecidual, Áreas de Formações Pioneiras e Contato Savana/ Floresta Estacional. A ação antrópica é notável nessas sub-bacias. Hoje os remanescentes da vegetação nativa estão reduzidos e bastante pulverizados. Nas áreas devastadas são encontrados imensos cultivos de pastagens plantadas e lavoura.

### 4 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DATADOS NAS SUB-BACIAS DO RIO PARANÁ

Baseando-se na Teoria dos Refúgios de AB'SABER (1988), pode-se compreender as mudanças ambientais ocorridas nessa região, como a alteração no quadro distributivo de flora e fauna.

*"Na época, a área correspondente aos pantanais" de hoje era praticamente rústico, do ponto de vista climático, possuindo ambiente subdesértico, com forte atuação dos processos morfogenéticos de acumulação, hidrologia intermitente, e vegetação rala de caatingas arbustivas, mal consolidadas".*

Levando em consideração esse quadro ambiental AB SABER (1988), comenta que os grupos de caçadores coletores deveriam ter preferido habitar os sopés de escarpas, serranas e abrigos sobre rocha, pois a abundância de recursos hídricos, coleta de frutos de caça poderiam ser facilitados, garantido-lhes a sobrevivência.

Para OLIVEIRA (2000), é difícil relacionar a localização dos sítios arqueológicos de grupos pré-históricos a exploração de um único extrato vegetacional, haja vista a necessidade de considerar não somente o local onde cada sítio está situado, mas, também toda a área possível de captação de recursos a qual pode compreender diferentes formações florísticas.

Essa evidência concretiza-se pelas marcas de petróglifos, como se utilizassem para quebrar frutos e castanhas, e nas pinturas rupestres representam a fauna existente.

KASHIMOTO (1997), destaca que os sítios arqueológicos da margem direita do rio Paraná caracterizam-se, como estabelecimentos Guaranis com características de maior permanência, em função do expressivo material cerâmico. A implantação desses sítios deve-se a proximidade com os recursos hídricos (lagoas e cursos fluviais), por fornecerem abundância de recursos alimentares.

A população indígena de Mato Grosso do Sul é no presente uma das maiores do Brasil, MARTINS (1992). Sabe-se que no passado colonial e pré-colonial o número de índios que aqui vivia era muito expressivo e reunia mais de uma dezena de tribos indígenas distintas entre si as quais se distribuíam por toda as regiões do Estado. Cada uma dessas tribos estava adaptada às paisagens diferenciadas do quadro natural sul-mato-grossense (planície pantaneira, cerrados,

floreτας úmidas e campos). Alguns desses grupos extinguíram-se antes do início do Período Colonial, isso por razões diversas.

Outros grupos indígenas desapareceram com as investidas dos bandeirantes nos séculos XVII e XVIII, como é o caso dos Paiaguás, Kaiapós, Agachis, Guaxapós e outros. Contribuiu também para essa extinção a expansão da fronteira agropastoril brasileira em direção ao oeste, a partir do século XIX. Mesmo assim algumas áreas do Estado ainda são densamente povoadas por índios descendentes de tribos pré-coloniais, como é o caso da região sul, onde a presença de comunidades de índios guaranis (Kaiowá, Nhandeva e Mbya) ocorre em vários municípios tais, como Dourados, Caarapó e Amambaí.

Outra grande concentração de comunidades indígenas é visível na área abrangida pelos municípios de Miranda, Nioaque, Sidrolândia e Aquidauana, onde se dá o assentamento de índios Terenas e, minoritariamente os Knikinaos. Em outras áreas do Pantanal Sul-Mato-Grossense, também abrigam índios: é o caso da região do Nabileque e contra-forte ocidental da serra da Bodoquena, onde, hoje, vivem índios Guai-kurus (Kadiwéu).

No Pantanal ainda, em sua porção norte, conhecida como Pantanal de Xaraiés, estão instadas algumas centenas de índios canoeiros/pescadores descendentes da tribo Guató.

No município de Brasilândia, a CESP (Companhia Energética de São Paulo), como compensação pela inundação provocada pela formação do reservatório da Usina Hidrelétrica Eng. Sergio Motta (Porto Primavera), na margem sul-mato-grossense do rio Paraná, adquiriu uma pequena extensão de terra onde estão instalados os remanescentes da tribo de índios Ofaié-Xavantes.

Podemos perceber, pela breve descrição etno-demográfica acima, excluindo-se a comunidade dos Ofaié-Xavantes, as porções centro-norte e nordeste do território estadual, onde no passado colonial viveram os índios Kaiapós meridionais, estão atualmente despovoadas de índios.

## 5 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DATADOS NA SUB-BACIA DO RIO IGUATEMI

A sub-bacia do rio Iguatemi está situada no extremo sul do Estado, fazendo divisa com o Paraguai, formado pelos rios Iguatemi e Joguí, integrando a zona de transição entre padrões ambientais típicos do Centro-Oeste brasileiro e a área subtropical. Originalmente nesta região predominava floresta Estacional Semidecidual e Savana Parque assentada sobre solos Podzólicos Vermelho-Escuro, oriundos do arenito Caiuá.

Essa cobertura vegetal apresenta formações típicas de uma floresta subtropical, com áreas de pastagens e agropecuária.

A Etno-história regional registra a ocupação indígena nessa porção estadual no período colonial, como sendo associada a tribos Guaranis (Kaiowá, Nhandeva, Mbya e, provavelmente, outras parcialidades). Na atualidade, a área caracteriza-se pela presença marcante de índios Kaiowás e Nhandevas.

O sítio arqueológico Itaquiraí encontra-se na área de influência fluvial sendo classificado como horizonte arqueológico guarani. Amostra do material cerâmico coletado em superfície foi datada entre  $540 \pm 40$  anos antes do presente, e o sítio Amambaí 1 encontra-se em área de pastagem, as atividades arqueológicas desenvolvidas foram coletados em superfície materiais líticos e cerâmicos, da tradição guarani. As mostras foram datadas de  $480 \pm 30$  anos antes do presente.

### 5.1 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DATADOS NA SUB-BACIA DO RIO IVINHEMA

A sub-bacia do rio Ivinhema é formada pelos rios: Ivinhema, Vacaria, Brilhante e rio Dourados. Grande parte dessa bacia, é composta por um estrato arbustivo, formado por pastagens cultivadas, nas proximidades dos cursos hídricos encontra-se de floresta aluvial, nas cabeceiras encontramos formação Arbórea Densa e Formação Arbórea Aberta. Os sítios arqueológicos datados

encontram-se na sua maioria em áreas de agropecuária e pastagem em região de savana, segundo ATLAS MULTIREFERENCIAL (1990).

A estrutura geológica dessa bacia é composta pela formação Caiuá, formação Serra Geral, formação Adamantina, formação Ponta Grossa e aluviões atuais nas margens do rio Paraná, a estrutura de solos é formada por solos Latossolos Vermelho-Escuro e Latossolo Roxo, RADAMBRASIL (1986).

MARTINS (1992), destaca que no passado colonial, essa região integrava a província jesuíta do Guairá. Muitos índios Guaranis ainda hoje vivem em aldeias localizadas nos municípios da cabeceira da bacia. No início deste século, registrou-se a presença de índios Ofaié-Xavantes nas proximidades dos ribeirões Combate, Três Barras e Samambaia, próximos à margem do rio Paraná.

Nesta sub-bacia foram datados treze sítios arqueológicos, situando-se na maioria em áreas de pastagens, apresentando um grau de integridade entre 25 a 75%, sendo na sua maioria material lito-cerâmico.

As atividades arqueológicas desenvolvidas nos sítios relacionados foram registro, coleta de superfície e corte estratigráfico.

Como no caso do sítio Maracaju 1 (MJ1), no corte estratigráfico na quadrícula 201, de  $15 \pm 20$  cm foi encontrado carvão de fogueira esta mostra foi datada em  $610 \pm 50$  anos antes do presente. Amostra de cerâmica coletada na superfície foi datada em  $830 \pm 80$  anos antes do presente.

O sítio Lagoa do Custódio 1 (CD1), foi classificado como um acampamento de caça e pesca de índios Guaranis, que devem ter abandonado no século XVII; sotoposto a esse horizonte, níveis líticos pré-cerâmicos de caçadores-coletores.

Durante as escavações foi realizado o corte estratigráfico com a abertura de três trincheiras. As amostras de cerâmica coletadas na trincheira 1, foram datadas de  $1200 \pm 150$  anos antes do presente e de  $350 \pm 40$  anos antes do



presente. Amostra de carvão coletada no metro 32 a 95 cm de profundidade foi datada em  $2810 \pm 45$  anos antes do presente comprovando a importância deste local para as comunidades pretéritas.

MARTINS (1992), destaca que no passado colonial, essa região integrava a província jesuíta do Guairá. Muitos índios guaranis ainda hoje vivem em aldeias localizadas nos municípios da cabeceira da bacia. No início deste século, registrou-se a presença de índios Ofaié-Xavantes nas proximidades dos ribeirões Combate, Três Barras e Samambaia, próximos à margem do rio Paraná.

## 5.2 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DATADOS NA SUB-BACIA DO RIO PARDO

A sub-bacia do rio Pardo é formada pelos rios: Anhaduí-Guaçu, Pardo, Anhanduí e Anhanduizinho. O estrato arbóreo dessa bacia é composto por agropecuária e pastagem e formação Savana Arbórea Aberta. Os solos predominantes são Latossolo-Vermelho-Escuro, e Areias Quartzosas. A estrutura geológica é composta pela formação Caiuá, formação Serra Geral, formação Santo Anastácio e aluviões atuais nas margens do rio Paraná, ATLAS MULTIRREFERENCIAL (1990).

MARTINS (2000), relata que as fontes históricas do século XVI, praticamente não se referem aos índios do nordeste sul-mato-grossense. Porém, de acordo com os cronistas dos séculos seguintes e de estudos etnográficos contemporâneos, relata que toda a área banhada pelo alto e médio curso do rio Pardo era, hegemonicamente, habitada por índios Kaiapós-Meridionais, hoje extintos.

Essa sub-bacia configura de forma nítida a transição ambiental da floresta ao Cerrado e etnográfica entre os Guaranis e os Kaiapós.

Foram datados 15 sítios, localizados na margem direita do rio Paraná, destacando-se o ribeirão Taquari, a margem direita do rio Pardo, córrego Azul e córrego Caraguatá.

As atividades arqueológicas desenvolvidas no local dos sítios foram registro, coleta de superfície e corte estratigráfico.

O sítio Santa Rita do Parto 1(SR1), destaca-se como sendo um sítio de acampamento de caçadores-coletores, o material lítico encontra-se a céu aberto apresentando estruturas de combustão como fogueira, forno e fogão, com mais de 75% de integridade..

Na trincheira 3, a 95 cm foi coletado carvão, cuja mostra foi datada em  $1860 \pm 45$  anos antes do presente.

O sítio Rio Pardo 4 (PD4) é um exemplo de sítio localizado em área de aluviões recentes, no vale do Paraná. Sua cobertura vegetal era composta da formação pioneira de influencia fluvial, sendo utilizada atualmente para pastagens.

Nas atividades de intervenção no sítio foi realizada coleta de superfície. O material arqueológico encontrado foi cerâmico, cuja mostra foi datada em  $432 \pm 30$  anos antes do presente.

## 5.3 - SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS DATADOS NA SUB BACIA DO RIO VERDE

A sub-bacia do rio Verde, formada pelos rios Verde e São Domingos, caracterizando-se pela formação do cerrado e presença de solos Latossolo Vermelho-Escuro oriundo da formação Caiuá, formação Adamantina, formação Santo Anastácio e aluviões atuais. Nas proximidades do rio Paraná ocorre uma brusca diminuição na largura de inundação, sendo esta coberta por Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

Segundo MARTINS (1992), a região desta foi palco do assentamento de índios Kaiapós-meridionais, hoje já extintos atualmente a etnografia registra a presença de um pequeno grupo de índios ofaié-xavantes vivendo em uma área da FUNAI, no município de Brasilândia.

Foram datados 13 sítios, localizados na margem direita do rio Paraná, destacando-se o córrego Cabeceira Perdida, ilha Comprida, ilha Água Limpa e córrego Moeda.

As atividades arqueológicas desenvolvidas no local dos sítios foram registro, coleta de superfície e corte estratigráfico.

O sítio Cabeceira Perdida 1 (PD 1), no município de Brasilândia, situa-se em áreas de aluviões atuais, no vale do Paraná. A cobertura vegetal era de formações pioneiras em áreas de influência fluvial, atualmente apresenta-se com gramíneas.

Amostra do material cerâmico coletado na superfície foi datada entre  $565 \pm 32$  anos antes do presente.

No sítio arqueológico Alto Paraná 30 (AP30) a cobertura vegetal atual predomina a mata ciliar de formações pioneiras em áreas de influência fluvial. Amostra do material cerâmico coletado na superfície foi datada entre  $530 \pm 50$  anos antes do presente. O material arqueológico encontrado foi classificado como lítico-cerâmico, entre 25 e 75% de integridade.

## 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao mapear os sítios na escala de 1:1.500.000, constatou-se que a escala utilizada atendeu os objetivos que era de mapear os sítios arqueológicos datados nas sub-bacias dos rios Iguaçu, Ivinhema, Pardo e Verde na bacia do rio Paraná- MS, porém não permitiu o detalhamento de cada sítio em seu contexto ambiental.

A maioria dos sítios analisados encontram-se próximo aos rios de maior porte, pois as pesquisas anteriores concentraram nesses ambientes em função dos projetos de salvamento arqueológico, como Porto Primavera.

Os sítios estudados encontram-se vulneráveis pelas atividades antrópicas que se realizam em cada sub-bacia.

A riqueza dos recursos hídricos, a estrutura geomorfológica e o tipo de vegetação, indicaram que os grupos que habitaram no passado, anterior à ocupação agro-pastoril brasileira, possuíam um modelo de aproveitamento de recursos naturais, o qual possibilitou o povoamento das sub-bacias.

Os sítios estudados encontram-se geralmente em terrenos aluvionares recentes, próximos a planície de inundação.

A ocupação das áreas de aluviões recentes pode estar associada à abundância de argila, para confecção de material lítico cerâmico, além de fornecer recursos alimentares, relacionando à água, pesca e caça.

Situam-se em áreas cobertas no passado por matas ciliares ou de transição e que atualmente são utilizadas para pastagens em menor proporção agrícola, sobre solos, provavelmente latossolos Vermelho-Escuro ou Podzólico Vermelho Claro.

As vegetações sempre verdes, perinifólias boas fornecedoras de lenha e solos razoavelmente férteis e bem drenados e irrigados, com concentração de frutos e raízes, tornava-se áreas atrativas.

E que devido essas variáveis e a proximidade da foz dos afluentes da margem direita do rio Paraná, com grande excedente hídrico, propiciava ambiente de circulação de animais e boa piscosidade, sendo excelentes pontos de fixação de pousos ou sítios de permanência temporárias. Provavelmente na época das cheias excepcionais do rio Paraná, estes subiam para os Planaltos areníticos-basálticos para refugiar-se e coletar rochas para seus utensílios de caça. Por exemplo intrusões diabásicas, excelentes pontos de flecha, lanças e também chamados de pedra fogo.

Os dados obtidos através das datações representaram testemunhos de ocupações de caçadores-coletores, possivelmente atraídos por mudanças ambientais e abundância de alimentos.

Nas mostras do material cerâmico da tradição Guaraní comprovaram a manipulação dos recursos naturais, entre  $1250 \pm 150$ , anos antes do presente no sítio Ilha Comprida 8. Nas datações de carvão constatou-se uma variação maior entre  $2180 \pm 45$  anos antes do presente no Sítio Bataguçu 3.

Conclui-se que é essencial à análise da ocupação dos povos pré-históricos para geração de informações específicas em nível de bacia hidrográfica, como forma de entender os impactos e interpretar os reflexos no ecossistema, com a finalidade de subsidiar futuras intervenções e planejamento ambiental.

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. (1987) *Aspectos geomorfológicos de Carajás (geomorphological characterization of the Carajás Region)*. In: Desenvolvimento Econômico e Impacto Ambiental em Áreas do Trópico Úmido Brasileiro. A experiência da CVRD. Economic development and environmental impact in areas of the Brazilian humid tropics: the experience of the Rio Doce Company - Carajás Project, pp. 201-231.
- . *O Pantanal Mato-Grossense e a Teoria dos Refúgios*. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro. 50. N. especial. 1.2: 9-57. 1988.
- BRASIL, Ministério das Minas e Energia, Secretaria-Geral, *Projeto RADAMBRASIL*, , Folha SF 23/242, Rio de Janeiro, 1993.
- ESPÍNDOLA, E. L. G.; SILVA, J.S.V; MARINELLI, C. E; ABDOM, M.M. (2000). *A Bacia Hidrográfica do Rio do Monjolinho*. Rima, São Carlos, São Paulo.
- ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL – SEPLAN/IBGE. *Atlas Multirreferencial do Estado de Mato Grosso do Sul*. Campo grande, 1990.
- ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL – SEPLAN/FIPLAN/IBGE. *Macrozoneamento geoambiental do Estado de Mato grosso do Sul*. Campo grande, 1989.
- CALDARELLI, S.B. SANTOS. Maria do Carmo Mattos Santos. *Arqueologia de Contrato no Brasil*. Revista USP. São Paulo. n.44. p.52-73. Dezembro/fevereiro 1999-2000.
- DREW, D. (1986). *Processos Interativos Homem – Meio Ambiente*. São Paulo: DIFEL, SP.
- FRÉDÉRIC, Louis. *Manual Prático de Arqueologia*. Livraria Almedina – Coimbra – Portugal, 1990.
- HEDIN, L. O & BROWN, M.G. (1994). *Waterhed-level coupling of nitrogen and sulfur in a heterogeneu landscape*. Verh. Internat. Verein. Limnol. Vol. 25 1477 – 1482.
- KAHIMOTO, E.M. *Variáveis ambientais e arqueologia no Alto Paraná*. Tese de doutorado em Arqueologia. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 1997.
- MARTINS, G.R. *Arqueologia do Planalto Maracaju – Campo Grande: O estudo do sítio Maracaju – 1, através de análise quantitativa de sua indústria lítica*. Tese de doutorado em Arqueologia. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 1986.
- . *Relatório de registro de sítios arqueológicos em rio Negro – MS*. Fronteiras – Revista. História UFMS, Campo Grande, MS, 2(4): 223 – 250, jul./dez., 1998.
- . *Relatório de resgate Arqueológico no Sítio Anhanduí-1, Campo Grande/MS*. UFMS/FAPEC/PLANRB. Campo Grande, MS. 2000
- . *Painel etno- histórico do Mato grosso do Sul*. Campo Grande: UFMS/FNDE, 1992.
- MARTINS, G.R. KASHIMOTO, E.M. *Arqueologia na Área Impactada pelo Gasoduto Bolívia – Brasil: Trecho Terenos – três Lagoas/MS*. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, 8:71 – 86, 1998.
- . *Projeto arqueológico “Porto Primavera, MS: relatório geral da etapa de levantamento*. Campo Grande: FAPEC - UFMS/CESP, 1995. (não publicado)
- MINISTÉRIO DE MINAS DE ENERGIA – *Projeto RADAMBRASIL*. Folha SF – 21 Campo Grande, vol. 28. rio de Janeiro.
- ODUM, E. D. (1988). *Ecologia*. Guanabara, Rio de Janeiro. 434 p.
- OLIVEIRA, Jorge Eremites. VIANA, Sibeli Aparecida. *O Centro –Oeste antes de Cabral*. Revista USP. São Paulo. N.44, p. 142-189. Dezembro/fevereiro 1999/2000.
- PROUS. *A Arqueologia brasileira*. Brasília: Editora UnB, 1982.
- ROCHA, O. et al. *A Bacia Hidrográfica como Unidade de Estudo e Planejamento*. In: E.L. G. Espindola, J. S.V.Silva, C.E. Marinelli, M.M. Abdon. (orgs.), *A Bacia Hidrográfica do Rio do Monjolinho*. São Carlos: RiMa Editora. 1:1-15.
- SCHMITZ, Pedro Ignácio. *Arqueologia em Mato Grosso do Sul dois projetos, dois resultados*. Fronteirs – Revista Histórica UFMS, Campo Grande, MS, 2 (4): 203-222, jul./dez., 1998.
- SÉ, J. A .S., 1992, *O Rio Monjolinho e sua Bacia Hidrográfica como Integradores de Sistemas Ecológicos. Um conjunto de Informações para o Início de um Processo de Pesquisas Ecológicas, de Educação, Planejamento e Gerenciamento Ambientais à Longo Prazo*. Dissertação de Mestrado, São Carlos: CHEA/EESC/USP.
- TENÓRIO. Maria Cristina. (org.) *Pré-história da Terra Brasilis*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1999.
- <http://www.iphan.gov.br/bancodados/arqueologico>



# Susceptibilidade à Erosão no Assentamento São Manoel, no Município de Anastácio-MS

Juscelei Ferreira Marcondes\*

Paulo Roberto Jóia\*\*

O uso do solo por atividades agropecuárias vem sendo realizado de forma inadequada, levando a formação de processos erosivos e ao aumento da degradação do ambiente. Esta situação foi constatada no Assentamento São Manoel, no município de Anastácio – MS. Para a elaboração dos mapas da área e correlação das informações, que serviriam para detectar e quantificar as áreas com diferentes susceptibilidades ao processo erosivo, utilizou-se o Sistema de Informação Geográfica SPRING 3.5. Os mapas gerados pelo SIG foram de Declividade, Tipo e Uso do Solo, de Áreas de Preservação Permanente e o mapa síntese de Susceptibilidade à Erosão. Por meio da análise dos dados obtidos, através dos comandos Cálculo de Área e Tabulação Cruzada, do programa SPRING, percebeu-se que o solo no Assentamento está sendo usado, em grande parte, de forma inadequada, com a retirada da vegetação, a diminuição das áreas de preservação permanente e a ocupação de áreas em declividades acentuadas e altamente susceptíveis à erosão. Constatou-se, também, a falta de utilização de práticas conservacionistas. Os resultados obtidos podem subsidiar o planejamento municipal, como na elaboração de um zoneamento agro-ecológico para a referida área e outras que futuramente possam ser demarcadas.

Palavras-chave: Susceptibilidade à Erosão;  
Solos; Geoprocessamento.

*The land use by agriculture has been realized in inappropriate way. Thus, the soils have been taken to have a great predisposition to erosion, reflecting in decrease of its productivity and increase of environmental degradation. This situation was detected by São Manoel Rural Settlement report in municipality of Anastácio-MS. The aim of this work is making maps of that rural settlement by use of geoprocessing tecnics as subsidies for detcting and quantifying the areas with different susceptibilities to erosive process. The maps were elaborated with SPRING 3.5, a type of Geographic Information System, that showed where the erosive processes take place and how much of area is been used in inappropriate way. This SIG produced maps of Declivity, Soil Types, Land Use, Permanent Preservation Area, and the synthesis map of Susceptibility to Erosion. The SIG commands Area Calculation and Cross Tab gerated the quantification of the areas that served for analysis. It was noted that land use in the rural settlement is been greatly used in inappropriate way with deforestation, diminishing of permanent preservation area and occupation of sharp slope and area very susceptible to erosion. The lack of utilization of conservation practice was observed too. The results obtained throughout this work can aid the local planning as elaborating a agroecological zoning to area mentioned.*

Keywords: Susceptibility to Erosion;  
Soil; Geographic Information System.

\* Professor Ms. do Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino do MS

\*\* Professor Dr. do Departamento de Geociências – UFMS/CPAQ

## INTRODUÇÃO

Muitas são as regiões que vêm enfrentando problemas causados pela utilização inadequada dos solos, onde se prioriza a produtividade a qualquer custo, desconsiderando o meio ambiente. Essa política desenvolvimentista vem sendo incentivada ao longo das últimas décadas pelos governos, com a abertura de novas fronteiras agrícolas, estradas e rodovias, traduzindo em grandes impactos negativos ao ambiente. Na área rural, principalmente em pequenas propriedades com poucos recursos, observa-se cada vez mais as perdas de vegetação natural, de solos, de nutrientes e de água, causadas principalmente pela utilização inadequada das terras.

SILVA (1999) destaca que o fator cobertura do solo é de grande importância na prevenção e no controle da erosão, exercendo influência sob várias formas. Ressalta-se, ainda, que a cobertura do solo está intimamente ligada à processos antrópicos, econômicos e culturais, os quais explicam o modo com que vem sendo manejado o solo de uma região.

Nesse sentido, sabe-se que o solo recebe diretamente os impactos das atividades antrópicas ou naturais, sendo considerado como um agente passivo nesse processo. Os solos se diferenciam entre si em relação a textura, porosidade, teor de matéria orgânica, entre outras características, que podem contribuir para o aumento ou a diminuição do processo erosivo. A predisposição dos solos à erosão está diretamente relacionada com o grau de declividade do terreno, o tipo de uso e ocupação do solo e as próprias características do solo, como a textura, permeabilidade e perfil.

A área de estudo refere-se ao Assentamento São Manoel, situado na Região Fisiográfica dos Pantanaís Sul-Matogrossense, na Micro Região Geográfica de Aquidauana (Mapa 01), segundo a classificação do IBGE, ao sul da cidade de Anastácio. Possui uma área de 4.324,27 ha, posicionada entre as coordenadas geográficas de 20° 39' 40" e 20° 46' 09" S, e 55° 37' 43" e 55° 42' 48" W. O acesso a essa área é feito por uma estrada municipal que liga a BR 262 a MS 347. A distância do assentamento até a sede do município de Anastácio é de aproximadamente 25 km. Segundo o estudo de viabilidade, elaborado pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), em 1993, para assentar várias famílias no local, a área do referido assentamento foi considerada imprópria em pelo menos 50% para a prática agrícola, chamando a atenção para a inviabilidade prática de um desenvolvimento sustentável na área.

Inicialmente, esta área foi objeto de estudo no trabalho de MARCONDES (1999), onde alguns mapas foram elaborados sem o uso do geoprocessamento.

Para atingir o objetivo da pesquisa, foi necessário estruturar alguns mapas temáticos de uso mais atual das terras no Assentamento São Manoel, procurando correlacionar esses mapas com alguns produtos cartográficos já existentes obtidos do INCRA, como os

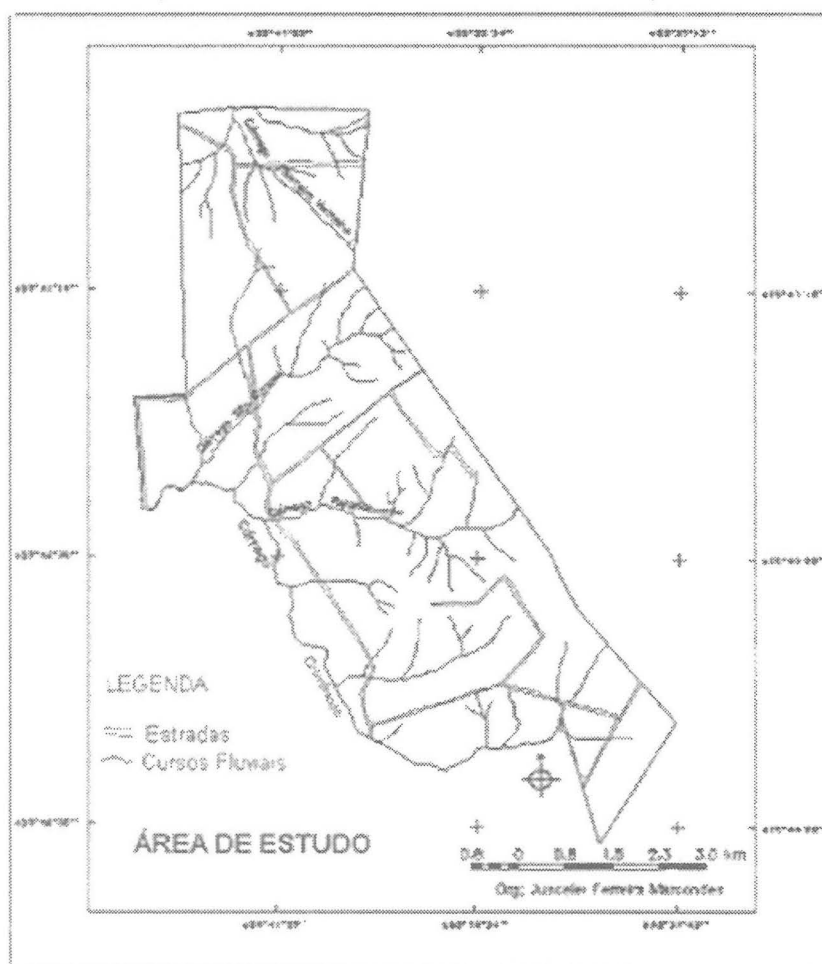
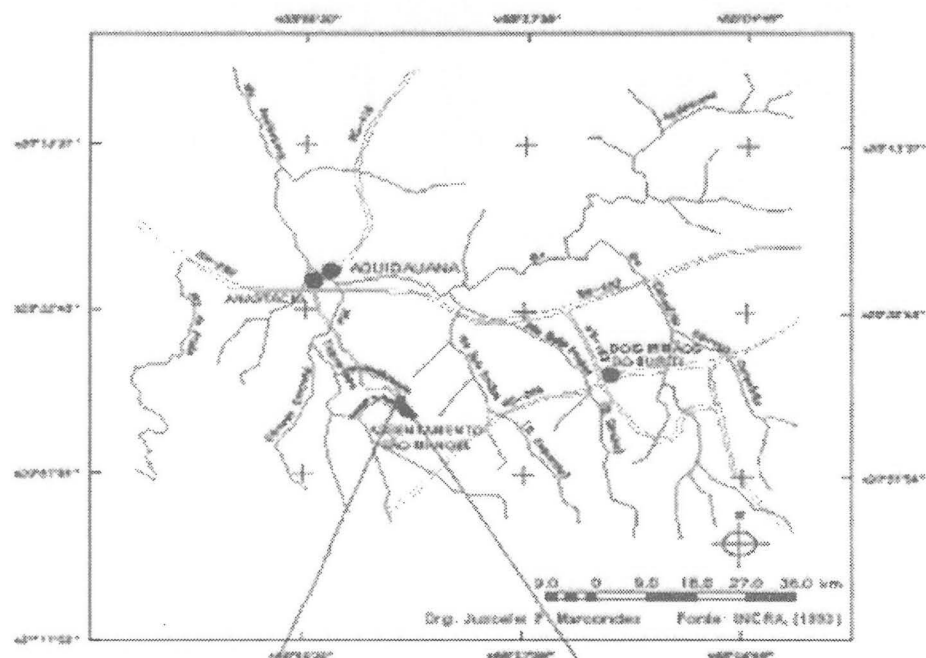
mapas de tipo de solos, de áreas de preservação permanente e de uso do solo de 1993, a fim de identificar áreas de risco ambiental, como através do mapa de susceptibilidade à erosão dos solos e propor algumas alternativas de manejo ambiental.

Procurou-se demonstrar a viabilidade de utilização do Sistema de Informação Geográfica, SPRING 3.5, desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), realizando várias correlações entre os mapas produzidos, através do comando Tabulação Cruzada, no módulo temático do SPRING 3.5, objetivando a análise da área para responder a questionamentos como: O quanto se alterou da cobertura vegetal? Em que tipo de solo houve maior desmatamento? Que extensão se tem de áreas de preservação permanente? Em que declividade houve maior desmatamento? Quais são as áreas mais susceptíveis à erosão e quais suas extensões?

As técnicas de análise espacial introduzidas ao geoprocessamento têm permitido facilitar algumas tarefas como, por exemplo, o uso e a ocupação da terra, permitindo a integração de um grande número de variáveis e espacialização dos resultados, além de reduzir a subjetividade nas análises (VALDAMERI, 1999).

Para a identificação de áreas de risco ambiental no Assentamento São Manoel, levou-se em consideração a susceptibilidade à erosão dos solos, que foi definida no comando LEGAL no SPRING 3.5, utilizando-se dos mapas de declividade e de tipo de solo gerados a partir do trabalho do INCRA e de uso do solo obtidos de imagem de satélite do ano 2000. Essas variáveis são consideradas como os fatores que podem regular o processo erosivo.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo geral desenvolver estudos de risco ambiental que visem identificar e analisar a susceptibilidade à erosão dos solos na área do Assentamento São Manoel, levando-se em consideração a declividade, o tipo de solo e o uso e ocupação do mesmo.



Mapa 01 - Situação regional do assentamento São Manoel

## 1 - METODOLOGIA

Os materiais cartográficos, estatísticos e de processamento de informações utilizados no desenvolvimento do presente trabalho foram os seguintes:

- Plantas planialtimétricas (equidistâncias de 10 metros), de tipo de solo, de uso do solo em 1993, das áreas de preservação permanente e da rede de drenagem, obtidas do Relatório de Projeto do Assentamento São Manoel, em escala 1:20.000;
- Relatório de Projeto do Assentamento São Manoel. *Levantamento de Reconhecimento dos Solos e Recursos Naturais*. Equipe técnica: TERRASUL e INCRA, agosto de 1993;
- Porções das imagens do sensor *Thematic Mapper* do satélite LANDSAT-5, multiespectral, composição colorida, forma digital, bandas 3, 4 e 5, de outubro de 1996 e de outubro de 2000, cedidas pelo INCRA;
- Programa de digitalização e edição vetorial *MicroStation 95* e Auto CAD R14;
- Sistema de Informação Geográfica SPRING 3.5.

A integração dos SIG's com imagens de sensoriamento remoto tem proporcionado mais precisão sobre um determinado tema, como também a correção e atualização das bases de dados cartográficos, tornando-se uma eficiente ferramenta de planejamento em todas as aplicações que fazem uso de mapas (SILVA, 1999).

De acordo com PRADO (1999), uma combinação SIG e sensoriamento remoto pode auxiliar na automação da interpretação, identificação de mudança e revisão de mapas, sendo que a maioria dos SIG's tem a capacidade de sobrepor vários *layers* georreferenciados, permitindo determinar graficamente, quantitativamente e analiticamente a forma como as estruturas e objetos interagem entre si.

Para a identificação e mapeamento dos solos, o INCRA utilizou como material de pesquisa; a imagem de satélite WRS 225/074/C, ago/90, escala. 1: 100.000, as cartas SF 2Ixa IBGE/SEPLAN, escala. 1: 250.000 e o levantamento aerofotogramétrico, escala 1: 20.000, com restituição planimétrica com curvas equidistantes em 10 metros.

Como parte metodológica da pesquisa, foram realizadas a Edição Vetorial ou Gráfica no programa *MicroStation 95*, no formato DGN, contendo informações relativas às curvas de nível (altimetria), drenagem, tipo de solo, uso do solo em 1993 e áreas de preservação permanente, obtidas do mapeamento feito pelo INCRA, em 1993. A Edição Vetorial consiste na criação de pontos, linhas e arcos (união de várias linhas).

Utilizou-se da metodologia de DE BIASE (1970) na elaboração do mapa de Declividade, que após confeccionado manualmente, foi escaneado e feito a Edição Vetorial no AUTO CAD R-14, sendo depois exportado para o SPRING.

Após a vetorização das referidas informações, importaram-se estas informações no formato DXF para o SPRING 3.5, em forma de mapas, onde foi realizada a Edição Topológica (ajustes de linhas formando polígonos, utilizando-se de alguns comandos como Quebrar Linha, Juntar Linha e Eliminar Linha).

Em seguida, associou-se os polígonos às classes temática definidas no Modelo de Dados do SPRING 3.5, constituindo assim nos Planos de Informações necessários para as devidas quantificações de áreas (Cálculo de Área) das classes temáticas de cada mapa e as correlações necessárias através do comando Tabulação Cruzada.

As imagens de satélites LANDSAT de 1996 e 2000 foram georreferenciadas e tratadas no SPRING 3.5, para posterior classificação, utilizando-se do classificador MAXVER (máxima

verossimilhança), resultando nos mapas de Uso do Solo de 1996 e 2000. Através do comando LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico) no SPRING 3.5, elaborou-se os mapas de Susceptibilidade à Erosão em 1993, 1996 e 2000.

Como parte integrante e necessária da metodologia desta pesquisa, realizou-se várias Tabulações Cruzadas, que permitem calcular a área das interseções entre as classes de dois Planos de Informações (PI's), através do comando Temático no SPRING 3.5. Este comando possibilitou determinar a distribuição das interseções dos vários Planos de Informações (Pis), o que permitiu futura aplicação na análise das informações, que corresponde a importantes correlações entre os mapas produzidos para se determinar as alterações ocorrentes na área de pesquisa.

Dessa forma, foi possível quantificar e identificar onde estão as áreas no Assentamento São Manoel que estão sendo utilizadas de forma inadequada e as que são mais susceptíveis à erosão, sobre os mapas elaborados no programa SPRING 3.5, utilizando-se dos comandos temáticos de Cálculo de Área e Tabulação Cruzada.

Foram realizadas algumas atividades a campo, para obtenção de coordenadas, utilizando de um GPS Garmin II, para ajudar na classificação das imagens LANDSAT de 1996 e 2000, como também na localização de algumas feições erosivas, assoreamento e tipo de manejo no Assentamento, onde foram tiradas algumas fotos horizontais da situação encontrada nessas áreas.

Aplicou-se ainda um questionário (Anexo1), para levantar o perfil ambiental dos assentados, quanto ao uso de medidas conservacionistas e importância do ambiente.

## **2 - ANÁLISE E DISCUSSÕES DAS TABULAÇÕES CRUZADAS**

A presente análise tem por finalidade quantificar e identificar quais são as

áreas que estão sendo utilizadas de forma inadequada e as que são as mais susceptíveis à erosão, utilizando-se das várias Tabulações Cruzadas, sobre os mapas de Tipos de Solo, de Declividade, do Uso do Solo, de Áreas de Preservação Permanente e de Susceptibilidade à Erosão, que foram realizadas no comando temático Tabulação Cruzada no SPRING 3.5.

Através da análise das tabulações cruzadas realizadas sobre os mapas elaborados do Assentamento São Manoel, determinou-se algumas considerações quanto aos seguintes questionamentos: O que havia em tal lugar? O quanto transformou tal lugar? Onde estão as áreas mais transformadas? O quanto de área de uso inadequado há no Assentamento? O quanto se alterou da cobertura vegetal? Em que tipo de solo houve maior desmatamento? Que extensão se tem de áreas de preservação permanente? Em que declividade houve maior desmatamento? Quais são as áreas mais susceptíveis à erosão e quais suas extensões?

Considerou-se, em parte, para efeito de análise, as correlações entre os mapas de Declividade com os Tipos de solo; de Declividade com o Uso do Solo em 1993, 1996 e 2000; dos Tipos de Solos com o Uso do Solo em 1993, 1996 e 2000; de Áreas de Preservação Permanente com o Uso do Solo em 1993, 1996 e 2000; de Susceptibilidade à Erosão em 1993, 1996 e 2000 com os Tipos de Solo; de Susceptibilidade à Erosão em 1993, 1996 e 2000 com o Uso do solo em 1993, 1996 e 2000. Destacamos a seguir algumas dessas correlações.

### **2.1 - Correlação das Áreas de Preservação Permanente com o Uso do Solo**

As áreas de preservação permanente, incluindo aqui a mata ciliar, reduzem a possibilidade de aporte de sedimentos e contaminação por resíduos e adubos nos cursos fluviais, favorecendo também a infiltração de água no solo.



**Tabela 01.** Tabulação Cruzada entre as Áreas de Preservação Permanente e o Uso do Solo, em 1993, 1996 e 2000.

Áreas de Preservação Permanente	Classes de Uso do Solo (em ha)	
	Cobertura Natural	Desmatamento
1993	1.096,29	172,89
1996	757,44	474,75
2000	450,06	798,48

Os cursos d'água que compõem o Assentamento São Manoel se enquadram na largura de até 10 metros, onde por lei é necessária a preservação da mata ciliar em 30 metros no mínimo em cada uma das margens. Em relação às áreas de preservação permanente definidas pelo INCRA, em 1993, totalizando 1.269,72 ha, foi apresentada uma alteração de 172,89 ha (13,61%) de desmatamento naquele ano (Tabela 01).

A ocupação dessas áreas prosseguiu no decorrer dos anos, onde, em 1996, houve um aumento de desmatamento de 474,75 ha (37,39%). Conforme a Tabela 01, nota-se que o processo de ocupação das áreas de preservação permanente continuou, onde se quantificou 798,48 ha (62,88%) de alteração no ano de 2000. Do total de 1.269,72 ha de áreas de preservação permanente estipuladas pelo INCRA, em 1993, restaram 471,24 ha (37,11%) dessa vegetação natural, em 2000.

De acordo com os dados quantificados, em relação às alterações das áreas de preservação permanente dos períodos considerados, percebe-se uma desconsideração quase que total por parte dos assentados em relação à conservação das áreas de preservação permanente, havendo uma tendência de ocupação dessas áreas nos anos consecutivos.

## 2.2 - Correlação da Suscetibilidade à Erosão com o Uso dos Solos, em 2000, e com os Tipos de Solos

Analisando a Tabela 02, nota-se uma diminuição acentuada da cobertura natural nas diversas classes de suscetibilidade à erosão, no período de 2000, perfazendo um total de 1.351,81 ha (31,45%). Desse total, 492,94 ha estão nas classes Baixa e Muito Baixa e 634,70 ha se encontram nas classes Alta e Muito Alta. Na classe Média, verificou-se 224,17 ha de cobertura natural.

Em contrapartida, houve um aumento expressivo das classes de uso por Pastagem, Solo Nu e Cultura para 2.975,37 ha (67,91%). Desse total, percebe-se que nas classes de suscetibilidade Muito Alta e Alta é encontrada a maior quantidade de áreas alteradas, com 2.170,59 ha (72,95%). Nas classes de suscetibilidade Baixa e Muito Baixa foram quantificados apenas 432,52 ha dessas alterações.

Em relação à Tabela 03 (p. 33), nota-se que as classes de maior suscetibilidade à erosão (Alta e Muito Alta), no período de 2000, encontram-se justamente nos solos Litólicos e Podzólicos, que são altamente erodíveis, onde quantificou-se 2.312,76 ha das classes de suscetibilidade Muito Alta e Alta. Nas outras classes de susceti-

**Tabela 02.** Tabulação Cruzada entre a Suscetibilidade à Erosão e o Uso do Solo, em 2000

Suscetibilidade à Erosão	Classes de Uso do Solo (em ha)				
	Cerradão	Cerrado	Pastagem	Solo nu	Cultura
Muito Alta	90,58	226,66	450,79	40,29	76,30
Alta	163,29	15,17	1.423,75	77,75	101,95
Média	98,61	125,56	330,65	26,70	14,67
Baixa	111,23	203,67	307,00	24,34	20,34
Muito Baixa	67,78	110,26	49,86	8,55	22,43

**Tabela 03.** Tabulação Cruzada entre a Susceptibilidade à Erosão em 2000 e os Tipos de Solo

Susceptibilidade à Erosão	Tipos de Solos (em ha)			
	Litólicos	PVd3	Lea11	AC1
Muito Alta	594.58	94.50	10.05	35.47
Alta	918.99	704.69	117.99	92.17
Média	280.63	209.90	131.83	148.44
Baixa	138.67	194.04	208.04	159.91
Muito Baixa	35.66	79.29	110.05	68.65

bilidade foram encontrados 490,53 há, na classe Média, e 447,66 ha nas classes Baixa e Muito Baixa, nesses solos.

Os Latossolos (Lea11) e a Associação Complexa de Solos (AC1) possuem poucas áreas com maior susceptibilidade, perfazendo um total de 255,68 ha, indicando um uso menos intenso nesses solos, haja visto que um aumento na intensidade de ocupação do solo provoca uma maior susceptibilidade ao processo erosivo. Nesses solos, quantificaram-se 546,65 ha nas classes de susceptibilidade Baixa e Muito Baixa, representando 50,85% da área coberta por esses solos. Estes dois tipos de solos ocupam uma pequena parte da área do Assentamento.

Conforme se pode constatar nas tabulações cruzadas realizadas em relação à susceptibilidade à erosão, ao uso do solo e ao tipo de solo, no período de 2000, os solos Litólicos (Rd4) e Podzólicos (PVd3) são os que possuem as maiores susceptibilidades à erosão, devido às suas características físicas e ao relevo onde se encontram. O tipo de ocupação é o fator responsável pela aceleração do processo erosivo.

Os Latossolos (Lea11) são os que possuem a menor susceptibilidade, devido às suas características físicas (textura, porosidade, profundidade) e ao relevo ser mais suave onde se encontram, dando maior resistência à erosão, porém ocupam uma pequena parte do Assentamento. O Mapa 02 (p. 34), apresenta a distribuição das diferentes classes de susceptibilidade à erosão no ano de 2000.

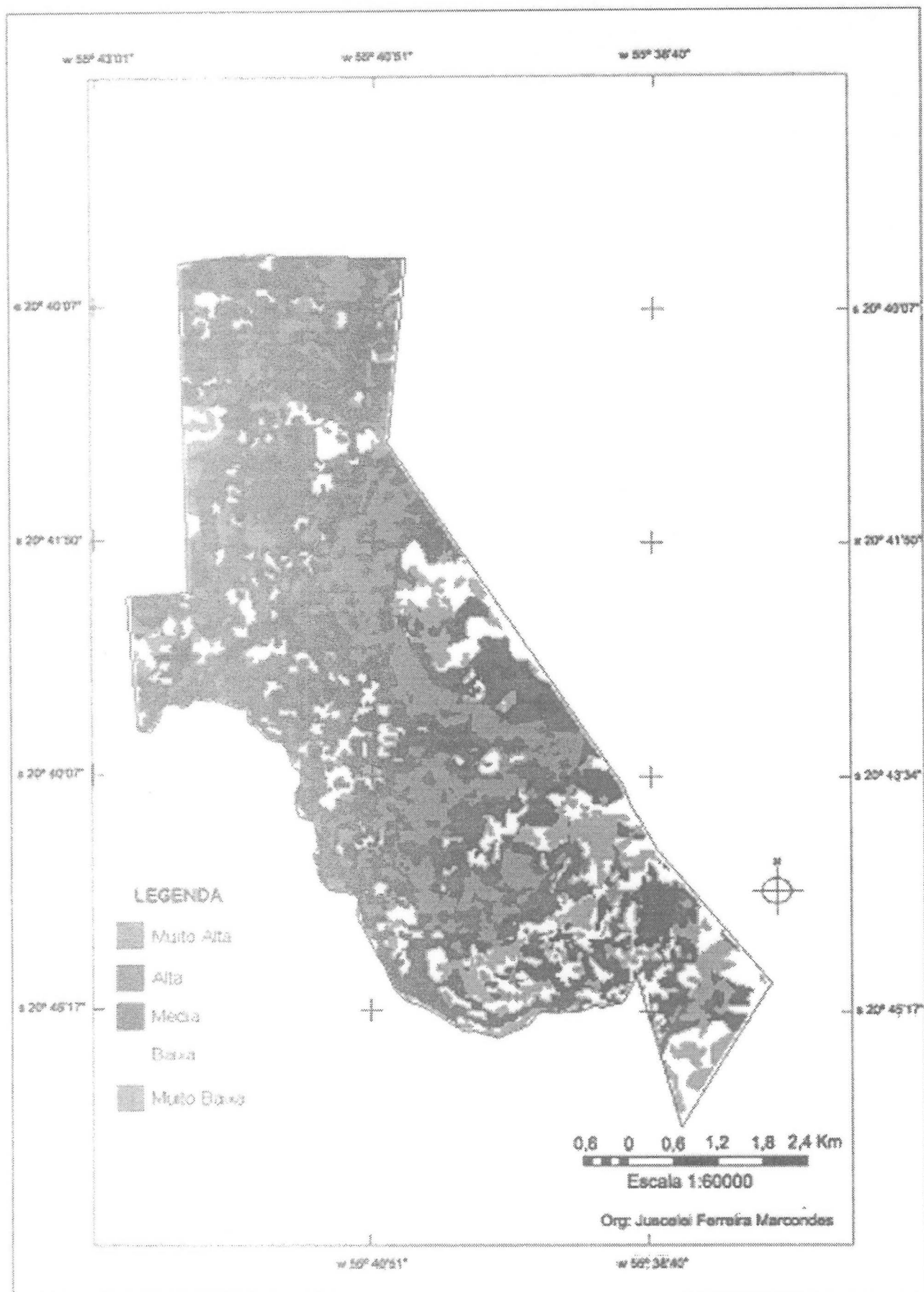
Boa parte dos solos do Assentamento São Manoel não são aptos à utilização, principalmente em relação à fertilidade, profundidade e ao relevo onde se

encontram, com destaque especial para os solos Litólicos (Rd4) e Podzólicos (PVd3). Juntos, estes solos ocupam 75,16% da área do Assentamento em declividades acentuadas (de 10 a 20%), com uma ocupação antrópica em torno de 1.942.11 ha (59,76%). Nestes solos, ocorrem a maioria das nascentes dos córregos, e estas áreas específicas deveriam ser deixadas para preservação permanente, o que não vem se verificando nesses locais. Os Latossolos, que são os mais indicados para a agricultura, ocupam uma pequena parte do Assentamento com apenas 573.80 ha (13,26%).

Observou-se que 1.269,72 ha de áreas de preservação permanente (mata ciliar, matas de encostas), indicadas pelo INCRA, em 1993, estão sendo ocupadas e utilizadas, restando apenas 471,24 ha.(37,11%) de cobertura vegetal natural, em 2000. Isso demonstrou que não está havendo uma preocupação com a conservação do ambiente.

Notou-se também que se tinha ocupado em 2000, 2.986,36 ha. (69,01%) aproximadamente, com as classes Pastagem, Cultura e Solo Nu na área total do Assentamento, com o predomínio da pastagem, restando 1.356,75 ha (31,07%) de cobertura vegetal natural (Cerrado e Cerradão). Essa ocupação vem sendo realizada de forma inadequada, levando-se em consideração a alta erodibilidade dos solos Litólicos e Podzólicos (PVd3) que ocupam grande parte do Assentamento e as declividades em que se encontram.

O mapa de Susceptibilidade à Erosão de 2000 permitiu identificar e quantificar as áreas com diferentes suscepti-



Mapa 02 - Susceptibilidade à erosão no assentamento São Manoel, em 2000.



bilidades ao processo erosivo, onde constatou-se que 2.638,39 ha do Assentamento (61.01% do total) estão enquadradas nas classes Muito Alta e Alta, e apenas 993.39 ha (22,97%) estão na classe Baixa e Muito Baixa.

Essa situação se agrava quando correlacionou-se o mapa de Susceptibilidade à Erosão de 2000 com o de Uso do Solo em 2000, constatando que as maiores ocupações estão nas classes Muito Alta e Alta de susceptibilidade à erosão, com cerca de 2.174,04 ha (50,27%) sem a utilização de práticas conservacionistas, e apenas 432,52 ha (10.02%) estão na classe Baixa e Muito Baixa.

Dessa forma, percebe-se que houve um aumento bastante significativo da susceptibilidade à erosão no Assentamento no período de 1993 a 2000, devido principalmente ao aumento da ocupação nas áreas com declividades acentuadas em solos altamente erodíveis, como é o caso dos solos Litólicos e Podzólicos.

Em relação aos dados de produção apresentados, observou-se que o volume de produção se mantém estável, porém houve um aumento na área da maioria dos produtos cultivados, o que indica que a produtividade por área tem diminuído, como consequência da utilização inadequada dos solos do Assentamento. Pelas classificações feitas nas imagens de satélite, observou-se um aumento expressivo na área de pastagem.

### 3 - CONCLUSÃO

O programa SPRING 3.5 atendeu aos objetivos propostos neste trabalho tanto na confecção dos mapas como na manipulação e análise dos dados levantados sobre os mapas temáticos elaborados. A integração das informações elaboradas nos mapas confeccionados permitiu relacioná-los com algumas características sócio-econômicas da área em estudo, além

de uma rápida quantificação e visualização dessas inter-relações.

As imagens multiespectrais de diferentes datas do Sensor TM do satélite LANDSAT 5, em escala de 1: 100.000, utilizadas para a identificação de classes de uso do solo, demonstraram ser um meio eficiente de monitoramento da dinâmica de uso e ocupação da terra..

Através das tabulações cruzadas entre os mapas produzidos pode-se perceber a evolução da paisagem no Assentamento São Manoel e as distorções existentes quanto ao uso e ocupação da referida área.

De um modo geral, fica evidente no decorrer da análise das correlações dos mapas elaborados e quantificados nas tabulações cruzadas que o processo de uso e ocupação do solo na área do Assentamento São Manoel vem ocorrendo em grande parte de forma inadequada, apresentando muitas distorções como a ocupação de áreas altamente susceptíveis à erosão, sem a adoção de práticas conservacionistas, e o desmatamento das áreas de preservação permanente.

Devido ao alto poder erosivo das chuvas da região (de curta duração e intensas) somadas a forma de ocupação e o manejo praticado na área do Assentamento, constatou-se *in loco* algumas feições erosivas em forma de sulcos e ravinas, como também alguns trechos dos córregos bastante assoreados.

De acordo com os dados levantados e das análises feitas, propõe-se algumas sugestões para uma melhor utilização dessa área, refletindo-se sobre a sustentabilidade desse Assentamento:

- Preservar as áreas que contenham mananciais de água ou nascentes;
- Conservar as matas ciliares ainda existentes dos cursos de águas e fazer a recomposição onde houve desmatamento;

- Conservar a vegetação natural onde a declividade for muito acentuada e áreas de morros;
- Utilizar práticas conservacionistas mais intensivas no cultivo e na pastagem (terraços, diques, curvas de nível, culturas permanentes ) nas áreas com susceptibilidades à erosão nas classes Média e Alta;
- Nas áreas com susceptibilidade Muito Alta e de matas ciliares (30 metros em ambas as margens) reservar para preservação permanente;
- Melhorar a produção por hectare através de correção e adubação dos solos, com o intuito de diminuir a pressão sobre as áreas menos propícias à ocupação e mais susceptíveis à erosão;
- Intensificar a ocupação nos solos com baixa susceptibilidade à erosão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INCRA - PROJETO DE ASSENTAMENTO SÃO MANOEL. *Levantamento de reconhecimento de solos e recursos naturais*. Equipe Técnica Terrasul, Campo Grande (MS), 1993.

MARCONDES, Juscelei Ferreira. *Utilização de sistema de informação geográfica no uso e ocupação da terra. Estudo de caso: assentamento São Manoel Anastácio-MS*. 65 f. Monografia (Especialização em Geografia) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Universitário de Aquidauana, Aquidauana: 1999.

PRADO, Rachel Bardy. *Metodologia para determinação da influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água: Estudo no médio rio Pardo/SP - período de 1985 a 1997*. 199 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Estadual de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 1999

SILVA, Alexandre Marco. *Relações entre os processos erosivos e sedimentológicos da bacia hidrográfica em função das características físicas e de uso do solo, estudadas através de técnicas de geoprocessamento*. São Carlos: USP, Escola de Engenharia de São Carlos. Tese de Doutorado em Engenharia Ambiental. São Carlos, 1999. 238f.

VALDAMERE, Rejane. *Análise da vulnerabilidade de um parque urbano através de módulo de apoio à decisão em sistema de informação geográfica*. Disponível em: [www.fatorgis.com.br/artigos/meioamb/parque\\_urbano/htm](http://www.fatorgis.com.br/artigos/meioamb/parque_urbano/htm). Acesso em 25/10/99.

# Os Camarões de Água Doce (*Palaemonidae*) e a Coleta de Isclas No Rio Miranda, Pantanal de Miranda

Liliam de Arruda Hayd Rego\*  
Jelly Makoto Nakagaki\*\*

Devido à grande piscosidade do Rio Miranda e o interesse em conhecer a carcinofauna do Pantanal é que optou-se por desenvolver tal estudo. Após consultas temáticas ambientais físicas da bacia deste rio e com pescadores profissionais e amadores, fizemos o controle da área marginal do rio Miranda, no trecho que estende-se de 2km acima a 5km a jusante da ponte sobre este na BR-262 que corta a Vila Salobra, a 18km de Miranda, uma vez que a atividade pesqueira profissional e amadora neste trecho da bacia é muito expressivo, destacando-se um grande número de catadores de isclas nesta região, especialmente no período de julho a outubro, época que a atividade pesqueira se destaca no Pantanal.

Palavras-chave: Carcinofauna, Palaemonidae, Rio Miranda.

*Debido a la grande piscosidad del rio Miranda, y el interes en conocer a la carcinofauna del pantano, se optó por desarrollar este estudio. Después de consultar temáticas ambientales físicas de las cuencas del rio, y con los pescadores profesionales y amadores, fue realizado el control de la área marginal del rio Miranda, en el trecho que se extiende de 2 km arriba y 5 km abajo del puente de este rio en la BR 262, que corta la Villa Salobra, distante 18 km de la ciudad de Miranda. Pues la actividad pesquera, profesional y amadora en esse trecho de la cuenca es muy expresivo, además del gran número de recolectores de carnasa presentes en la región en especial en el período de julio y octubre, época del apogeo de la pesca en el pantanal.*

Keywords: Carcinofauna, Palaemonidae, Rio Miranda.

## 1 - INTRODUÇÃO

Atualmente são conhecidas cerca de 22 famílias de caridea no mundo todo, vivendo em águas doces, estuárias e marinhas. Os Palaemonídeos, pertencem à ordem Decapoda e estão distribuídos por todos os continentes, nas regiões tropicais e temperadas. Popularmente são conhecidos como: camarão de água doce no MT e MS (REGO, 2002), camarão sossego, camarão canela, camarão do rio e pitu (VALENTI, 1998). Quando vivos apresentam coloração transparente, quase incolor e vivem abrigados junto às pedras, paulamas e nas raízes das macrófitas aquáticas.

O gênero *Macrobrachium* é o mais representativo. Atualmente, estão registradas no Brasil 19 espécies do gênero *Macrobrachium* (COSTA-PORTO, 1998), onde 6 ocorrem no Rio Grande do Sul (BOND & BUCKUP, 1999) e 3 são registradas no Mato Grosso do Sul (AQUARAP, 2000). Este número tende a aumentar com a exploração de novos ambientes no território nacional.

Os crustáceos decápodos existentes no Pantanal Sul Mato-Grossense

\*Professora Assistente - UEMS

\*\*Professor Adjunto - UEMS (Orientador)

pertencem a duas famílias de camarões, Palaemonidae e Sergestidae, e uma de caranguejos, Trichodactylidae, compondo a fauna de terras baixas, habitando corpos d'água que raramente ultrapassam 300m de altitude (MAGALHÃES, 2001).

Existem poucos estudos sobre a ocorrência de crustáceos na região pantaneira. GOMES CORREA (1977), registrou a ocorrência do camarão *Macrobrachium amazonicum* para o rio Miranda. MAGALHÃES (1991) e MAGALHÃES & TURKAY (1996) a ocorrência de caranguejos Trichodactylidae na bacia desse rio. No Pantanal e entorno, existem os registros de *M. amazonicum* para o rio Paraguai, em Cáceres e em Descalvado (MOREIRA, 1912; HOLTHUIS, 1952) e de *M. brasiliense* para Cuiabá (NOBILI, 1901) e Nioaque (LEMONS DE CASTRO, 1985).

ZWINK (1990) assinalou os camarões *M. brasiliense*, *M. jelskii* e *Palaemonetes ivonicus* para o sudoeste do estado do Mato Grosso, numa área que abrange o norte do Pantanal e as cabeceiras dos seus formadores. Os registros de caranguejos Trichodactylidae nessa área são encontrados em ZWINK (1990), MAGALHÃES (1991), RODRIGUEZ (1992) e MAGALHÃES & TURKAY (1996).

Estes *Macrobrachium* estão entre os crustáceos que constituem fonte de proteína animal para dieta humana. Encontram aceitação no mercado consumidor devido à boa qualidade da sua carne (CARVALHO *et al.*, 1979; VALENTI, 1984). Este fato tem despertado grande interesse econômico em algumas regiões, e estimulado a exploração indiscriminada dos estoques naturais destes camarões. Esta exploração associada ao uso inadequado do ambiente, tem causado uma crescente redução nas capturas, o que aponta para uma iminente exaustão destes estoques naturais.

Segundo ODUM (1988), a forma mais funcional e segura para limitar um

ecossistema é estudar sua bacia hidrográfica. Para LIKENS & BORMANN (1985) o rio é um ecossistema que reflete importantes interações entre os ecossistemas terrestres e aquáticos. A saída geológica de água, substâncias químicas dissolvidas e material particulado da bacia de drenagem são as principais entradas geológicas para a maioria dos ecossistemas aquáticos.

A exploração dos recursos naturais de forma incontrolada, ameaça à rentabilidade do processo. A biota aquática continental precisa ser estudada devido à gradativa deterioração da qualidade das águas nos ambientes límnicos da América do Sul. Os crustáceos límnicos, tanto bentônicos como planctônicos, representam uma fonte importante de informações biológicas e ecológicas, pouco exploradas.

Para VALENTI (1998) a aquíicultura propicia o desenvolvimento social e econômico. Possibilita o aproveitamento dos recursos naturais locais e sócio-econômicos. Gera renda, postos de trabalho assalariado e/ou auto-emprego e origina novos nichos econômicos, permitindo assim, a entrada de investimentos externos.

O desenvolvimento da carcinicultura no Brasil tem estimulado estudos sobre camarões de água doce em várias regiões do país. O estudo da biologia dos camarões de água doce vem despertando grande interesse devido à sua potencialidade como fonte de alimento. Como a carcinofauna na região do Pantanal é pouco conhecida, buscou-se fazer um estudo sobre os crustáceos decápodos do gênero *Macrobrachium*, existentes no Pantanal de Miranda.

Estes decápodos tem grande importância nos processos ecológicos dos ambientes aquáticos por atuarem como herbívoros, predadores ou presas, alimentando-se de organismos zoobentônicos (vermes, moluscos, larvas e insetos aquáticos) e vegetais (algas, plantas aquáticas, folhas tenras, sementes e frutas) (VALENTI, 1998).

O rio Miranda localizado próximo à cidade de Miranda/MS, representa uma fonte de subsistência para muitos moradores. Exploram a pesca predatória e comercial, a coleta de iscas vivas, o turismo ecológico e a agropecuária intensiva em suas margens.

Assim, devido ao pouco conhecimento da fauna de camarões e das implicações ambientais que estes sofrem em relação à crescente modificação do uso e ocupação do solo do Pantanal Sul-Mato-Grossense, optou-se por desenvolver este estudo em um trecho da Bacia do Rio Miranda, no município de Miranda/MS, zona de transição entre o cerrado e o pantanal.

## 2 - O PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE

O Pantanal é uma extensa planície sedimentar aluvial, formado por movimentação tectônica negativa, do processo que originou a Cordilheira Andina. É a maior área úmida situada na Bacia do rio Paraguai, entre os paralelos 16° a 22° de latitude Sul e os meridianos de 55° a 58° de longitude Oeste, onde é cortada pelo rio Paraguai no centro da América do Sul, entre Brasil, Bolívia e Paraguai, ocupando cerca de 365.000 km<sup>2</sup>, onde 80% de sua extensão encontra-se no território brasileiro, e é composto por um cinturão de planaltos no entorno de uma planície de 140.000 km<sup>2</sup> no Estado de Mato Grosso do Sul (MITTERMEIR *et al.*, 1997).

A área dos Pantanaís apresenta altimetrias de 80 m nas margens do rio Paraguai a 150 m, onde ocorrem os maiores eventos de inundações, de toda a bacia do alto rio Paraguai. A uniformidade topográfica, o baixo gradiente do relevo, a predominância de litologias sedimentares recentes e a pluviosidade, dificultam o escoamento das águas de superfície na área dos Pantanaís Mato-Grossenses, originando inundações periódicas anuais e/ou excepcionais, com certa ciclicidade (PCBAP, 1997).

O Pantanal é o berçário de muitas espécies comerciais de peixes de água doce. Considerado em 1998, na Constituição Brasileira como "Patrimônio Nacional". E como Área Úmida de Importância Internacional na Convenção RAMSAR (AQUARAP, 2000). Atualmente é considerado como Reserva da Biosfera pela UNESCO.

O Pantanal Sul-Mato-Grossense possui várias características hidrológicas. As áreas alagadas são compostas por baías, corixos, vazantes, lagoas (salinas e doces), diversos banhados e vários rios, que alimentam e proporcionam a beleza do pantanal. Aloja uma rica fauna aquática, distribuída segundo as características ambientais desse grande ecossistema.

O Pantanal abriga pelo menos 3.500 espécies de plantas, 264 de peixes, 652 de aves, 102 de mamíferos, 177 de répteis e 40 de anfíbios (AQUARAP, 2000). A maioria da fauna pantaneira é derivada do Cerrado, e apresenta influências amazônicas, e o endemismo é pouco pronunciado.

O pantanal de Miranda merece atenção no Estado devido à alta piscosidade do rio Miranda, por ser uma região de transição entre o pantanal e cerrado. A única ocorrência dos crustáceos decápodos registrado em Mato Grosso do Sul, foi feita por MAGALHÃES (2001) no qual identificou 10 espécies pertencentes a 7 gêneros e 2 famílias, sendo 6 de camarões da família Palaemonidea e 4 de caranguejos da família Trichodactylidae, das espécies *Dilocarcinus pagei*, *Sylviocarcinus australis*, *Trichodactylus borellianus* e *Valvidia camerani*.

Na família Palaemonidae, foram registrados: *Macrobrachium amazonicum*, *M. jelskii* e *M. brasilienses*. Do gênero *Palaemonetes*, *Palaemonetes ivonicus*, e dois do gênero *Pseudopalaemon*, sendo *Pseudopalaemon* sp.1 e *Pseudopalaemon* sp.2 (MAGALHÃES, 2001). Uma espécie de crustáceo cavernícola, *Potiicoara brasiliensis*, é a única



espécie conhecida da ordem Spelaeogriphacea, descrita no Brasil, e encontrada na Gruta do Lago Azul em Bonito/MS (PIRES, 1995).

A fauna de camarões do Pantanal Sul-Mato-Grossense ainda é pouco conhecida, a literatura é escassa e os estudos existentes são baseados em coletas esporádicas e antigas. As informações sobre a ocorrência destes decápodos no rio Miranda, são encontrados em GOMES-CORRÊA (1977) e AQUARAP (2000).

Para BROWN (1984), a biodiversidade do Pantanal esta relacionada ao regime das inundações com duração de seis a doze meses. Muitos vertebrados de habitats secos invadem a planície durante este período, procurando alimento depositado/criado pelas enchentes. Animais migratórios entram no Pantanal nesta época, para reproduzir e procurar abrigo. O ciclo das cheias determina a disponibilidade de áreas secas e inundadas, influenciando na distribuição sazonal das diversas espécies. Com a oscilação das águas, espécies generalistas são favorecidas em relação às especializadas.

Para ADÁMOLI (1986), as 4 regiões fitogeográficas que contornam o Pantanal apresentam expressões conforme as condições ambientais locais. Esta heterogeneidade biótica, representa o resultado de situações climáticas, com marcadas oscilações do Quaternário na América do Sul e Central, refletindo em uma distribuição espacial e temporal das comunidades animais e vegetais (AB'SABER, 1988).

### 3 - A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIRANDA

O Estado de Mato Grosso do Sul está configurado em duas grandes bacias hidrográficas: a Bacia do Rio Paraná, a leste e a Bacia do Rio Paraguai, a oeste. A Bacia do Alto Paraguai ocupa uma área de 207.249 km<sup>2</sup>, é constituída pelas sub-bacias dos rios: Apa, Correntes, Miranda, Nabileque, Negro e Taquari.

Para MARGALEF (1983), as bacias hidrográficas pequenas mostram uma

estreita relação entre a composição da água dos riachos com as características do ecossistema terrestre, e seu grau de conservação. Por um lado, existem rios que drenam solos e ecossistemas maduros, com águas cristalinas ou presença de matéria orgânica alóctone. No outro extremo, existem os rios que drenam regiões erosionadas, de solos destruídos, ou áreas alteradas pela civilização.

A Bacia Hidrográfica do rio Miranda esta localizada entre as coordenadas geográficas com latitudes 19°15'00" e 22°00'00" S e longitudes 54°15'00" e 57°30'00" W. Ocupa uma área de 43.787 km<sup>2</sup>, e estende-se da Serra de Maracaju/Campo Grande em direção ao Pantanal Sul Mato-Grossense. Até o município de Miranda, a área de drenagem é de cerca de 15.460 Km<sup>2</sup> (SEMA, 1999).

A principal Rede Hidrográfica da bacia é organizada pelos rios Aquidauana, Nioaque, Santo Antônio, Salobra, Formoso, Prata e das Velhas. Os principais constituintes são o rio Miranda, com 697 km da nascente até a sua foz no rio Paraguai, e o rio Aquidauana, seu maior afluente, com 580 km da nascente até a sua confluência no rio Miranda (SEMA, 1999).

Quanto ao uso e ocupação, grande parte da área está ocupada por pastagens. A pecuária é a base da economia local, e gera o desmatamento gradativo das matas de galeria, provocando o desbarrancamento acelerado das margens do rio. Há também, áreas de agricultura, principalmente arroz irrigado. E predominam as destilarias de álcool, laticínios e frigoríficos como principais atividades industriais.

Na bacia do rio Miranda, é comum a ocorrência e consecutiva captura de crustáceos como: caranguejos e camarões, pelos "catadores de iscas". Estes trabalhadores coletam os animais que são utilizados como iscas (exceto os camarões), através de peneiras colocadas nos camalotes de aguapé (*Eichornia sp.*). Na região os camarões não apresentam importância econômica,



sendo descartados ao serem capturados, causando-lhes stress, podendo leva-los à morte.

A capacidade suporte e a produção sustentada são consideradas conceitos indissociáveis. Sendo assim, estudos sobre os camarões de água doce desta bacia, são necessários devido à existência de um grande número de "catadores de iscas" empenhados na captura das espécies aquáticas da região.

#### 4 - CARACTERIZAÇÃO LIMNOLÓGICA DO RIO MIRANDA

O crescimento das populações humanas e da produção industrial, aliado à busca de maior conforto, tem gerado um grande aumento das cargas poluidoras (CETESB, 1982). Entre os ecossistemas, os aquáticos atuam como depósitos temporários ou finais de grande variedade e quantidade de poluentes, principalmente de fontes não naturais e da atividade humana (ESPÍNDOLA *et al.*, 2000).

Para GOLDMAN & HOME (1983), sistemas lóticos nunca devem ser considerados isoladamente. Suas características são conseqüências da geologia que formam sua bacia de drenagem, do declive, da cobertura vegetal, das características da água da chuva e das ações antrópicas (PEDROSO *et al.*, 1988).

Segundo SALAMINI (1996), os rios são sistemas de drenagem e de transporte com intensa comunicação com os ecossistemas terrestres. Os impactos gerados pelas atividades humanas afetam a qualidade das águas ao longo da bacia hidrográfica, causando alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas.

Existem diferentes tipos de impactos no meio natural. Estes impactos aumentam a preocupação com a qualidade do ambiente físico e com a qualidade de vida (SÉ, 1992). Este fato tem impulsionado a utilização de diferentes métodos para analisar os efeitos das atividades humanas sobre os ecossistemas, em que os ambientes

aquáticos não se constituem em uma exceção (ESPÍNDOLA *et al.*, 2000).

As características dos rios variam não apenas de acordo com a bacia na qual estão inseridos, mas também, ao longo do tempo e do espaço (WELCOMME, 1980). É necessária a análise das variáveis da qualidade da água, unida ao uso de indicadores químicos, bacteriológicos e de organismos, de forma integrada, para fornecer subsídios relevantes para a caracterização espacial de corpos d'água em bacias hidrográficas (ESPÍNDOLA *et al.*, 2000).

A limnologia é definida, como o estudo da ecologia de todas as águas interiores. Sua importância é decorrente do crescimento da aquicultura, devido à preocupação com o regime e qualidade dos mananciais e a manutenção da boa qualidade da água.

Para MARGALEF (1983), o estudo dos rios de uma bacia hidrográfica pode apresentar, na análise do estado ecológico de suas águas, "fotografias" dos processos ecológicos que ocorrem na bacia, inclusive aqueles devidos às atividades humanas de ocupação do solo e utilização da água.

A bacia do rio Miranda sempre supriu a demanda de água para as atividades rurais através de seus recursos hídricos. Segundo a SEMA (1999) a disponibilidade quantitativa de água nesta bacia ainda é satisfatório.

A poluição das águas é decorrente de diversas fontes. Os efluentes domésticos apresentam contaminantes orgânicos biodegradáveis, nutrientes e bactérias. Os industriais e o deflúvio superficial urbano/agrícola, contém todos os poluentes depositados na superfície do solo, apresentando características específicas.

As águas da Bacia do rio Miranda são utilizadas para abastecimento público e recepção de esgotos domésticos *in natura* e efluentes industriais (SEMA, 1999). A carga orgânica poluidora é apresentada na tabela 1 (p. 42).

A análise dos parâmetros e variáveis do ecossistema mostram suas pro-

**Tabela 1 - Carga orgânica poluidora da Sub-Bacia do rio Miranda, em MS.**

Tipo de Fonte	Carga potencial (Kg DBO/dia)	Porcentagem (%)
Industrial	33.000	83,20
Doméstica	6.662	16,80
Total	39.662	100

Fonte: SEMA (1999)

priedades emergenciais (ODUM, 1988). Vários autores vêm propondo sistemas de classificação que subdividem sistemas lóticos em trechos, por meio de análises de suas características físicas, químicas, geológicas e biológicas (ESPÍNDOLA *et al.*, 2000).

As características dos rios variam ao longo do tempo, espaço e conforme a bacia que estão inseridos. Isto demonstra a necessidade de avaliações da qualidade de corpos d'água correlacionados com diferentes métodos e variáveis ambientais. Sendo assim, a análise das variáveis da qualidade da água, fornecerão subsídios para a caracterização espacial de corpos d'água em bacias hidrográficas.

A resolução CONAMA n° 20/86 classifica as águas como doce, salobra e salina. As águas doces são águas com salinidade igual ou inferior a 0,50°/oo. As salobras, águas com salinidade entre 0,5°/oo e 30°/oo, e as salinas, águas com salinidade superior a 30°/oo.

O enquadramento dos corpos d'água devem atender às necessidades da sociedade e não estar baseado somente no estado atual. As águas são classificadas (Tab. 2) de acordo com seus usos preponderantes. Possuem nove classes, sendo cinco classes para águas doces, duas para águas salinas e duas para águas salobras.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA), do rio Miranda em 1997/98, apresentou qualidade entre boa e aceitável, na maior parte do seu trecho (SEMA, 1999). O rio Salobra tributário da margem esquerda do rio Miranda, próximo ao local de pesquisa, apresentou em quase toda sua extensão IQA de boa qualidade. Apresenta grandes quantidades de macrófitas aquáticas ao longo de sua extensão. Esta vegetação é a principal comunidade produtora de biomassa, e podem interferir de diferentes maneiras na dinâmica do ecossistema. E retiram por "bombeamento" os nutrientes do sedi-

**Tabela 2 - Classes de uso das águas territoriais brasileiras de acordo com a Resolução CONAMA n° 20, de 18 de junho de 1986.**

Usos preponderantes		Classes				
		E	1	2	3	4
Abastecimento Doméstico	. sem prévia ou com simples desinfecção	x				
	. após tratamento simplificado		x			
	. após tratamento convencional			x	x	
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		x				
Proteção às comunidades aquáticas			x	x		
Harmonia paisagística						x
Recreação de contato primário (natação, esqui aquático, mergulho)			x	x		
Irrigação	. de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas		x			
	. de hortaliças e plantas frutíferas			x		
	. de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras				x	
Criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana			x	x		
Navegação						x
Dessedentação de animais					x	
Usos menos exigentes						x

Fonte: SEMA (1999)

Especial (E) – destinadas ao uso doméstico com ou sem desinfecção, e à preservação das comunidades aquáticas; classe 1 – uso doméstico após tratamento simples, proteção das comunidades aquáticas, recreação, irrigação e aqüicultura; classe 2 – uso doméstico, tratamento convencional, e as demais da classe um; classe 3 – uso doméstico, irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras e dessedentação de animais e classe 4 – águas destinadas à navegação, à harmonia paisagística e usos menos exigentes.

**Tabela 3** – Trecho de rios em quilômetros, classificado conforme o seu Índice de Qualidade das Águas.

Extensão		Qualidade			
Rios	Km	Ótima	Boa	Aceitável	Ruim
Miranda	697	-	405	292	-
Salobra	156	-	156	-	-
Aquidauana	580	-	370	210	-
Acogô	35	-	30	5	-
Cachoeirão	176	-	79	97	-
Bonito	14	0,5	7,5	4	2
Formoso	116	30	83	3	-
Restinga	5	-	3	2	-
Saladeiro	7	5	2	-	-
Total em Km	1.783	35,5	1.135,5	610	2
Total em %	100	2	63,7	34,2	0,1

Fonte: SEMA (1999)

mento, que não estariam disponíveis aos organismos.

Estas macrófitas (*Eichornia sp*) são utilizadas no controle de poluição, através da absorção de metais pesados e excessos de nutrientes. Atuam na eliminação de bactérias patogênicas, proporcionando vários nichos ecológicos. Servem como refúgio para a fauna aquática, como substrato para o desenvolvimento de algas e bactérias e reduzem a turbidez da água (ESTEVES, 1988).

O IQA dos rios, demonstrando os trechos estudados em quilômetros são apresentados na Tab. 03, onde as extensões apresentadas são as que foram observadas as qualificações indicadas durante 80% do tempo (SEMA, 1999).

A Sub-Bacia do Rio Miranda apresentou IQA no biênio 1997/98, inferior ao ano de 1996, com perda de qualidade de boa para aceitável (SEMA, 1999). Em função das especificidades dessa Sub-Bacia, tais como o desenvolvimento do turismo recreativo e pesqueiro e, em particular, dos locais enquadrados na classe especial e 1, são prioritárias a vigilância e a fiscalização, para coibir sua degradação e recuperar a qualidade ambiental desta região.

Assim, ao discutir o impacto do homem sobre um ecossistema, de maneira geral, se alude a sua interferência no sentido de reduzir a diversidade e destruir os mecanismos inerentes à sua estabilidade. Na realidade, o homem

pode afetar a diversidade e a estabilidade em todas as direções e quantidades possíveis, mas para tanto, ele deve estar integrado no ecossistema, para compreender o seu papel.

## 5 - O RIO MIRANDA

O rio Miranda tem suas nascentes na Serra de Maracajú. Possui 697 Km de extensão. É formado por planossolos solódicos arenosos, e possui uma vazão média anual de 90m<sup>3</sup>/s, o período das enchentes ocorre de dezembro a março, com uma duração média de 43 dias (PCBAP, 1997).

O rio Miranda e seu afluente (o rio Aquidauana) drenam suas águas no sentido sudoeste, ocasionando grandes enchentes, recobrando grande área do Pantanal Sul-Mato-Grossense (SOUZA, 1998). Apresenta meandros abandonados e lagoas ao longo do seu percurso. Estes meandros possuem ligação direta com o curso de água atual, e são resultantes da evolução dos meandros que cortam o pedúnculo através do solapamento basal na margem côncava (CHRISTOFOLETTI, 1980). Quando isolados, formam lagoas ou pântanos e são numerosos nas planícies aluviais.

O estudo dos cursos de água, tem suma importância na determinação das características fisiográficas e biológicas dos rios, sendo imprescindível para a manutenção de biomas no sentido do ecossistema fluvial para a economia, no sentido do manejo adequado de áreas agricultáveis e para o próprio conhecimento funcional do sistema fluvial.

A região de Miranda é explorada pelo turismo de pesca. Devido a esta vocação natural do curso fluvial, oferece produtos ao homem, levando o turista a consumir os recursos naturais sem reposição efetiva. Este turismo de pesca no rio Miranda, começou a partir da década de setenta, e esta se intensificando. Na alta temporada a erosão das margens aumenta, devido a utilização de barcos com alta potência, além do stress causado à fauna aquática através da agitação constante das águas.

Para viabilizar o atendimento do turismo em Miranda, foi construída uma rede de serviços nas áreas urbanas e marginais ribeirinhas. Destacam-se: hotéis, restaurantes, empresas de turismo, casas de artesanatos regionais, hotéis-fazenda, áreas de acampamento, oficinas de reparos de embarcações e motores, onde esta infra-estrutura permite o atendimento de diferentes categorias de turistas.

O rio Miranda tornou-se após a década de setenta, área de atração para o turismo da pesca. Destaca-se ao longo do trecho do afluente Chapena ao afluente Salobra, num total de 60 km que corresponde à área de concentração de pesqueiros, hotéis pesqueiros e campings. A maior concentração destes estabelecimentos turísticos, em especial os hotéis fazendas e os pesqueiros, estão no vilarejo de Salobra, formado a partir da estação ferroviária da antiga Noroeste do Brasil e nas áreas próximas às margens do rio Miranda. A concentração desses pesqueiros deve-se a existência de inúmeras baías, corixos e saídas de água.

Na região de Salobra, ao norte de Miranda, estabelecem-se cinco pontos de pesca que propiciaram a formação do povoado de pescadores, originário da estação ferroviária Noroeste do Brasil. Noventa por cento desta população dedica-se a atividade da pesca, como: pescadores, isqueiros (ou piloteiros) ou empresários turísticos. Na área próximo à ponte sobre o rio Miranda, localizam-se a maioria dos pesqueiros, procurados pela proximidade do centro urbano, e à barranca do rio, e a maioria não respeitam a distancia legal da margem do rio.

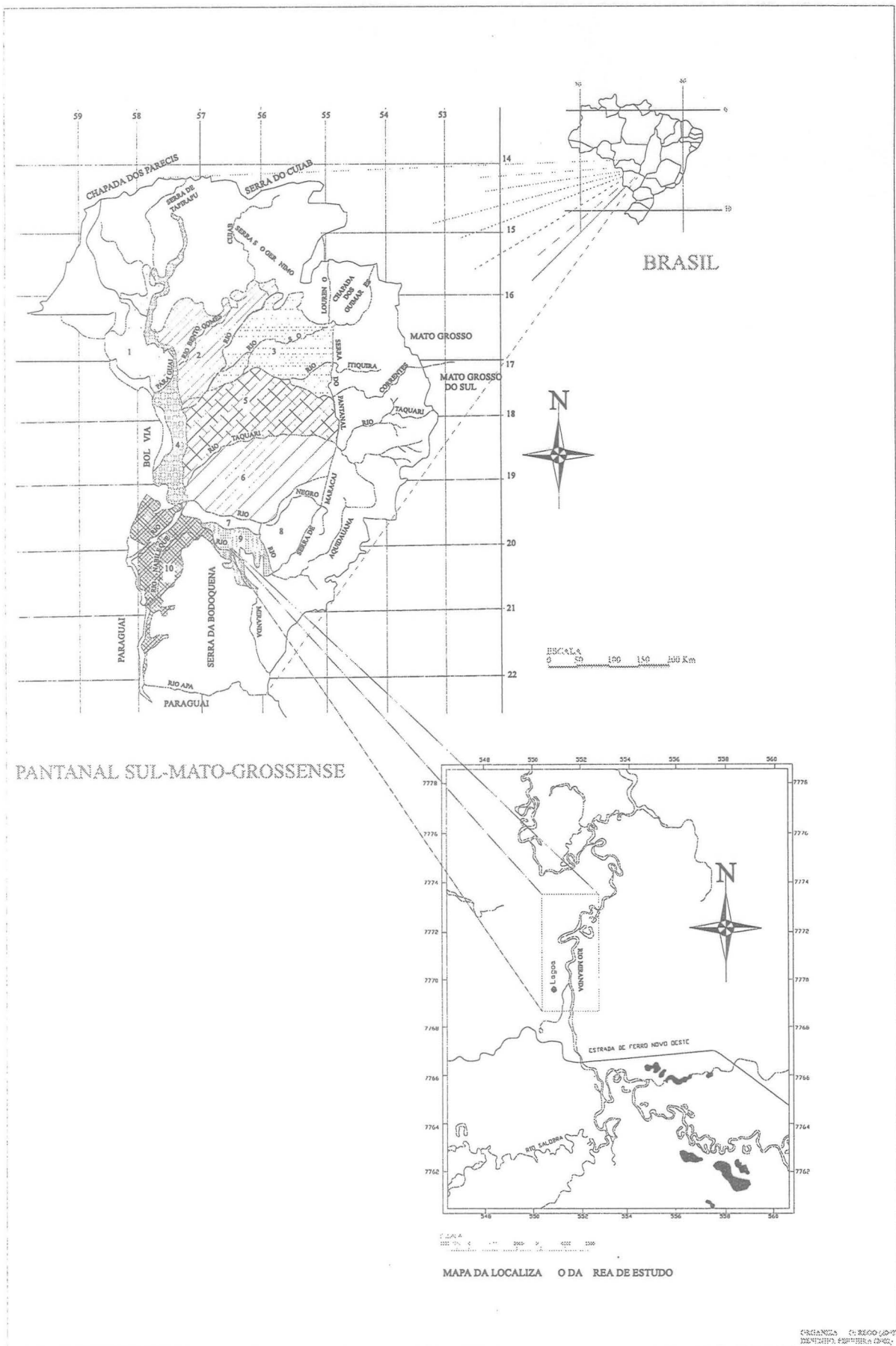
O pescador e sua família fixaram-se na área ribeirinha do Miranda na década de sessenta. A origem da pesca e do turismo de pesca, está relacionada com a devastação do Sudeste e a progressiva vinda dos turistas para o Pantanal, que já possuía a fama de grande local de caça e pesca. Os resíduos sólidos trazidos pelos turistas tem preocupado os pescadores, pois esta invasão ecologicamente incorreta se faz notória com a coleta de detritos na grande extensão do rio.

Assim, Miranda representa uma unidade turística integrada à área das águas fluviais do Oeste de Mato Grosso do Sul, Bacia do Alto Paraguai, compreendendo também o corredor de passeio até Corumbá e a Bolívia através da BR-262. Como o fluxo turístico é determinado pela oferta turística, restrita aos rios, corixos, baías e vazantes, desenvolveu-se o padrão de turismo de pesca pela ocorrência da variada ictiofauna. Este padrão superou o turismo ecológico pela inexistência de pontos de observação como mirantes e trilhas suspensas devido a falta de investimento neste setor.

## 6 - ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo encontra-se no domínio de transição do bioma Cerrado Pantanal, denominado "Complexo do Pantanal", no município de Miranda, na microrregião geográfica de Aquidauana - MRG - 002, e mesoregião do Pantanal Sul-Mato-Grossense. A cidade de Miranda está situada a uma altitude de 126 m acima do nível do mar, na margem direita do rio com o mesmo nome, distante cerca de 200 km da Capital do Estado, Campo Grande. Já a área de estudo (Fig. 01) encontra-se a jusante da cidade a cerca de 18 km, nas mediações da ponte da Rodovia Federal BR 262, na vila salobra e está situada entre as latitudes 19°38'15" e 20° 28' 16", de latitude Sul e 55°47'14" e 57°22'45", de longitude Oeste.

A escolha dos locais de coleta baseou-se principalmente no uso e ocupação do solo pelos pesqueiros que o circundam, e pela facilidade de acesso ao local durante o ano todo. Ao longo desse trecho, verifica-se dois tipos de





uso do solo bem distintos, a pecuária extensiva de corte, que em média dá suporte a um bovino nelore a cada dois ou três hectares, e nas margens do rio, a exploração pesqueira.

## 7 - METODOLOGIA DE COLETA

Os camarões foram obtidos através de coletas mensais, nas margens do rio Miranda, no período compreendido de junho/2000 a dezembro de 2001.

Foram realizadas coletas manuais, com o auxílio de peneiras retangulares de 1,5 a 2,0 metros de comprimento por 0,8 a 1,0 metros de largura e puçás (malha de 1mm entre nós) passadas por baixo das raízes das macrófitas aquáticas (Fig. 2) e levantadas para fora da água em áreas próximas a margem. As coletas ocorreram em áreas próximas à margem com vegetação marginal, aguapés ou em praias arenosas. A peneira foi cuidadosamente colocada por baixo da vegetação ou no fundo arenoso e então elevada, onde foram retirados apenas os crustáceos para estudo, e os demais animais, devolvidos para a água. Os camarões retidos em cada peneira foram transferidos para um refratário plástico de 10 litros, contendo água do próprio local e fixados posteriormente em álcool 70%.

## 8 - DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O desenvolvimento da atividade turística no Pantanal está relacionado ao uso da natureza através da sua produção e consumo e, como a água é o elemento mais abundante encontrado na planície pantaneira, a atividade pesqueira é considerada como principal atração turística.

O rio Miranda está localizado em uma planície com várias áreas de inundação. Apresenta poucas áreas de mata ciliar devido aos desmatamentos que estão contribuindo para o assoreamento do canal e, consequentemente diminuição da profundidade do rio formando áreas de praias pela deposição de sedimentos. Em alguns trechos do rio são encontrados bancos de aguapé (*Eichornia azurea* e *Eichornia crassipes*), que possibilitaram a captura dos crustáceos, bem como algumas vegetações marginais.

Devido à alta piscosidade do rio Miranda, e o incremento do turismo pesqueiro na região, desencadeou uma grande demanda por iscas vivas, que propiciaram o surgimento de uma nova frente de trabalho, até então pouco explorada, causando um grande impacto ambiental na bacia.

O acesso para o turismo de pesca desportiva foi incentivado pela



Figura 2 – Coleta de crustáceos nos camalotes de aguapé no rio Miranda, Miranda/MS. (REGO, 2000).



pavimentação da BR 262 na década de setenta, que liga Campo Grande a Corumbá, no centro do Pantanal. Esta captura de iscas vivas se expandiu rapidamente, e estes trabalhadores são conhecidos na região como “catadores de iscas” ou “isqueiros”.

Bastante lucrativa, se comparada ao padrão de renda regional, a captura de iscas rapidamente se expandiu, incentivando o deslocamento de um grande número de famílias, das pequenas cidades e fazendas pantaneiras, para diversas áreas pesqueiras da planície. Em Miranda, é significativa a presença desses trabalhadores, que formaram desordenados núcleos humanos, com construções precárias.

Este rio possui uma grande diversidade aquática, justificando assim a atuação dos isqueiros durante o período da pesca. No período de defeso, que é o período de três meses, que a pesca é proibida, desenvolvem atividades alternativas como serventes, pedreiros, na limpeza de terrenos e outras atividades semelhantes, ou ficam ociosos devido a falta de empregos.

Não há um levantamento oficial do número de pessoas envolvidas com a coleta de iscas. Mesmo as colônias de pescadores, nas quais estes trabalhadores devem se filiar, não tem registros da atividade principal de seus filiados. Conforme informações obtidas com a Polícia Ambiental de Miranda, existem cerca de 300 isqueiros cadastrados junto a Secretaria Estadual do Meio Ambiente Cultura e Turismo, contudo este número não é real, pelo fato de toda a família participar desta atividade. O que eles estimam, é que aproximadamente 900 pessoas fazem das iscas uma das suas principais fontes de renda, retirando-as dos rios e baías, provocando assim grandes impactos.

Estes trabalhadores percorrem de bicicleta ou à pé, longos trechos ao longo da BR 262, iniciando seu trabalho pela manhã ou no final da tarde. São diversas as espécies de peixes utilizadas para isca no pantanal. São capturadas espécies como: lambari (*Astyanax*

*bimaculatus*), curimbatá (*Prochilodus linneatus*), jejum (*Hoplerythrinus unitaeniatus*), cará (*Aequidens plagiozonatus*), lobó (*Hoplias malabaricus*), e crustáceos como o caranguejo (*Silviocarcinus australis*, *Dilocarcinus pagei*) e camarões (*Macrobrachium amazonicum* e *Macrobrachium jelskii*) estes não são comercializados. Esta captura ocorre no próprio rio, com o auxílio da tarrafa, uma rede medindo 1,80 m de diâmetro, liberada para uso dos pescadores profissionais, ou com peneiras grandes, com armação de ferro.

Com o auxílio de apetrechos especiais (tarrafas, redes de capturas, covos), capturam nas baías, espécies como o mussum (*Symbranchus vulgaris*), a tuvira (*Gymnotus carapo*), o caranguejo (*Dilocarcinus pagei*) e o cascudinho (*Brocchis spp.*). Os três primeiros são mais resistentes quanto ao transporte e armazenamento, e indicados para a captura de peixes de grande porte. Nesta região, eles não utilizam os camarões de água doce como iscas, os mesmos são devolvidos para o rio ao serem capturados.

Durante as coletas, pode-se observar uma grande diversidade de espécies de peixes que compartilham o mesmo habitat com os camarões. Dessa forma, foram capturados alguns exemplares para identificar estas espécies. As principais espécies encontradas no rio estão apresentadas na tabela 4 (p. 48), onde a grande maioria são utilizadas como iscas para a captura de peixes nobres como o pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*), dourado (*Salminus maxillosus*), cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e pacu (*Piaractus mesopotamicus*).

Não são todos os trabalhadores de iscas que podem realizar a captura e o comércio desse pescado, pois a coleta requer licença de pescador profissional, expedida pelo IBAMA, adquirida na capital do Estado. Esta licença garante aos trabalhadores o salário desemprego no período de defeso, quando a pesca é proibida.

**Tabela 4** – Espécies de peixes amostrados no rio Miranda durante as coletas de crustáceos no município de Miranda/MS, segundo a classificação de BRITSKII *et al.*, (1999).

Nome Científico	Nome regional
<i>Astyanax bimaculatus</i>	lambari
<i>Hypoptoma guentheri</i>	casculo
<i>Otocinclus vittatus</i>	limpa vidro
<i>Pterygophinchthys aculeatus</i>	casculo abacaxi
<i>Poptella paraguayensis</i>	saia branca
<i>Moenkhausia intermedia</i>	viuvinha
<i>Gymnotus carapo</i>	tuvira
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	lambari, pequirá
<i>Tetragonopterus argenteus</i>	sauá
<i>Pimelodus maculatus</i>	bagre surubim
<i>Thoracocharax stellatus</i>	papudinho
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	jauzinho
<i>Steindachnerina nigrotaenia</i>	curimbatazinhos
<i>Hoplias malabaricus malabaricus</i>	traíra
<i>Pyrrulina australis</i>	pirrulina
<i>Hyphessobrycon eques</i>	mato grosso
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	tetra preto
<i>Apareiodon affinis</i>	duro-duro
<i>Aequidens plagiazonatus</i>	cará, acará
<i>Plecostomus albopunctatus</i>	casculo ferro
<i>Plecostomus regani</i>	casculo
<i>Crenicichla edithae</i>	joaninha

O trabalho de captura de iscas envolve riscos financeiros e físicos. Financeiros por não ter garantia da comercialização do produto. Físicos devido ao possível ataques de animais como o jacaré (*Caiman crocodilus yacare*) e a cobra d'água, cuja picada causa cefaléia e febre. Há ainda o incômodo dos insetos, o frio e a fome pois ficam em média de dez a doze horas dentro d'água. Esta permanência causa dermatoses e micoses, causando danos irreparáveis aos pés, a maioria coletam descalços, com camisetas e calças de algodão, ficando vulneráveis às infecções. Demonstrando assim, que este trabalho é árduo, insalubre e arriscado.

Segundo BANDUCCI JR. (1999), os estudos sistemáticos sobre o nível de interferência da atividade dos isqueiros no ecossistema dos rios e baías pantaneiras estão em andamento, não sendo possível afirmar que esta atividade, constitui-se de fato em uma ameaça ao ambiente pantaneiro. Alguns estudiosos da piscicultura pantaneira afirmam que a grande extração ictiológica dos rios e baías não chega a trazer prejuízos ao ambiente da região, devido à reposição natural com o fenômeno das cheias.

Contudo, há forte impacto na dinâmica da vida dos locais onde atuam os isqueiros, pois danificam a vegetação hidrófila, que servem de abrigo e propicia alimentação para os animais, causando grandes desequilíbrios no meio aquático, deixando os animais vulneráveis e expostos à ação dos predadores, provocando assim, uma diminuição gradativa do estoque natural.

A maioria dos isqueiros de Miranda afirmam que as iscas estão diminuindo, levando-os a procurar locais cada vez mais distantes e de acesso difícil, demonstrando que esta atividade, esta se tornando inviável economicamente. Está sendo cogitado no estado a produção em cativeiro destas espécies, mas para MORETTI (2000) o desenvolvimento da criação em cativeiro dos peixes utilizados como iscas, o trabalho dos "isqueiros" será desmotivado, devido à queda no preço e ao aumento da demanda, onde a própria atividade econômica que os criou tende a eliminá-los.

O elevado índice de perda no transporte e armazenamento das iscas tem aumentado os prejuízos econômicos e ambientais. Assim, é necessário um esforço por tornar a atividade dos

isqueiros menos predatória e mais produtiva, mediante o desenvolvimento de um sistema de manejo eficiente dos ambientes aquáticos.

BANDUCCI JR. (1999), afirma que estes trabalhadores precisam vislumbrar um futuro minimamente estável para a sua atividade, e encontrar no contexto do turismo pesqueiro condições dignas de trabalho, moradia e vida. Evitando assim, que sejam lançados de volta a um mercado que oferece poucas oportunidades de emprego, e que, com

isso, gere uma crise social sem precedentes na região pantaneira.

Sendo assim, o crescimento desordenado das cidades, vilas e pesqueiros localizados próximos às margens do rio Miranda, provocam uma situação de desequilíbrio no ambiente. A implantação de estruturas urbanas, desrespeitando as condições do meio natural, termina por provocar situações que refletem sobre as próprias condições de sobrevivência do homem pantaneiro.

## 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. O Pantanal Mato-Grossense e a Teoria dos Refúgios, *Rev. Bras. De Geografia*, 50 n° especial t.2, 9-57. Rio de Janeiro, RJ. 1988.
- ADÁMOLI, J. A. Dinâmica das Inundações do Pantanal. In: *Anais do I Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos*. DDT/EMBRAPA. Brasília, DF. 1986.
- AQUARAP- A BIOLOGICAL ASSESSMENT OF THE AQUATIC ECOSYSTEMS OF THE PANTANAL, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL. Boletim de Avaliação Biológica. Conservation International. 2000.
- BANDUCCI JR. A. Os catadores de iscas das baías do Lontra. *Rev. de Geografia*. Campo Grande: UFMS, n° 09, jan-jun de 1999.
- BOND, G. & BUCKUP, L. *Os crustáceos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre. Ed. Universidade-UFRS, 503p. 1999.
- BRITISKII, H.A. SILIMON, K.Z.S. & LOPES B.S. *Peixes do Pantanal: manual de identificação*, EMBRAPA, Brasília, Brasil. 184p, 1999.
- BROWN, K.S. Jr. *Zoogeografia da região do Pantanal Mato-Grossense*. In: *Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal 1*. 1984. Corumbá. Anais. Brasília: Embrapa- DDT, 1986, p. 137-178. (Embrapa- CPAP, Documentos, 5). 1984
- CARVALHO, H. A.; GOMES, M.G.S.; GONDIM, A.Q. & PEREIRA, M.C. Sobre a biologia do pitu *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) em populações naturais da ilha de Taparica. *Universitas*, 24: 25-45. 1979.
- CETESB. *Qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo*. Secretaria de Obras e do Meio Ambiente. 1982.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia fluvial*. Vol. 1, Ed. São Paulo. Edgard Blücher. 1980.
- COSTA-PORTO, L.A. *Estrutura populacional e biologia reprodutiva de Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae), na bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte, Bela Vista de Goiás – GO, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências. São Paulo. 115p. 1998.
- ESPINDOLA, E.L.G.; SILVA, J.S.V.; MARINELLI, C.E. & ABDÓN, M.M. *A Bacia Hidrográfica do Rio do Monjolinho: Uma Abordagem Ecológica e a Visão Interdisciplinar*. São Carlos, SP. 2000.
- ESTEVES, F. A. *Fundamentos de limnologia*. Rio de Janeiro. Interciência, 575p. 1988.
- GOLDMAN, C.R. & HOME, P. *Limnology*. Mc graw-Hill. Inc. Japan. 464p. 1983.
- GOMES-CORRÊA, M.M. *Palaemonídeos do Brasil* (Crustácea, Decapoda, Natantia). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 135p. + 28 estampas. 1977.
- HOLTHUIS, L.B. *FAO species catalogue*. Vol. 1. Shrimps and prawns of the world: Na annotated catalogue of the species of interest to fisheries. *FAO Fisheries Synopsis* 125 (1): 261p. 1980.
- LEMONS DE CASTRO, A. Ectoparasitism of *Telothea henselii* (Von Martens) (Isopoda, Cymothoidae) on *Macrobrachium brasiliense* (Heller, 1862) (Decapoda, Palaemonidae). *Crustaceana* 49 (2): 200-201. 1985.

- LIKENS, G.E. & BORMANN, F.H. Na ecosystem approach. In: *The ecosystem approach to aquatic ecology*. LIKENS, G.E. (ed.). Springer, New York, p. 1-8. 1985.
- MAGALHÃES, C. & TURKAY, M. Taxonomy of the Neotropical freshwater crab family Trichodactylidae. II. The genera *Forsteria*, *Melocarcinus*, *Sylviocarcinus* and *Senckerbergiana*. *Biologica* 75 (1/2): 97-130. 1996.
- MAGALHÃES, C. Caracterização da Comunidade de Crustáceos Decápodos do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Cap. 5. In: Conservation International. *Rapid Assessment Program. RAP Bulletin of Biological Assessment*, 18. CD-Room. 2001.
- \_\_\_\_\_. *Revisão Taxonômica dos caranguejos dulcícolas das família Trichodactylidae (Crustácea, Decapoda, Brachyura)*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. 278p. 1991.
- MARGALEF, R. *Limnologia*. Ed. Omega. Barcelona. 1100p. 1983.
- MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G. A.B.; RYLANDS, A.B. & MITTERMEIER, C.G. *Brasil*. In: Megadiversity. CEMEX. 501p. 1997.
- MOREIRA, C. *Crustacés du Brésil*. Mém. Soc. Zool. France 25: 145-154, est. 3-6. 1912.
- MORETTI, E.C. *Pantanal, Paraíso Visível e Real Oculto, o Espaço Local e o Global*. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Tese de Doutorado. 2000.
- ODUM, E.P. *Ecologia*. Guanabara. Rio de Janeiro. 434p. 1988.
- PCBAP. *Hidrossedimentologia do Alto Paraguai*. 1997. Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP/ Pantanal Project. Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA), Vol. II, Tomo II. Programa Nacional do Meio Ambiente, Brasília, DF. 394p. 1997.
- PEDROSO, F.; BONETTO, C.A. & ZALOCAR, Y. *A comparative study on phosphorus and nitrogen transport in the Paraná Paraguay and Bermejo Rivers*. In: TUNDIZI, J.G. (ed) *Limnologia e manejo de represas*. Série: Monografias em limnologia. Vol 1 (tomo1). 506p. 1988.
- PIRES, J.S.R. *Análise Ambiental Voltada ao Planejamento e Gerenciamento do Ambiente Rural: Abordagem Metodológica Aplicada ao Município de Luiz Antônio, SP*. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. São Carlos. UFSC, SP. 1995.
- REGO, L.A.H. *Caracterização Ambiental do rio Miranda e suas implicações na Biologia dos Camarões Caridea em Miranda/MS*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Dourados/MS. 110p.
- RODRIGUEZ, G. *The Freshwater Crabs of América*. Family Trichodactylidae and Supplement to the Family Pseudothelphusidae. Editions ORSTOM. Paris, 189p. (*Collection Faune Tropicale*, 31) 1992.
- SALAMINI, L.N.B.P. *Estudo das influências climáticas e antropogênicas nas características físico-químicas no rio do Monjolinho*. Dissertação de Mestrado. São Carlos. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 132p. 1996.
- SÉ, J.A.S. *O Rio do Monjolinho e sua bacia hidrográfica como integradores de sistemas ecológicos: um conjunto de informações para o início de um processo de pesquisas ecológicas, de educação, planejamento e gerenciamento ambiental a longo prazo*. Dissertação de Mestrado. São Carlos: CRHEA/EESC/USP. 1992.
- SÊMA. Mato Grosso do Sul. Secretaria de Estado de Meio Ambiente/Fundação de Estado de Meio Ambiente. Pantanal. Coordenadoria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental. *Relatório de Qualidade das Águas Superficiais da Bacia do Alto Paraguai – 1997-1998*. Campo Grande/MS. 1999.
- SOUZA, M.A. *Estudos sobre o represamento das águas causado pela estrada MS 184, num trecho localizado entre os rios Abobral e Negro, no Pantanal de Nhecolândia*. DCH/CEUL/UFMS. 1998.
- VALENTI, W.C. *Carcinicultura de Água Doce*. Tecnologia para a produção de camarões. IBAMA. 383 p. 1998.
- \_\_\_\_\_. *Estudo populacional dos camarões de água doce Macrobrachium acanthurus (Wiegmann, 1836) e Macrobrachium carcinus (Linnaeus, 1836) do rio Ribeira de Iguape (Crustácea, Palaemonidae)*. Instituto de Biociências – USP. São Paulo/SP. 149p. Dissertação de Mestrado. 1984.
- WELCOMME, R.L. *Cuencas Fluviais*. FAO. Doc. Tec. Pesca. 202: 62p. 1980.
- ZWINK, W. *Fauna de crustáceos*. In: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Museu Nacional. Levantamento faunístico da área sob influência da BR 364 (Cuiabá- Porto Velho) Museu Nacional. Rio de Janeiro. P. 102-103. 1990.

# Condições Sanitárias Domiciliares da Cidade de Anastácio/MS, no Período de 1997 a 2000

Lucy Ribeiro Ayach\*

André Luiz Pinto\*\*

O presente trabalho tem como objetivo contribuir com a avaliação das condições de saneamento básico domiciliar na cidade de Anastácio, no período de 1997 à 2000, com base nas pesquisas realizadas por RIBEIRO (1997) e SILVA (2000), pautando-se no critério de adequação das infraestruturas domiciliares de saneamento básico elaborados por VETTER e SIMÕES (1981), aprimoradas por PINTO (1998) e AYACH (2002). As condições sanitárias domiciliares foram analisadas por setores, agrupadas nos temas: abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos, revelando, de forma geral, uma melhoria nas condições de saneamento básico no referido período. No entanto, a análise específica de cada variável indica a ocorrência de melhoria nas condições de abastecimento de água e destinação de resíduos sólidos e uma diminuição da adequação do esgotamento sanitário, havendo necessidade de investimentos neste aspecto.

Palavras-chave: saneamento básico, cidade

*This present paperwork has the goal of contributing with the evaluation of the basic domestic sanitation in Anastácio city, from 1997 to 2000, with base in the researches accomplished by Ribeiro (1997) and Silva (2000), staffing it in the criterion of the adequacy of the domestic infrastructure of the basic sanitation sophisticatedly Vetter and Simões (1981), refined by Pinto (1998) and Ayach (2002). The sanitation conditions were analyzed with are: water supply, sanitation breakdown and destination of the solid dregs, or revealing in general an improvement in terms of basic sanitation in the mentioned period. However, the specific analysis of each variable indicates the turns water supply and destination of the solid dregs and the diminution of the adequacy sanitation breakdown having the a necessity of investments in this aspect.*

Keywords: basic sanitation, city

## 1 - INTRODUÇÃO

**H**istoricamente, o aspecto sanitário possui ligação direta com o ambiente, onde são notáveis as inúmeras degradações ambientais e doenças vinculadas à falta de saneamento básico e formas inadequadas de uso e ocupação do solo, em especial urbano. Os avanços conquistados no aspecto sanitário, hoje, sofrem de uma possível regressão, onde a volta da ocorrência de doenças, já anteriormente controladas, reflete a necessidade urgente de medidas preventivas ligadas às questões ambientais.

Os problemas ambientais urbanos são profundos e difíceis de serem resolvidos a curto prazo. A realidade das condições domiciliares de saneamento básico da população tem evidenciado grande influência em sua qualidade de vida e, mesmo com as constantes buscas de soluções que minimizem esses problemas, o acesso da população a uma infra-estrutura básica de saneamento é limitado, proporcionando precárias condições de vida aos residentes urbanos, atingindo principalmente as classes sociais mais carentes.

Preocupado com tal problemática PINTO (1998) enfatiza o risco que a população da cidade de Anastácio-MS corre em

\* Professora Substituta do Departamento de Geociências/UFMS/Campus de Aquidauana. E-mail: luayach@terra.com.br

\*\* Professor Adjunto I do Departamento de Geociências /UFMS/Campus de Aquidauana. E-mail: andreluiz.pinto@terra.com.br



função das elevadas concentrações de nitrato nas águas freáticas da cidade de Anastácio/MS, sendo estes de origem orgânica, geradas pela grande ocorrência, cerca de 96%, de fossas negras e/ou rudimentares na cidade. De acordo com esses dados, tornou-se preocupante a utilização dessas águas.

Assim, o levantamento de dados específicos sobre as condições de saneamento básico domiciliar poderá direcionar as áreas prioritárias da cidade para intervenções e investimento por parte do poder público, bem como orientar a população sobre a necessidade de buscar melhorias para sua qualidade de vida.

O presente trabalho tem como objetivo contribuir com a avaliação das condições de saneamento básico domiciliar na cidade de Anastácio, no período de 1997 à 2000, com base nas pesquisas realizadas por RIBEIRO (1997) e SILVA (2000), pautando-se no critério de “adequação” das infra-estruturas domiciliares de saneamento básico elaborados por VETTER e SIMÕES (1981), aprimoradas por PINTO (1998) e AYACH(2002).

## 2 - LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O Município de Anastácio localiza-se na porção centro-sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul, na Microrregião geográfica de Aquidauana - MRG 002, situado entre as latitudes 20° 23' 54" S e 21° 03' 59" S e as longitudes de 55° 24' 22" W e 56° 19' 57" W.

A extensão territorial do município, segundo dados da Prefeitura Municipal de Anastácio é de 2.877 km<sup>2</sup> e a área urbana possui 10,057 km<sup>2</sup>, que representam cerca de 0,44% da área total, nas coordenadas de 20° 29' 01" de latitude S e 55° 48' 25" de longitude W, 'a 143 quilômetros de distância da capital do Estado.

De acordo com os dados do Censo Demográfico 2000 – Dados Preliminares, IBGE (2000), o município possui uma população total de 22.460 habitantes, sendo a população urbana de 17.261 e a rural de 5.199 habitantes,

com uma taxa de crescimento anual de 1,24 %, tendo como economia principal a pecuária extensiva de corte, com em média de duas cabeças por hectare.

O município de Anastácio estende-se do front da cuesta Arenítica Basáltica da Borda Ocidental da Bacia do Paraná - Serra de Maracaju/Campo Grande, em direção a Depressão do Rio Miranda/Aquidauana, com altitudes variando de 400 a 140 metros.

A área urbana de Anastácio localiza-se no primeiro patamar dessa depressão, em terrenos da Formação Aquidauana, que por sua vez assentam-se sobre a Formação Furnas e esta sobre o Grupo Cuiabá. A Formação Aquidauana é constituída por sedimentos detríticos essencialmente arenosos, com espessura não superior a 280 m., de natureza feldspática, de coloração variada, e que segundo GESICKI (1996) sua seqüência sedimentar é atribuída ao desenvolvimento de sistemas deposicionais continentais, transicionais e subaquáticos, pouco profundos, cuja sucessão e disposição espacial foi direta e indiretamente controlada por oscilações glácio-climáticas, submetida a intenso falhamento, dispostos no sentido Leste/Oeste, que orientam o rio Aquidauana neste trecho.

Estes terrenos, na cidade, encontram-se inclinados em sentido predominante de S para N, em direção ao rio Aquidauana, com declividade variando de suave a fortemente acentuada, com cotas altimétricas de 135 m. a 200 m. (ROMERO,1997).

PINTO (1998), utilizando-se da geofísica, através de sensor eletromagnético EM 31 e EM 39, observou que a inclinação das camadas de deposição da Formação Aquidauana em profundidades de 3 a 30 metros, onde fluem as águas freáticas, é a mesma da superfície. E que devido as características hidrogeológicas e hidrogeomorfológicas, constituem um “efeito esponja” que propiciam um grande armazenamento de água a nível freático, porém extremamente susceptível à contaminação.



Tendo em vista a não existência de delimitação oficial de bairros na cidade de Anastácio, utilizou-se os setores da cidade, estabelecidos pela FUNASA – Fundação Nacional de Saúde, a qual determina 05 diferentes setores dentro da área urbana, sendo eles Centro, Vila Rodrigues, Vila Flor, Vila Umbelina e Jardim Independência (Fig. 01).

### 3 - METODOLOGIA

A verificação das condições sanitárias de uma região torna-se fundamental para expressar o padrão de qualidade de vida da população pertencente à mesma e seus impactos sobre o meio biofísico (PATERNIANI e STACCIARINI, 1997).

POSTEL (1984) *apud* PINTO (1998), enfatiza que cerca de 80% de todas as doenças humanas estão relacionadas à água não tratada, saneamento precário e

falta de conhecimento básico de higiene e dos mecanismos das doenças.

Esta contaminação pode se dar a partir de infiltração de fossas rudimentares ou sépticas, vazamentos de redes coletoras de esgoto ou de tanques de armazenamento de produtos tóxicos, como derivados de petróleo, e disposição final de resíduos sólidos, como os aterros sanitários. A agricultura também tem grande responsabilidade, contribuindo com a contaminação por agrotóxicos, nitratos, impurezas contidas nos fertilizantes ou mesmo a salinização do aquífero pela lixiviação de solos salinos irrigados (PINTO, 1999).

BAGANHA (1996) enfatiza que a contaminação das águas ocorre quando são lançados ao meio hídrico resíduos sólidos e/ou líquidos, inadequadamente, ou pesticidas e fertilizantes utilizados nas lavouras, ou ainda, quando partículas em suspensão na atmosfera são carregadas ao solo pela ação de precipitações pluviométricas e estas afetam a qualidade das águas.

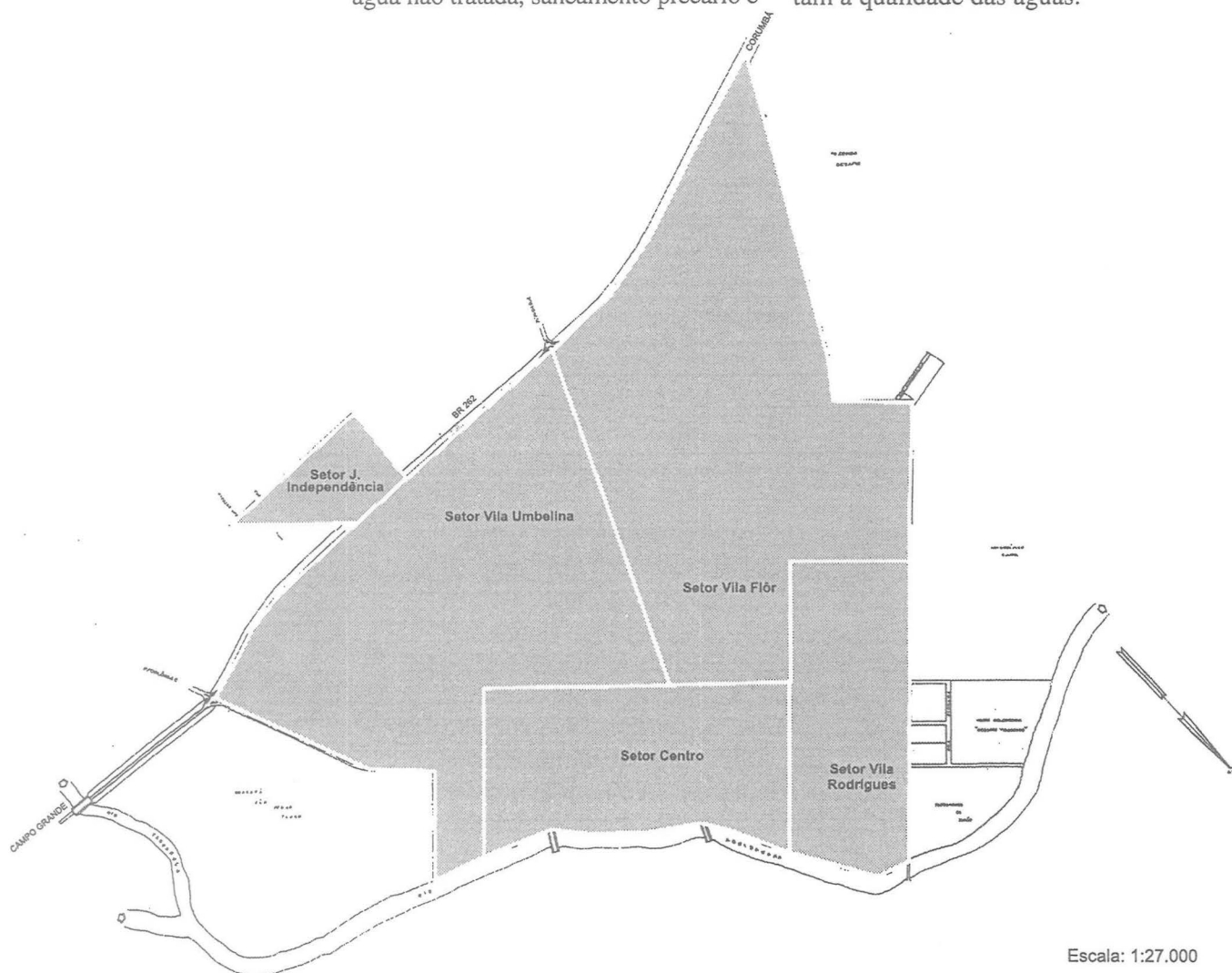


Figura 1 - Localização dos setores da cidade de Anastácio-MS

De acordo com PINTO (1998), a poluição das águas subterrâneas provenientes de fontes municipais urbanas ocorrem:

- a) pelo lançamento de esgotos sanitários municipais em áreas não ligadas às redes coletoras de esgotos;
- b) pelo vazamento do sistema de esgotos municipais;
- c) pela infiltração em lagoas de oxidação não revestidas, usadas no tratamento de esgotos;
- d) devido à disposição de lixo em áreas não revestidas (lixões);
- e) pela infiltração de produtos de petróleo, gasolina, óleo diesel e álcool carburante, provenientes dos tanques de estocagem dos postos de abastecimento e;
- f) devido à descarga no solo de despejos nitrogenados da indústria alimentícia.

Segundo FOSTER e GOMES (1989) as principais atividades que potencialmente geram uma carga poluente no subsolo estão ligadas à urbanização, desenvolvimento industrial, práticas agrícolas e extração de minerais. Especificamente quanto à urbanização destaca-se:

- Saneamento sem sistema de esgoto e vazamento de rede de esgoto;
- Descarga de águas servidas sobre o terreno;
- Descarga de águas servidas em rios;
- Lixiviação de aterros sanitários ou descarga de lixo;
- Tanques de combustível;
- Drenagem de estradas

Diante destas importantes discussões pode-se evidenciar a forte ligação da inadequação das condições de saneamento básico com a contaminação das águas subterrâneas, sendo portanto, essencial o controle desta contaminação através de análises laboratoriais.

No caso específico da cidade de Anastácio, a carência das infra-estruturas domiciliares de saneamento básico domiciliar, principalmente de esgoto, torna-se o aspecto mais preocupante, tendo em vista a pequena existência de sistema de captação, sendo portanto a maioria dos domicílios, cerca de 77,3% (SILVA, 2000), considerados inadequa-

dos, prevalecendo as formas de esgoto com fossas rudimentares e/ou negras, as quais interferem diretamente no comprometimento do lençol freático.

A inadequação das condições domiciliares de saneamento básico, em especial de esgotamento sanitário, está intimamente ligada à precária qualidade das águas subterrâneas da cidade de Anastácio, principalmente dos poços freáticos. Concorrem para essas condições: a pequena espessura e as propriedades pedo-geológicas do material inconsolidado; a linha de falhas e fissuras que corta localmente a Formação Aquidauana; o predomínio de fossas, em especial negras e/ou rudimentares de pouca profundidade e em média um metro ou menos do lençol freático dificultando, ou praticamente impossibilitando a interceptação dos poluentes por essa fina camada não saturada (PINTO, 1998).

*HIRATA (1990) ressalta esta problemática afirmando que a principal preocupação é a carga contaminante ao subsolo associada com saneamento sem esgoto, como fossas tanques e sépticas e latrinas, em áreas residenciais com uma conexão de esgoto incompleta ou nula.*

Em situações onde não existe saneamento básico ou se tem desenvolvido esquemas de esgoto em pequena escala com tratamento e disposição inadequados, existirá algum risco de contaminação de águas subterrâneas. No entanto, sem uma investigação específica é impossível determinar este risco. A carga contaminante ao subsolo associada com a urbanização diminuirá grandemente se é que a área tem um bom sistema de esgoto bem desenhado e cuidadosamente operado. Pode ocorrer alguma contaminação como resultado de rupturas e vazamentos de cloacas, o que é sempre difícil de determinar. Já que a mesma área normalmente estará sujeita simultaneamente a taxas muito altas vazamentos da rede de água potável, a diluição será geralmente suficiente para qualquer problema residual será de escala muito local (HIRATA, 1990).

Além das fontes de contaminação por esgoto, a disposição de resíduos sólidos urbanos no solo aumenta também o risco de poluição das águas subterrâneas.

Os ecossistemas possuem fluxos de comunicação físicos e químicos interligando as várias partes do sistema, governando-o e regulando-o como um todo; porém, apesar desses mecanismos de defesa, o rompimento deste equilíbrio pode ocorrer de diversas formas, como nos casos de contaminação advindas da disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos (BAGANHA, 1996).

A migração do chorume em águas superficiais ou subterrâneas pode levar ao comprometimento do recurso hídrico, através da contaminação por compostos orgânicos e íons metálicos, sendo esta a principal fonte de impacto causado pela disposição inadequada de resíduos sólidos (CAMPOS, 1988; HURST, 1992 apud BAGANHA, 1996).

Mais preocupante ainda em relação aos resíduos sólidos, é a conduta da população menos informada que se utiliza de antigos poços de captação de águas freáticas como verdadeiros depósitos de lixo, soterrados com inúmeros tipos de materiais, ocasionando o contato direto deste com o lençol freático.

Considerando as implicações das condições de saneamento básico na qualidade das águas freáticas, essencialmente quanto a disposição dos resíduos sólidos e líquidos, procurou-se abordar de forma sucinta as condições domiciliares de saneamento básico da cidade de Anastácio, enfocando estes dois aspectos, para melhor interpretação e correlação destas variáveis com a qualidade da água.

Para o entendimento das condições domiciliares da cidade (água, lixo e esgoto) utilizou-se os dados gerados por RIBEIRO (1997) e SILVA (2000), formulados segundo o critério de adequação das condições domiciliares de saneamento básico, desenvolvidos por VETTER e SIMÕES (1981), que consideram adequado o abastecimento de água, quando os domicílios contêm ligação com a rede geral, ou com poço ou nascente, com canalização interna e, como inadequado, quando os domicílios têm ligação com rede geral, nascente ou poço, sem canalização interna ou abastecimento por outras fontes. Quanto à instalação sanitária consideram adequado os domicílios com rede geral ou fossa séptica e como inadequado o domicílio com fossa rudimentar, outro tipo ou quando não possui fos-

sa. Quanto à deposição de resíduos sólidos é considerado adequado o domicílio que tem seu lixo coletado, enterrado (quando for orgânico) e como inadequado o lixo queimado, a céu aberto, enterrado inorgânico e outros.

Para melhor análise dos dados, foram também considerados no presente trabalho os resultados obtidos por PINTO (1998) e AYACH (2002) sobre as condições de saneamento básico na cidade de Anastácio. Assim, estas condições sanitárias domiciliares serão apresentadas, a seguir, por setores, agrupadas nos temas: abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos, proporcionando uma análise das condições gerais de saneamento básico da cidade.

Foi elaborado um índice médio de qualidade de infra-estrutura de saneamento básico domiciliar, visando melhor mensuração e correlação de dados (Tabela 4).

#### 4 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS DOMICILIARES DA CIDADE DE ANASTÁCIO

O conhecimento das condições de saneamento básico de uma cidade é de extrema importância para esclarecimento das possíveis influências destes na qualidade das águas subterrâneas.

As pesquisas realizadas por RIBEIRO (1997) e por SILVA (2000) tornaram-se um referencial importante das condições domiciliares de saneamento básico, mais especificamente quanto ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e deposição de resíduos sólidos da cidade de Anastácio. Adotou-se nestas pesquisas os conceitos de adequação e inadequação definidos por VETTER e SIMÕES (1981), os quais fazem uma avaliação das condições

**TABELA 1** - Índice de Qualidade de Infra-Estrutura de Saneamento Básico Domiciliar na Cidade de Anastácio

Índice	Conceito	% de Adequação
1	Ótimo	+ de 90%
2	Bom	70 a 90%
3	Ruim	40 a 70%
4	Péssimo	- 40%

sanitárias através dos conceitos de *Adequação* ou *Inadequação*. Assim, estas condições sanitárias domiciliares serão apresentadas, a seguir, por setores, agrupadas nos temas: abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos, proporcionando uma análise das condições gerais de saneamento básico da cidade.

#### 4.1 – CONDIÇÕES DOMICILIARES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS SETORES DA CIDADE

Com a aplicação do critério de adequação proposto por VETTER (1981), no ano de 1997 as instalações domiciliares de abastecimento de água no setor Centro da cidade foram 80,2% adequados em relação ao setor e 33,8% em relação à cidade como um todo (tabela 02). Os dados relativos a 1999 revelam que este setor possui 93,5% de adequação em relação ao setor e 30,2% em relação à cidade, correspondendo assim a um crescimento das condições de adequação das instalações domiciliares de abastecimento de água no setor Centro de 1997 para 1999 de 13,3% em relação ao setor e de 18,7% em relação à cidade de Anastácio.

No setor Vila Rodrigues as instalações domiciliares de abastecimento de água adequados em 1997 foi 58,8 % em relação ao Setor e 26,7% em relação à cidade. Já em 1999 este Setor obteve 64,8% de adequação em relação ao Setor e 25,1% em relação à cidade, revelando um crescimento de adequação das condições domiciliares de abastecimento de água de apenas 6,0 em relação ao Setor e de 20,4,7% em relação à cidade (tabela 02).

Quanto ao setor Vila Flor os dados de 1997 em relação às condições domiciliares de abastecimento de água demonstram 43,3% em relação ao Setor e apenas 12,3% em relação à cidade. No ano de 1999 a Vila Flor obteve 60,2% de adequação em relação ao setor e 15,7% em relação à cidade, ocorrendo, portanto, um crescimento de adequação deste setor em 16,8% em relação ao setor e 26,1% em relação à cidade.

O setor Vila Umbelina em 1997 possuía 51,4% de adequação das condições domiciliares de abastecimento de água em relação ao setor e 27,2% em relação à cidade. Em 1999 este dado foi de 64,9% de adequação em relação ao setor e de 28,2% em relação à cidade, totalizando um crescimento de adequação de 13,5% em relação ao setor e 31,5% em relação à cidade.

As instalações domiciliares de abastecimento de água no setor Jardim Independência foram 100% inadequados, isto devido, principalmente, ao abastecimento exclusivo deste bairro através de um poço comunitário e pela total inadequação da forma de captação e armazenamento desta água nas residências. No ano de 1999 esta realidade precária foi minimizada, totalizando 11,9% de adequação em relação ao próprio setor e 0,8% em relação à cidade como um todo, em decorrência da mudança do abastecimento através do poço para rede geral, porém, ainda seriamente comprometida pela forma de armazenamento e uso da água. Houve, portanto, um crescimento das condições de adequação das instalações domiciliares de abastecimento de água no Jardim Independência de 1997 para 1999 de apenas 11,9%, o que corresponde a

**TABELA 2 – Crescimento das Condições de Adequação das Instalações Domiciliares de Abastecimento de Água nos Setores da Cidade de Anastácio, no período de 1997 a 1999.**

SETORES	Nº TOTAL DOM. EM 1997	Nº TOTAL DOM. EM 1999	ADEQUAÇÃO								CRESCIMENTO DAS CONDIÇÕES DE ADEQUAÇÃO DE 1997 PARA 1999				
			1997				1999				Nº Dom. Adequados	% em rel. Setor	% em rel. cidade	Pop. Estimada	Média dos Setores
			Nº Domicílios	% em rel. Setor	% em rel. Cidade	População Estimada	Nº Domicílios	% em rel. Setor	% em rel. Cidade	População Estimada					
Centro	1.025	1.035	822	80,2	33,8	3124	968	93,5	30,2	3875	+146	+13,3	18,7	751	2,3
Rodrigues	1.098	1.242	646	58,8	26,7	2713	805	64,8	25,1	3220	+159	+6,0	20,4	507	
Flor	693	836	300	43,3	12,3	1230	503	60,2	15,7	2014	+203	+16,8	26,1	784	
Umbelina	1.282	1.392	659	51,4	27,2	2768	904	64,9	28,2	3618	+245	+13,5	31,5	850	
Independência	205	219	0	0	0	0	26	11,9	0,8	103	+26	+11,9	3,3	103	
Total	4.303	4.724	2427	-	100	9835	3.206	-	100	12.830	+779	-	100	2995	

Fonte: RIBEIRO (1997) SILVA (2000)

somente 3,3% de melhoria em relação a cidade (tabela 02).

Analisando de forma geral as condições de abastecimento de água domiciliar na cidade nota-se que tanto em 1997 como em 1999 o setor Centro possui maior índice de adequação, seguido pelo Setor Vila Rodrigues, Vila Umbelina, Vila Flor e Jardim Independência. Ressalta-se que no decorrer deste período, houve uma ampla expansão da rede geral de abastecimento de água pela Empresa de Saneamento Básico do Mato Grosso do Sul - SANESUL, o que minimizou o impacto da ocorrência do grave problema das constantes interrupções no fornecimento de água detectados em 1997 em praticamente todos os setores da cidade, sobressaindo-se a Vila Umbelina, Vila Flor e o Jardim Independência, que chegavam em algumas épocas do ano a ficar sem água por muito mais de 03 dias, obrigando o morador a buscar alternativas. Porém esta expansão não se torna suficiente para acarretar uma amplo crescimento nas taxas de adequação das condições de abastecimento de água, que obteve uma média geral de crescimento de adequação dos setores de 12,3%, tendo em vista que as formas de armazenamento e uso desta água nos domicílios, mesmo sendo ligados à rede geral é feita de forma inadequada, comprometendo a qualidade da água para consumo.

#### 4.2 - CONDIÇÕES DOMICILIARES DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS SETORES DA CIDADE

Conforme o critério de adequação proposto por VETTER (1981), no ano

de 1997 as instalações domiciliares de esgotamento sanitário no setor Centro da cidade foram 52,3% adequados em relação ao setor e 65,0% em relação à cidade (tabela 03). Em 1999 que este setor obteve 48,7% de adequação em relação ao setor e 47,0% em relação à cidade, correspondendo assim a um decréscimo das condições de adequação das instalações domiciliares de esgotamento sanitário no setor Centro de 1997 para 1999 de - 3,6% em relação ao setor e de -12,9% em relação à cidade de Anastácio, ou seja, houve um decréscimo na adequação das condições de esgotamento sanitário no setor Centro. Observa-se, quanto a este aspecto negativo, que muitas residências do setor Centro que se declaravam com fossas sépticas, na verdade desconheciam a diferença entre fossas rudimentares/negras de fossas sépticas, mesmo com a tentativa de esclarecimento do entrevistador, o que pode ocasionar distorção na interpretação real dos dados, além disso, existiam muitas ligações clandestinas às redes pluviais declaradas como rede geral, ou seja, como adequado.

No setor Vila Rodrigues as instalações domiciliares de esgotamento sanitário adequados em 1997 foi 12,2 % em relação ao setor e 16,2% em relação à cidade. Já em 1999 este setor obteve 15,9% de adequação em relação ao setor e 18,4% em relação à cidade, revelando um crescimento da adequação das condições domiciliares de esgotamento sanitário de 17,4% em relação ao setor e de 3,7% em relação à cidade (tabela 03).

Quanto ao setor Vila Flor os dados de 1997 em relação às condições domi-

**TABELA 3** – Crescimento das Condições de Adequação do Destino Domiciliar do Esgoto Sanitário nos Setores da Cidade de Anastácio, no período de 1997 a 1999.

SETORES	Nº TOTAL DOM. EM 1997	Nº TOTAL DOM. EM 1999	ADEQUAÇÃO								CRESCIMENTO DAS CONDIÇÕES DE ADEQUAÇÃO DE 1997 PARA 1999				
			1997				1999				Nº Dom. Adequados	% em rel. Setor	% em rel. cidade	Pop. Estimada	Média dos Setores
			Nº Domicílios	% em rel. Setor	% em rel. Cidade	População Estimada	Nº Domicílios	% em rel. Setor	% em rel. Cidade	População Estimada					
Centro	1.025	1.035	536	52,3	65,0	2037	504	48,7	47,0	2.016	-32	-3,6	-12,9	-21	+ 4,3
Rodrigues	1.098	1.242	134	12,2	16,2	563	198	15,9	18,4	789	+64	+3,7	+3,7	+226	
Flor	893	836	23	3,3	2,8	94	172	20,6	16,0	686	+149	+17,3	+36,3	+592	
Umbelina	1.282	1.392	132	10,2	16,0	554	199	14,3	18,6	798	+67	+4,1	+16,3	+244	
Independência	205	219	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	4.303	4.724	825	-	100	3.248	1.072	-	100	4.289	248	-	100	1041	

Fonte: RIBEIRO (1997) SILVA (2000)



ciliares de esgotamento sanitário demonstram apenas 3,3% em relação ao setor e 2,8% em relação à cidade. No ano de 1999 a Vila Flor obteve 20,6% de adequação em relação ao setor e 16,0% em relação à cidade, ocorrendo, portanto, um crescimento da adequação deste setor em 17,3% e 36,3% em relação à cidade.

O setor Vila Umbelina em 1997 possuía 10,2% de adequação das condições domiciliares de esgotamento sanitário em relação ao setor e 16,0% em relação à cidade. Em 1999 este dado foi de 14,3% de adequação em relação ao setor e de 18,6% em relação à cidade, totalizando um crescimento da adequação de 4,1% em relação ao setor e 16,3% em relação à cidade.

As instalações domiciliares de esgotamento sanitário no setor Jardim Independência foram 100% inadequados, permanecendo 100% inadequados em 1999. Portanto este setor, além de total precariedade nas condições de esgotamento sanitário, não obteve nenhuma melhoria de 1997 para 1999 permanecendo um índice zero de adequação nos domicílios (tabela 03).

Nota-se, analisando todos os setores, que a adequação das condições de esgotamento sanitário domiciliar na cidade de forma geral decaiu de 1997 para 1999 apenas no setor Centro, como já observado, e o setor Jardim Independência manteve-se na mesma condição precária de 100% de inadequação, revelando, portanto, uma média geral de crescimento de adequação dos setores de somente 4,3%, o que torna-se muito pouco representativo num período de dois anos.

#### 4.3 – CONDIÇÕES DOMICILIARES DE DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS SETORES DA CIDADE DE ANASTÁCIO

Quanto às condições domiciliares de deposição dos resíduos sólidos, no ano de 1997 o setor Centro obteve 73,2% de adequação em relação ao setor e 34,8% em relação à cidade. No ano de 1999 este setor apresentou 82,1% de adequação em relação ao setor e 28,6% em relação à cidade, correspondendo assim a um crescimento das condições de adequação da deposição dos resíduos sólidos no setor Centro de 1997 para 1999 de 8,9% em relação ao setor e de 12,2% em relação à cidade (tabela 04).

No setor Vila Rodrigues as condições domiciliares de deposição dos resíduos sólidos adequados em 1997 foram 57,7 % em relação ao setor e 29,4% em relação à cidade. Em 1999 este setor obteve 82,1% de adequação em relação ao setor e 28,6% em relação à cidade, revelando um crescimento de adequação condições domiciliares de deposição dos resíduos sólidos de 9,3% em relação ao setor e de 24,5% em relação à cidade.

Quanto ao setor Vila Flor os dados de 1997 em relação às condições domiciliares adequadas de deposição dos resíduos sólidos demonstram 21,6% em relação ao setor e 6,9% em relação à cidade. No ano de 1999 a Vila Flor obteve 47,5% de adequação em relação ao setor e 13,4% em relação à cidade, ocorrendo, portanto, um crescimento de adequação deste setor em 25,9% em relação ao setor e 30,6% em relação à cidade (tabela 04).

**TABELA 4 – Crescimento das Condições de Adequação do Destino Domiciliar dos Resíduos Sólidos nos Setores da Cidade de Anastácio, no período de 1997 a 1999.**

SETORES	Nº TOTAL DOM. EM 1997	Nº TOTAL DOM. EM 1999	ADEQUAÇÃO								CRESCIMENTO DAS CONDIÇÕES DE ADEQUAÇÃO DE 1997 PARA 1999				
			1997				1999				Nº Dom. Adequados	% em rel. Setor	% em rel. cidade	Pop. Estimada	Média dos Setores
			Nº Domicílios	% em rel. Setor	% em rel. Cidade	População Estimada	Nº Domicílios	% em rel. Setor	% em rel. Cidade	População Estimada					
Centro	1.025	1.035	751	73,2	34,8	2854	850	82,1	28,6	3394	+99	+8,9	12,2	+540	15,9
Rodrigues	1.098	1.242	634	57,7	29,4	2663	832	67,0	28,1	3335	+198	+9,3	24,5	+672	
Flor	693	836	150	21,6	6,9	615	397	47,5	13,4	1590	+247	+25,9	30,6	+875	
Umbelina	1.282	1.392	599	46,7	27,8	2516	809	58,1	27,2	3228	+210	+11,4	26,0	+712	
Independência	205	219	23	11,1	1,1	106	77	35,2	2,7	320	+54	+24,1	6,7	+214	
Total	4.303	4.724	2157	-	100	9602	2.965	-	100	11.867	808		100	3.113	

Fonte: RIBEIRO (1997) SILVA (2000)



Analisando os dados de 1997 do setor Vila Umbelina nota-se 46,7% de adequação das condições domiciliares de deposição dos resíduos sólidos em relação ao setor e 27,8% em relação à cidade. Em 1999 este dado foi de 58,1% de adequação em relação ao setor e de 27,2% em relação à cidade, totalizando um crescimento positivo de adequação de 11,4% em relação ao setor e 26,0% em relação à cidade.

As condições domiciliares de deposição dos resíduos sólidos setor Jardim Independência foram de 11,1% de adequação em relação ao setor, significando apenas 1,1% em relação à cidade. No ano de 1999 o Jardim Independência apresentou 35,2% de adequação em relação ao setor e 2,7% em relação à cidade, ocorrendo, claramente um crescimento positivo de adequação das condições domiciliares de deposição dos resíduos sólidos de 24,1% em relação ao setor e 6,7% em relação a cidade (tabela 04).

Portanto, nota-se que de forma geral as condições domiciliares de deposição dos resíduos sólidos na cidade de Anastácio em 1997 e em 1999 foram baixas, sendo os melhores índices, respectivamente, o setor Centro, Vila Rodrigues, Vila Umbelina, Vila Flor e Jardim

Independência. No período analisado ocorreu uma pequena melhoria nas condições domiciliares de deposição dos resíduos, porém, ainda muito aquém do mínimo necessário para provocar uma expressiva melhoria na qualidade de vida de seus moradores, alcançando uma média geral de crescimento das condições de adequação de 15,9%.

Em relação ao lixo ainda deve ser observado que muitos moradores, apesar de declararem que não depositam seu lixo a céu aberto, estes o fazem, o que é claramente observado em fundos de quintais, terrenos baldios, ou até mesmo em área destinada à calçadas e/ou canteiros. Propiciando ainda mais o fornecimento no ecossistema de ele-

vada carga bacteriológica e de nitrogênio que, pelo seu ciclo tenderá a se transformar em nitrato, contaminando as águas subterrâneas da cidade e de seu entorno.

#### 4.4 – CONDIÇÕES GERAIS DE SANEAMENTO BÁSICO NA CIDADE DE ANASTÁCIO

As condições gerais de saneamento básico da cidade de Anastácio foram analisadas considerando, conjuntamente, as condições de abastecimento de água domiciliar, esgotamento sanitário domiciliar e condições domiciliares de deposição dos resíduos sólidos nos setores da cidade. Esta análise revelou que as condições de abastecimento de água tiveram um crescimento de adequação em todos os setores de 779 domicílios, sendo os setores Vila Umbelina, Vila Flor, Vila Rodrigues, Centro e Jardim Independência que obtiveram, respectivamente os maiores crescimentos. Quanto ao esgotamento sanitário, houve diminuição das condições de adequação somente no setor Centro, porém, somando com os outros setores, houve um pequeno aumento em suas condições de adequação, em 248 domicílios, destacando-se o setor Vila Flor, seguido pela Vila Umbelina e Vila Rodrigues e o Jardim Independência continuou em precárias condições, com índice zero de adequação. A destinação dos Resíduos Sólidos também teve um crescimento nas condições de adequação em 808 domicílios, onde o setor que teve maior aumento foi a Vila Flor, seguido pela Vila Umbelina, Vila Rodrigues, Centro e Jardim Independência, respectivamente.

Assim, baseando-se no coeficiente médio de saneamento básico de 1997, em relação a 1999 observa-se uma melhoria nas condições de adequação em 2.414 domicílios. O setor Centro foi o que mais obteve melhoria nas suas condições gerais de saneamento básico domiciliar, seguido pela Vila Umbelina, depois Vila Rodrigues, Vila Flor e Jardim Independência, culminando com uma média geral dos setores de

**TABELA 5** – Coeficiente Médio de Adequação das Instalações de Saneamento Básico Domiciliar nos Setores da Cidade de Anastácio.

SETORES	Nº TOTAL DE DOM.		ADEQUAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO DOMICILIAR												
			Abast. Água em nº Dom.)			Esgot. Sanit. (em nº Dom.)			Dest. Res. Sólidos (em nº Dom)			Coeficiente Médio de S. Básico em 1999			
	1997	1999	1997	1999	97/99 Desvio	1997	1999	97/99 Desvio	1997	1999	97/99 Desvio	Nº Dom.	% Rel. Setor	% Rel. Cidade	Média dos Setores
Centro	1025	1035	822	968	+146	536	504	- 32	751	850	+ 99	774	74,8	32,0	45,6
Rodrigues	1098	1242	646	805	+159	134	198	+64	634	832	+ 198	612	49,3	25,4	
Flor	693	836	300	503	+203	23	172	+ 149	150	397	+ 247	357	42,7	14,8	
Umbelina	1283	1392	659	904	+245	132	199	+ 67	599	809	+ 210	637	45,8	26,4	
Independência	205	219	0	26	+26	0	0	0	23	77	+ 54	34	15,5	1,4	
Total	4303	4.724	2.427	3.206	+779	825	1.073	16	2.157	2.965	808	2.414	-	100	

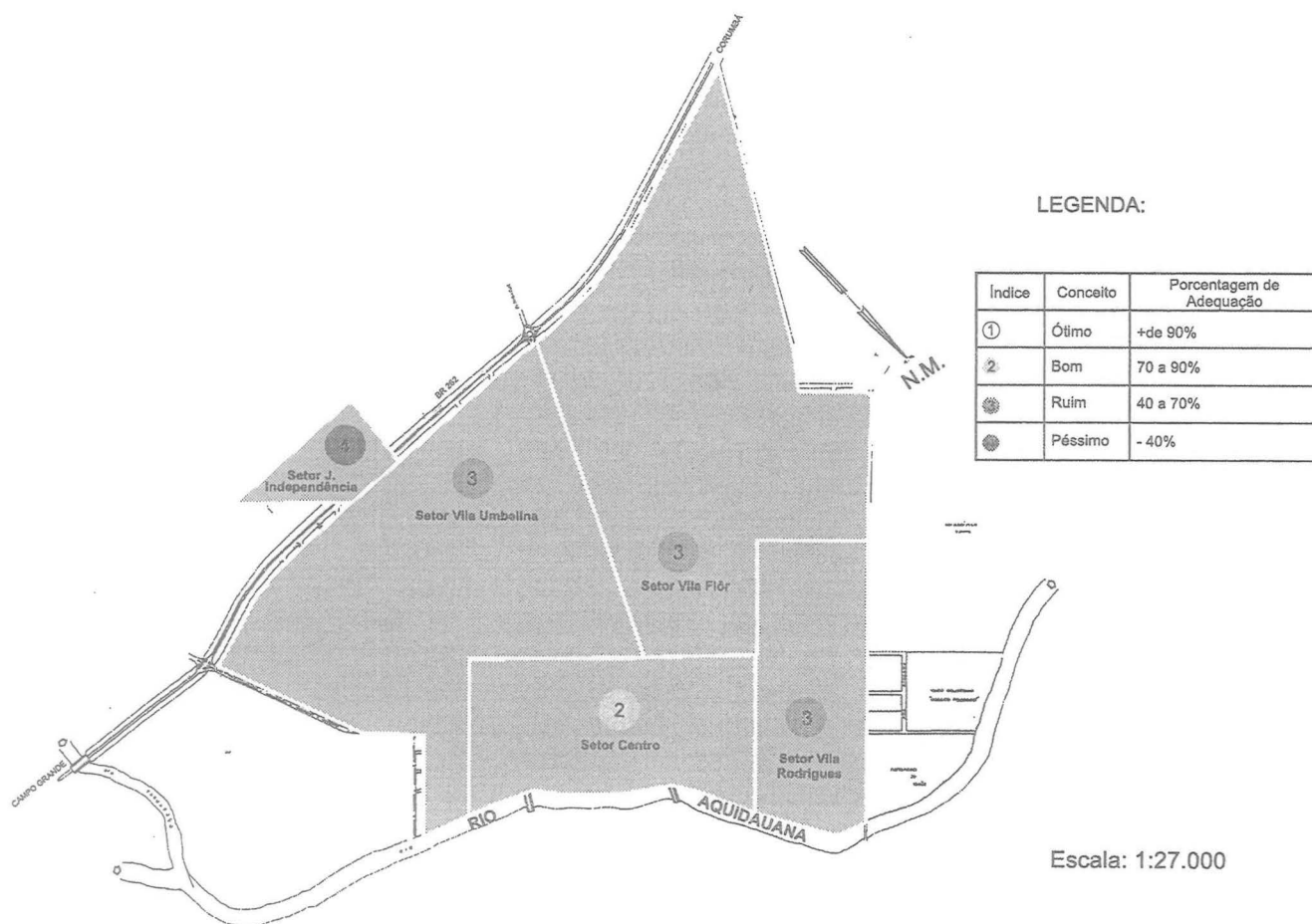
Fonte: RIBEIRO (1997) SILVA (2000)

45,6% de aumento das condições de adequação (tabela 05), que revela que a cidade possui aproximadamente 50% de seus domicílios em condições adequadas de saneamento básico.

## 5 - CONCLUSÃO E SUGESTÕES

A grande constatação desse trabalho está na eficiência da teoria desenvolvida por Harvey (1973), a qual defende que a população de baixa renda

paga, proporcionalmente, mais caro pelos serviços de saneamento básico ou que, em muitos casos, nem recebe este serviço. Temos como exemplo o setor Centro, onde a coleta de lixo é efetuada em dias intercalados, enquanto que no setor Jardim Independência esta é efetuada apenas uma vez por semana, comprometendo assim, a adequação da qualidade ambiental e, consecutivamente, de vida dos moradores que acondi-



**Figura 2** - Índice de Qualidade de Infra-Estrutura de Saneamento Básico Domiciliar na Cidade de Anastácio-MS, em 2000

cionam esses resíduos para posterior coleta, o que, segundo VETTER e SIMÕES (1981), é considerado inadequado.

A disposição dos resíduos sólidos (lixo) pouco evoluiu no período de 1997 a 2000, principalmente no setor Centro. A melhora mais expressiva ocorreu no setor Vila Flor, com 25,9% de crescimento das condições de adequação.

Porém, a mais expressiva melhora nas condições sanitárias domiciliares de Anastácio ocorreu com a construção da Estação de Captação e Tratamento de Água do Taquaruçu – ECTAT/Anastácio, que cortou toda a cidade com adutoras e possibilitou a expansão do número de ligações à rede geral, propiciando o aumento da adequação das condições de abastecimento de água de 12,3% em média. Contudo duas variáveis afetam negativamente esse serviço e sua qualidade, a primeira o aumento do custo da água tratada, que limita a sua utilização pela baixa renda de sua população, visto que mais de 60% desta possuem renda domiciliar não superior a dois salários mínimos. A outra refere-se ao elevado desperdício que essa população de baixa renda, que recebe subsídio da Prefeitura Municipal de Anastácio e da Empresa de Saneamento Básico de Mato Grosso do Sul – SANESUL, pagando, independentemente do consumo, a taxa mínima no valor de R\$ 12,90, o que está levando estas instituições a restringirem ainda mais o número de pessoas beneficiadas com tal subsídio.

As condições de infra-estrutura domiciliar de esgotamento sanitário da cidade são as mais precárias, com apenas 22,7% dos domicílios adequados, obtendo nesse período, inexpressiva evolução de 4,3%.

De forma geral, menos de 50% dos domicílios da cidade de Anastácio possuem suas condições de infra-estruturas domiciliares adequadas, percentagem esta baixa que reflete diretamente nos altos índices de mortalidade infan-

til, acima de 25 ‰, e na qualidade de vida de sua população.

Portanto, a prioridade de infra-estrutura pública atual é investir na ampliação da rede coletora de esgoto, bem como na ligação desta com as residências, tendo em vista a baixa renda da população.

Diante deste quadro, é primordial o esclarecimento à população sobre a necessidade de se evitar o desperdício das águas, visto que a utilização intensiva dos recursos hídricos é crescente e sem a preocupação com o seu desperdício ou conservação. A água deve ser entendida enquanto recurso finito e comprometido pela poluição, tendo em vista as custosas e pouco eficientes técnicas de descontaminação, havendo a necessidade de prevenção da poluição para a manutenção dos recursos hídricos.

Além da necessidade do Poder Público Municipal aumentar a periodicidade da coleta de lixo nos setores, é importante promover a conscientização da população sobre a forma de acondicionamento do lixo ainda não recolhido. Seria importante um programa de educação ambiental com orientação sobre enterramento de resíduos sólidos, uso indevido de poços antigos para depósitos de resíduos sólidos e líquidos e prevenção da poluição dos recursos hídricos em geral.

A partir dos resultados encontrados, recomenda-se, ainda, investimentos nos setores de infra-estrutura urbana, essencialmente em saneamento básico e em programas de geração de renda, uma vez que a descentralização das ações públicas e o crescente papel desempenhado pelos municípios tem aumentado a responsabilidade dos mesmos para a resolução dos problemas prioritários a nível local. Para tanto, é necessário a elaboração e execução de um Plano Diretor para o Município de Anastácio, envolvendo a participação da comunidade, que priorize medidas emergenciais para os setores mais críticos apontados ao longo do trabalho.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYACH, L. R. Implicações sócio-econômicas e sanitárias na qualidade das águas freáticas da cidade de Anastácio-MS (Dissertação de Mestrado). Dourados, 2002. 110 p.
- BAGANHA, C. A. Instrumentação Eletromagnética no Monitoramento de Plumas de Contaminação. 1996. 82 p. Exame de Qualificação (Doutorado em Geologia – Geociências e Meio Ambiente) UNESP, Rio Claro, 1996.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, *Censo Demográfico 2000: Resultados Preliminares*. Rio de Janeiro:IBGE, 2000. 156 p.
- FOSTER, S. DRASAR, E. S. *Analisis de contaminacion de Las aguas subterraneas por sistemas de saneamiento basico*. Centro Panamericano de Igenieria Sanitaria y Ciencias del Ambiente – CEPIS. Lima-Peru, 1988. 82 p.
- GEISICKI, A. L. D. *Geologia da Formação Aquidauana (neopaleozóico, Bacia do Paraná) na porção centro-norte do Estado do Mato Grosso do Sul*. São Paulo: USP, 1996, 126 p. Dissertação (Mestrado em Geologia), IG/USP, 1996.
- HARVEY, D. Social justice and the city. Baltimore, John Hopkins University Press, 1973.
- HIRATA, R. C. A. Fontes de Poluição às Águas Subterrâneas. In: CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Águas Subterrâneas: Controle e Prevenção da Poluição*, São Paulo, vol. 01. 1990. 346 p.
- PATERNIANI, J. E. S. e STACCIARINI R. A *Qualidade da Água na Agricultura e sua Interrelação com o Desenvolvimento Sustentável*. In: Seminário Ciência e Desenvolvimento Sustentável – ICA – Instituto de Estudos Avançados CEPA/USP – Comissão de Estudos de Problemas Ambientais, julho de 1997 – BICRHEA/USP. p. 192-206.
- PINTO, A. L. *Saneamento Básico e suas Implicações na Qualidade das Águas Subterrâneas da Cidade de Anastácio-MS*. 1998. 175 p. Tese (Doutorado em Geografia) -UNESP, Rio Claro-SP.
- PINTO, A. L. Fundamentos para Avaliação da Qualidade das Águas subterrâneas. *Revista Pantaneira*, Aquidauana-MS, v. 1 (1), p. 7-28, jan/jun. 1999.
- RIBEIRO, L. *Condições de Saneamento Básico Domiciliar na Cidade de Anastácio-MS*. 1997. 64 p. Monografia (Especialização em Geografia) - UFMS, Aquidauana-MS.
- ROMERO, H. *Carta Clinográfica da Área Urbana do Município de Anastácio-MS*. 1997. 31 p. Monografia (Especialização em Geografia) - UFMS, Aquidauana-MS.
- SILVA, J. O. *Condições Domiciliares de Saneamento Básico Domiciliar na Cidade de Anastácio-MS*. 2000. 75 p. Monografia (Graduação em Geografia) - UFMS, Aquidauana-MS.
- VETTER, D. M. e SIMÕES, C. C. da S. Acesso à Infra-Estrutura de Saneamento Básico e Mortalidade. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, v. 42, p. 17-3, jan/mar, 1981.

# Turismo no Espaço Rural no Município de Aquidauana-MS

Mauro Oliveira de Jesus\*  
Carlos Frederico Corrêa da Costa\*\*

A região de Aquidauana é dividida em duas partes distintas: A região baixa ou do Pantanal, que ocupa aproximadamente dois terços da área do município, e a região alta, ocupada pela serra de Maracaju. Juntas, formam o universo desta pesquisa. Situa-se no Pantanal sul-mato-grossense, Estado de Mato Grosso do Sul. A pesquisa buscou mostrar a região de Aquidauana como um potencial na modalidade de turismo rural, bem como verificar as áreas que propõem a realizar esse tipo de turismo. A preocupação está em observar se existe a ocorrência de depredação; Qual o sistema utilizado para eliminar o lixo diário; se há possíveis descaracterizações dos elementos do Pantanal, sendo considerados como elemento, a flora, a fauna e o homem pantaneiro; além de fazer um levantamento dos principais propriedades que aderiram ao turismo rural e o ecoturismo. A pesquisa buscou constatar no Espaço Rural se a atividade do turismo estava sendo implantada de forma sustentável nas propriedades rurais do município, bem como verificar o fluxo de turistas nos hotéis-fazendas selecionados, identificando a sua procedência e valorização da paisagem. Foram ainda considerados nessa pesquisa os aspectos sociais, relacionados ao cotidiano da comunidade local e as alterações na dinâmica demográfica ocorridas a partir da chegada da atividade turística na região de Aquidauana. Formulou-se algumas recomendações consubstanciadas em diretrizes ações, destinadas a reverter ou minimizar as situações desfavoráveis à sustentabilidade local.

Palavra-chave: Uso do Solo, Espaço Rural, Turismo

*Aquidauana region is divided in two distinct parts; the low area or of Pantanal, that occupies approximately two parts of the area of county, and the high region, occupied by the "Saw of Maracaju" Together they the univers of this research. It is situated in the south Pantanal of Mato Grosso do Sul state. The research sought to show Aquidauana like a modality in potencial of the rural tourism. The preoccupation is to observe if there the depredation of the occurrence; wich the system used to eliminate the daily garbage; if there are possible undefined Pantanal of the elements; been considered like element: the flora, the fauna and the marsh man; beyond making a raising of the main proprieties that join of the rural tourism and the e cotourism. The research sought to confirm in the rural space in the tour activity had been implanted of the sustainable form in the rural propriety of the county well to check the flux of the tourists in the selecteds form hotels identifiyng their provenance and valuation of the landscape. The social aspects related with the community quotidian and the dynamic demographic alteration occurred in consequence of arrived the touristics activities on Aquidauanana region were considered. Concluding the research, there are some advices, joined into actions that are directed to revert or reduce unpropitious situations to the local sustainability.*

Keywords: Land Use, Rural Space, Tourism

## 1 - INTRODUÇÃO

O turismo rural vem se expandindo pelo mundo, como uma forma de fazer turismo consciente. Através do turismo rural, que é a maneira de usufruir da natureza sem causar impactos, o turista vem buscando área como o Pantanal para conhecer e observar os elementos presentes neste ecossistema.

O turismo no espaço rural é um novo produto que, agregado às atividades cotidianas do meio rural, promoverá a sustentabilidade do setor que atualmente se vê ameaçado, além de atender às expectativas da população local.

A sociedade está voltando-se para os atrativos naturais. Com isso, movimenta o mercado da cultura e do turismo alternativo no espaço rural.

A pesquisa – Turismo no Espaço Rural no Município de Aquidauana – tem como objetivo mostrar a região de Aquidauana como um potencial em turismo rural, verificar as áreas que propõem-se em realizar essa modalidade de turismo; bem como as atividades desenvolvida por elas. A preocupação está em observar se existe a ocorrência de depredação, como está sendo feito a eliminação do lixo diário, se há possíveis

\*Aluno do curso de Mestrado em Geografia – UFMS/CPAQ

\*\*Professor Adjunto do Departamento de História da UFMS/CPAQ



descaracterizações dos elementos do Pantanal, sendo considerados como elemento, a flora, a fauna e o pantaneiro ou outras conseqüências que ocorram com a presença dos turistas nas áreas. Houve a necessidade de comparar os aspectos de cuidado e preservação com o meio ambiente, entre o homem da cidade e o pantaneiro, para mostrá-los como parte integrante do Pantanal, sua conscientização ambiental, a convivência com o habitat que vive e o risco que corre com a presença dos turistas, assim como a flora e a fauna. Sem a conscientização ambiental do visitante que vem da cidade é arriscado fazer empreendimentos de turismo em área consideradas preservadas. A sociedade humana pôs-se em movimento, todos querem sair de férias, relaxar, fugir da rotina e nas últimas décadas a preferência está voltando-se para o turismo contemplativo. A mobilidade, as férias, o tempo livre foram conquistas sociais. Segundo Castelli (1987:25) cita que "Lainé observou que em 1900 trabalhava-se 3900 horas por ano. Esse tempo foi sendo gradativamente reduzido a tal ponto que na década de 80 passou a se trabalhar de 1600 a 2000 horas por ano". Em 2000, as horas de trabalho anual situaram entre 1000 a 1500 horas por ano. Conquistou-se o direito do tempo turístico, porém junto com essa conquista será possível afirmar que se adquiriu a consciência ambientalista de preservação aos lugares visitados?

Pensando em obter novos rendimentos, os proprietários de algumas fazendas, na década de 70 pra cá, abriram suas portas para investir no turismo. E são estas fazendas que nortearam o desenvolvimento da pesquisa.

As novas áreas, que na verdade há muito tempo já investem na pecuária estão denominadas por hotéis ou pousadas. Estes fazendeiros divulgam o novo empreendimento e esperam arrecadar um bom lucro.

A localização e o acesso às novas áreas do turismo rural estão presentes neste trabalho, como também o tipo de acomodações, hospedagens e atividades oferecidas aos turistas.

Espera-se que com a verificação das áreas expostas ao turismo rural seja possível propor planejamentos para esta atividade turística junto aos órgãos municipais.

O primeiro passo para a elaboração da pesquisa, foi a seleção do material bibliográfico, para a realização das leituras sobre o assunto.

Após as leituras, foi feito o levantamento, no IBGE, das propriedades rurais existentes no município. Das 808 propriedades, foram detectadas, pelo funcionário do IBGE, que responde pelo setor de Estatística, nove propriedades que recebem turistas, sendo: Toca da Onça, Fazenda Santo Antônio, Fazenda Rio Negro, Sítio Itajú, Fazenda Pequi, Fazenda Baia, Fazenda São José, Fazenda Copacabana e Chácara Cartão Postal.

Em visita à Manduvi-Turismo, sito à Rua Estevão Alves Corrêa, 379, hoje transferida para Campo Grande-MS, foram coletados os "folders" das fazendas com práticas ao ecoturismo e que tivessem instalações para hospedagem. Dentro desses critérios estavam as fazendas São José, a pousada Aguapé, Pequi, Copacabana, pousada Carandá, São Francisco, Rio Negro, Barra Mansa, Santa Sophia. A Toca da Onça, Santo Antônio, Itaju e Baia estavam inclusas como camping e pesca.

Após a seleção das propriedades e seus proprietários, entrou-se em contato com cinco proprietários sendo que quatro foram entrevistados pessoalmente e deram permissão para visitar as fazendas: Copacabana, Aguapé, Pequi e Santa Sophia, além do proprietário da Fazenda Rio Negro.

As entrevistas foram feitas de maneira informal, com anotações manuscritas sobre o que os proprietários pensavam sobre o turismo rural, o que os levaram a abrir em suas propriedades ao turismo, as expectativas dos lucros e a forma que utilizam para conservar e equilibrar o ambiente. Houve conversas informais com os peões das fazendas visitadas e citadas, neste trabalho de pesquisa: o que o peão pensa do turismo e qual benefício a atividade traz para o pantaneiro.



## 2 - TURISMO: FONTE DE RENDA INESGOTÁVEL

Na Segunda metade do século XVIII, período da Pós-Revolução Industrial, ocorre surgimento de uma nova classe social e com ela, surgem novos gastos, novas necessidades, ocorre tempo livre.

Na Segunda metade do século XIX foram organizadas as primeiras atividades turísticas. O primeiro país a se dedicar ao estudo científico do turismo, do ponto de vista econômico foi a Suíça.

Em nossos dias as pessoas sentem necessidade de viajar. Por não se sentirem mais à vontade onde se encontram sentem a monotonia do cotidiano: a fria racionalidade das fábricas, escritórios, residências, infra-estrutura rodoviária, empobrecimento das relações humanas, a degradação da natureza, a perda do natural, causando o stress, o esgotamento físico, esgotamento psíquico, vazio interior, o tédio.

Daí resulta o *Turismo*, como terapia da sociedade, como a válvula que faz manter o funcionamento do mundo de todos os dias.

Para (VIEIRA, 1977), a imagem turística, ressalta a autora, é fabricada pelo publicitário e também pelo candidato a viagem, quando sonha com o lugar, em um momento ideal.

Para Mato Grosso do Sul, a década de 80 apresentou-se como um período de sua consolidação como nova unidade da federação brasileira, portanto, esse período caracterizou-se também como o da busca da identidade regional do Estado. Nessa trajetória evidenciaram-se os aspectos fisiográficos do espaço geográfico, acentuando-se como elemento de destaque a planície do Pantanal, um ecossistema peculiar, frágil, complexo e de grande beleza cênica (Revista, O DESTINO MS, p. 37).

É evidente que esse aspecto sobressaiu sobretudo por tratar-se de uma região ainda pouco transformada pelo capital, exercendo, dentro das malhas do sistema capitalista de produção, o papel de fornecedora de produtos primários, destacando-se a pecuária. Em prol da própria manutenção do sistema

produtivo o Pantanal ganhou evidência no cenário mundial. Assim, por tratar-se de um Estado que abriga um importante *santuário ecológico*, convencionou-se que Mato Grosso do Sul deveria se consolidar como uma área de grande preocupação ambiental. Essa tese foi plenamente acatada e corroborada pelos pecuaristas do Estado, que vislumbraram em tal atitude o fortalecimento do sistema produtivo em vigor, isto é, a manutenção da estrutura latifundiária.

A novela "Pantanal", rede Manchete de Televisão - década de 80 - provocou modismo e grande aumento da demanda de turistas e apanhou empresários e órgãos governamentais despreparados. No início ocorreu impacto ambiental negativo, devido a grande demanda de turistas, sem condições de recebê-los não havia ainda nenhuma estrutura montada.

### 2.1 - TURISMO RURAL

Rodrigues (1997 p.107) diz que: Nos anos 90, o turismo rural cruza com um ecoturismo ou turismo ecológico, um turismo com base no ambiente, que também se pretende responsável e preocupado em evitar custos ambientais e sociais. Num caso e noutro, estão em causa nichos, segmentos de mercado, cuja clientela tenderá a aumentar, até pela expansão geral da procura turística no futuro próximo, participando na atração populações mais velhas, com férias mais fragmentadas e condições para viagens individualizadas.

A definição para turismo rural possui um conceito múltiplo que seria, um turismo diferente, um turismo interior, doméstico, turismo integrado, turismo alternativo, agroturismo. No turismo rural, encontramos a prática da convivência do turista com o grupo familiar visitado. Onde não há a necessidade de ter-se um hotel convencional para atender este tipo de turismo. As fazendas ou casas visitadas não mudam os seus hábitos ou rotina, sendo o hóspede, participante desta rotina diária. Acordam cedo, tiram leite, aprendem a manejar o

gado, comem o cardápio acostumado pelos donos da casa.

O turismo rural confunde-se com o ecoturismo, porém o que difere são as participações efetivas do trabalho doméstico do primeiro enquanto que no segundo, o hóspede apenas participa observando.

Os dois tipos de turismo são ecológicos, tanto o rural como o ecoturismo, por não agredirem a natureza. Não existe ainda uma definição concreta para o ecoturismo e o turismo rural por serem práticas recentes que tomaram forma na década de 80. No entanto, verifica-se nestas práticas que enquanto o praticante do ecoturismo observa a natureza, porém ao descansar acomoda-se confortavelmente sendo atendido como hóspede, o praticante do turismo rural acomoda-se nas condições do dono da casa e participa da rotina não como hóspede, mas como parte da família.

De acordo com a definição de Cals, Capella E Vague <sup>1</sup> “sin embargo, es má apropiado referirse a la globalidad de los movimientos turísticos que se desarrolla em el médio rural, com la expresión “turismo em espacio rural”, y reservar la de turismo de turismo rural para aquellas manifestaciones de la vida rural, su habitat, su economia y su cultura”.

Até a pouco tempo atrás, entendia-se por turismo rural todos os fluxos turísticos que tinham como cenário para seu desenvolvimento o meio não-urbano, independente de suas motivação, atitudes, nível de interesse pela cultura rural, vínculo com a população agrária e modalidades de alojamentos.

O turismo no espaço rural inclui uma gama de modalidades. Como atividade multidisciplinar acontece no meio ambiente, isto é, fora das áreas urbanizadas. É um agente motivador do trabalho para as famílias residentes no campo. Como forma alternativa de turismo, as propriedades rurais que possuem atividade produtiva podem oferecer não só diversos tipos de serviços turísticos, como hospedagem, alimentação e venda de produtos artesanais locais, mas também a oportunidade dos visitantes desfrutarem de

trilhas e diferentes ambientes rurais, em contato com a natureza e costumes fora do ambiente urbano. Pode-se dizer que em virtude da grande variedade de paisagens nas diferentes regiões, bem como da riqueza e diversidade cultural nas propriedades com sistema produtivo peculiar, cada espaço tem seu próprio turismo, valorizando assim a identidade local.

As atividades do meio rural representam um instrumento de grande valor na revitalização do ambiente cultural de uma região, além de beneficiar o pequeno produtor rural com uma fonte alternativa de renda e, principalmente, melhoria na qualidade de vida da população dessas localidades.

No Brasil, algumas ações isoladas e inovadoras vem se destacando. É o caso de Lages-SC, pioneira em turismo rural, que em 1984 buscou uma alternativa turística que aproveitasse a estrutura existente nas fazendas centenárias e estâncias de criação de gado. Atualmente, o turismo rural também se desenvolve em outros municípios de Santa Catarina. No Espírito Santo, destacam-se os municípios de Venda Nova do Imigrante e Domingos Martins. No interior de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul (principalmente na área do Pantanal), São Paulo, Rio Grande do Sul, Bahia, entre outros, os proprietários rurais, organizados em associações, buscam parcerias e desenvolvem o turismo no espaço rural, agricultura e meio ambiente. Apesar das limitações, o turismo constitui uma realidade importante na meio rural brasileiro, pois ameniza as dificuldades enfrentadas pelos proprietários – que podem investir em formas alternativas de produção, como a valorização da indústria familiar, a revitalização do artesanato, o comércio e serviços – com a implantação de programas e atividades de turismo no espaço rural.

O conceito de turismo rural ficou definido como o “Conjunto de atividades turísticas desenvolvidas no meio rural, comprometidas com a produção agropecuária, agregando valor a produtos e serviços, resgatando e promovendo

<sup>1</sup> CALS, J. Capela, J. e Vaqué, El Turismo em El desarrollo rural de Espanha, Madrid, Edita 1994.

do o patrimônio cultural e natural da comunidade<sup>2</sup>.”

Beni<sup>3</sup> denomina o turismo rural de o “deslocamento de pessoas a espaços rurais, em roteiros programados ou espontâneos, com ou sem pernoite, para fruição dos cenários e instalações rurícolas. Nesse sentido, alguns autores valem-se da expressão turismo no meio rural para incluir também o agroturismo”.

Para Beni (1998 p.38), o turismo rural tem características próprias bem definidas: em termos de permanência e de utilização de equipamentos, tanto podem apresentar instalações de hospedagem em casas de antigas colônias de trabalhadores e imigrantes dos distintos períodos agrários do Brasil, como em sedes de fazendas e casas de engenhos dos ciclos do café da cana-de-açúcar, que tipificam o patrimônio histórico-arquitetônico e étnico-cultural de muitos estados brasileiros, quando em propriedades modernos, complexos turísticos e hotéis-fazenda, especialmente voltados aos turistas que buscam lazer e recreação em atividades agropastoris.

Quanto ao agroturismo, Beni<sup>4</sup> define-o como o “deslocamento de pessoas a espaços rurais, em roteiros programados ou espontâneos, com ou sem pernoite, para fruição dos cenários e observação, vivência e participação nas atividades agropastoris”.

### 3 - O TURISMO EM AQUIDAUANA

#### 3.1 - O MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA

O Município de Aquidauana com 16.708 km<sup>2</sup> ocupa uma porção na região Centro-Oeste do Estado de Mato Grosso do Sul, localizado exatamente entre os paralelos 18° 48' 15" e 20° 28' 57" de latitude Sul e os meridianos de 45° 55' 45" e de 56° 59' 15" de longitude Oeste.

Seu território estende-se de Norte a Sul desde o Morrinho de Pimenteiral, na divisa com os municípios de Corumbá e Rio Verde, até o Rio Aquidauana, di-

visa com o município de Anastácio ao Sul, numa distância de perto de duzentos quilômetros, de Leste a Oeste desde a Serra de Maracaju, divisa com o município de Miranda, numa distância de cerca de 190 quilômetros.

Geologicamente este se encontra sobre terrenos da Formação Furnas que, por sua vez, são recobertas pela formação Aquidauana e Formações Recentes. Estes embasamentos proporcionam o escalamento de três grandes níveis topográficos que se posicionam de Leste para Oeste, o Planalto de Maracaju/Campo Grande com altitudes oscilando de 650 a 400m, a Depressão do Rio Aquidauana/Miranda com 300 a 130 metros e as Planícies e Pantaneais sul-mato-grossense, com níveis inferiores a 130 metros.

Os solos são formados basicamente por arenitos e siutitos, com Idade Carbonífera Superior (300 milhões de anos). Presente também o “embasamento pré-cambriano”, (serrinha entre Aquidauana e Miranda) formado micaxistas com veios de quartzo ( mais de um bilhão de anos).

O clima predominante é de área de domínio das massas tropicais e polares. Na zona do Pantanal. O clima é sub-úmido, com temperatura média anual de máxima de 40° C e mínima de 24° C. A precipitação pluviométrica média anual é de 1.800mm<sup>3</sup> e mínima de 1.100mm<sup>3</sup>, com início no mês novembro e fim no período de abril.

A vegetação é composta por cerrados, campos inundáveis e Complexo Pantanal.

A cobertura vegetal predominante é a savana (cerrado) que recobre a depressão e boa parte do planalto e das áreas mais elevadas da planície pantaneira. Outras vegetações que ocorrem em menor proporção são a Floresta Tropical Semidecídua, que se adapta nas partes mais íngremes e elevadas do planalto e a mata ciliar, que bordejam a maioria dos rios da área.

O município de Aquidauana possui quatro distritos: Distrito de Camisão, Cipolândia, Piraputanga e Taunay.

<sup>2</sup> Ministério da Indústria, Comércio e Turismo/Embratur, Sistematização da oficina de planejamento de turismo rural, relatório, Brasília 1998.

<sup>3</sup> BENI, Mário Carlos. Análise estrutural do turismo, São Paulo, Senac, 1998.

<sup>4</sup> Ibidem op. cit, p. 325

O território de Aquidauana pode ser dividido em duas partes distintas: a região baixa ou do Pantanal, que ocupa aproximadamente dois terços da área do município, e a região alta, ocupada pela Serra de Maracaju.

O Pantanal Aquidauanense, se é que assim se pode chamar, é uma planície que vive sujeita a inundações, principalmente na época das chuvas, que são constantes, entre os meses de dezembro a março. Nessa época, os fazendeiros procuram lugares mais altos de suas propriedades para abrigar o gado. Os lugares altos, denominados Cordilheiras, servem de refúgio para os animais do Pantanal.

É comum encontrarmos as baías e as salinas, que quando secam se transformam em barreiros.

Aquidauana tem como principal referencial o rio Aquidauana. O trecho aproximado de 180 km em linha reta, compreendido entre a cidade de Aquidauana e a sua foz, foi de grande importância para aportarem os primeiros moradores. Hoje, como meio de locomoção, serve apenas a algumas fazendas, principalmente na época das cheias, quando as estradas se tornam inviáveis.

Outros rios que também cortam o município são o Negro e o Taboco. O primeiro, com sua cabeceira na Serra de Maracaju, atinge o Pantanal baixo ao norte do município. O segundo, nasce na Serra de Maracaju, banha a sede do distrito de Cipolândia e após receber diversos afluentes, chega ao Pantanal, e, tomando rumo norte, vai juntar-se ao Negro perto da fazenda Barra Mansa.

Os rios são de grande importância para o município, abastecem o centro, servem de locomoção para as fazendas, como atividade pesqueira, principalmente para as áreas que margeiam os rios como Pequi, Itaju, Baiazinha, Aguapé e outros.

Nas primeiras décadas de sua fundação, a cidade possuía características rurais, devido aos seus fundadores serem criadores de gado. Com a vinda da estrada de ferro Noroeste do Brasil, a cidade recebeu diversos imigrantes italianos, ja-

poneses, libaneses, que não estavam habituados a lidar com o gado e possuíam outras características como comerciantes e agricultores. Trouxeram outros tipos de costumes que influenciaram na rotina da cidade. Atualmente, o município conta com uma população de 43.378 habitantes (dados do IBGE – Censo 2001).

O acesso principal dá-se pela BR 262, estando a aproximadamente 138 km de Campo Grande/MS (por via asfaltada), a capital do Estado. A ferrovia que já foi um importante meio de desenvolvimento local (151 km da capital), hoje está desativada para o transporte de passageiros.

O município de Aquidauana apresenta a seus visitantes excelentes pescarias no Rio Aquidauana que banha toda sua extensão. Atrai pescadores de vários estados brasileiros, principalmente São Paulo e Paraná que, por vários dias permanecem acampados às suas margens.

A base da sua economia é a pecuária extensiva de corte e seus produtos derivados da agricultura e indústria de transformação de pequenos portes, tais como cooperativas de leite, fábrica de tijolos, móveis, produtos alimentícios e vestuários. Além disso, Aquidauana apresenta toda a beleza natural do Pantanal com sua fauna e flora exótica, característica do complexo de maior biodiversidade do Planeta.

Mato Grosso do Sul abriga a maior população indígena do país (aproximadamente 51.000 índios). Na Bacia do Alto Paraguai, encontram-se 29 aldeias divididas nas atuais etnias *Guarani* – *Kaiowá*, *Guató*, *Kadiwéu* e *Terena*. No município de Aquidauana, segundo dados do Anuário Estatístico de MS – 2001, essas aldeias somavam 4.928 índios, representando 9,5% da sua população global e 11,5% da população do município, com uma densidade demográfica em suas áreas, de 61,0 hab./km<sup>2</sup>, para 1,37 hab./km<sup>2</sup> em todo o município.

### 3.2 - O ECOTURISMO EM AQUIDAUANA

A prática do ecoturismo em Aquidauana surgiu em fins dos anos 80,



quando alguns fazendeiros da região resolveram abrir as portas de suas propriedades para tal atividade. Não apenas por ser o ecoturismo o modismo da época, como também por ser um empreendimento novo, que poderia ter retorno lucrativo.

As fazendas que surgiram como possibilidades ao ecoturismo e ao Turismo Rural, são atraentes, visto que estão localizadas no pantanal. Este fato fez com que houvesse a procura de turistas para visita. Outro fato, segundo os proprietários, foi que as visitas às fazendas já aconteciam, mas de amigos ou dos amigos dos amigos que iam usufruir sem pagar nada, deixando os donos com os afazeres e despesas das visitas recebidas.

Alguns fazendeiros da região estavam precisando encontrar saídas para a crise que afetou a pecuária e resolveram investir no ecoturismo como atividade paralela. Assim, ofereceriam a fazenda para receber os turistas com poucas despesas, pois as acomodações, o pessoal para trabalhar, seriam aproveitados da própria fazenda, do que já possuíam, ou com pequenos ajustes necessários. Então, seria pouco investimento e um retorno razoável.

Das 808 propriedades rurais cadastradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, doze delas estão apostando no turismo, algumas como pesqueiro, outras como ecoturismo e turismo rural. São elas: Fazenda São Francisco, de propriedade de Mirian Queiroz; Barra Mansa, de Guilherme Rondon; Fazenda Copacabana, de Paulo Reis; Fazenda São José, de João Idelfonso; Fazenda Pequi, de Paulo C. Queiroz; Fazenda Itaju, de Nei Rodrigues de Almeida; Fazenda Campo Novo, de Almir Sáter; Fazenda Rio Negro, de Orlando Rondon; Fazenda Santo Antonio, de Alceu de Barros; Fazenda Santa Sophia, de Beatriz Rondon.

#### FAZENDA RIO NEGRO<sup>5</sup>

A Fazenda Rio Negro tem como proprietário o Senhor Orlando Rondon, Fundada por Ciríaco e Thomaz Rondon

em 1895, situada às margens do Rio Negro, vem sendo preservada ao longo de cinco gerações. Sua sede foi construída em 1920, e mantém o estilo original. A proposta para o turismo está em observar a fauna e flora da região, fazer cavalgada, com percurso dentro da propriedade, passeios de carros ou de barcos, caminhadas, banho de rio, pescaria e ainda vivenciar o dia-a-dia típico de uma fazenda, acompanhando os peões em trabalho com o gado nos campos e no mangueiro.

A rotina de uma fazenda é acordar cedo, mais ou menos às quatro horas da manhã, tomar chimarrão, comer o "quebra-torto"<sup>6</sup>, e sair para o trabalho (rodízio nas invernadas, parada de rodeio), muitas vezes almoçar, outras não, realizar trabalhos com as ferramentas como: roçar, rachar lenha, podar.

Outro trabalho que é feito no mangueiro é o trabalho de gado para contar, vacinar, marcar (aqueles bezerros divizados ou picotados na orelha em parada de rodeio), separar para venda ou desternar.

Estes trabalhos, muitas vezes são observados por turistas, que participam andando a cavalo até as invernadas ou em cima dos manguieiros. Para que haja sucesso no empreendimento turístico, o proprietário fez propagandas em "folders", onde mostra em foto, a sede da fazenda, em vista aérea, textos que exploram e aguçam a vontade de participar da visita. Segundo o "folder" a Fazenda Rio Negro é um "habitat" ideal para espécies delicadas e exigentes como ariranhas, que são encontradas em abundância.

[...] Durante os passeios, o espetáculo do Pantanal é contínuo. Nos campos, cervos, veados, porcos selvagens, capivaras, lobinho, emas, macacos, antas, jaguatiricas, entre outros.

Nas águas do Rio Negro, além de jacarés, há peixes como pacús, dourados, surubins e pintados, que são atrativos das pescarias. Aves de diversas espécies, como garças, araras, tuiuiús, colhereiros, biguás, periquitos, jacutingas, mutuns, patos selvagens, anhumas, marrecos e gaivotas estão presentes.

<sup>5</sup> Foi realizada entrevista por questionários e análise de folders.

<sup>6</sup> Primeira refeição matinal reforçada do dia.



Segundo o Senhor Orlando a prática do turismo fazenda iniciou-se em 1989, e o período em que o turista vem passear é de maio a agosto, na época da estiagem.

Com a enchente ninguém vem, só a televisão para mostrar no jornal. Durante o ano, há em média, mais ou menos de 200 a 300 turistas em sua propriedade, sendo que 60% estrangeiros e 40% brasileiros. O Sr. Orlando afirmou que na fazenda só praticam o ecoturismo: “Ninguém pesca, a não ser para comer. Se quiser um peixinho, vai lá e pega. Não se pode levar”.

A diária é de 130 reais, incluindo os passeios. O turista só chega até a propriedade de avião. Quanto ao lucro, o proprietário disse que os negócios de turismo estão misturados com os da pecuária e que não tem noção, se houve perdas ou não. “Perder não perde, mas ficar rico também não fica.”

#### FAZENDA COPACABANA<sup>7</sup>

O Hotel Fazenda Carandá está localizado na Fazenda Copacabana à margem do Rio Aquidauana, fundada em 1969, dentro de uma área conquistada por Estevão Alves Corrêa, um dos fundadores da cidade de Aquidauana. De propriedade de Paulo Reis, a fazenda oferece a seus hóspedes passeios pelas trilhas, desenvolvendo o turismo rural que é a convivência com as atividades desenvolvidas pela fazenda.

O custo é baixo, o que necessita são de cavalos, “traias” de arreo, peões encarregados da fazenda. A alimentação pouco muda, (carreteiro, carne com mandioca, farinha, tererê). Na lida com o gado, os guias de campo mostram os lugares, os “coxos” que servem para colocar sal, aonde o gado vem comer e os peões picotam a orelha do bezerro que ainda não foi marcado e que posteriormente será.

A fazenda resolveu optar pelo turismo como opção paralela à pecuária, que continua como atividade principal. Isto se deve ao fato de que os proprietários sempre emprestavam ou acolhiam os amigos em época de férias e nunca cobravam pela estadia. Com o tempo, os

amigos foram trazendo outros amigos e os proprietários então, resolveram investir, construindo novas acomodações e fixando diárias para a hospedagem. A atividade traz lucros, apesar do turismo rural ainda ser inovador

Segundo o “folder” do Hotel Fazenda Carandá: ...”vivendo na imensa área do Pantanal com suas adversidades, está o homem nativo da região: o pantaneiro, peão ou fazendeiro, integrado a tudo que o rodeia, sabe-se que as ações da natureza, enchentes e secas, são responsáveis pela riqueza da vida do Pantanal. Da fusão de vários costumes e da convivência direta na natureza, surgiu uma cultura típica, que se evidencia nas práticas econômicas, no folclore e na própria filosofia do Pantaneiro”...

Os turistas chegam até a propriedade de carro próprio ou de micro-ônibus. O local é agradável e com a presença do rio Aquidauana que margeia a propriedade. Existe a preocupação com a preservação e os pátios são locais gramados e podados, possuindo corixos com os aguapés ao redor. Segundo o proprietário, a época de maior fluxo é a partir de setembro. Porém o turismo não está sendo, para ele, a principal atividade da fazenda. A pecuária ainda é a melhor fonte de renda.

#### FAZENDA BARRA MANSA<sup>8</sup>

A Fazenda Barra Mansa, segundo a agência Manduvi Turismo, tem como proposta o ecoturismo e procura integrar o hóspede ao sossego e harmonia da vida pantaneira. A fazenda está localizada a 120 km do centro urbano de Aquidauana. O meio de transporte utilizado pelos turistas é na maioria das vezes, o avião, mas existe acesso de carro pela estrada, que não é asfaltada.

Somente é permitida a pesca esportiva no sistema “pesque e solte”, outras atividades podem ser experimentadas, como: comitivas fotográficas, passeio a cavalo com arreios típicos, passeios de barco a remo ou motor, passeios de carro por trilhas observando pássaros e animais.

<sup>7</sup> Foi realizado entrevista pessoal, visita in loco, aplicação de questionários e análise de folders.

<sup>8</sup> Foi realizada análise de folders e entrevista com funcionário da Agência de Turismo – Manduvi.

Este hotel fica na sede da Fazenda Barra Mansa e possui instalações para doze hóspedes com apartamentos confortáveis. Todos os quartos possuem ventiladores e telefones. A fazenda possui campo de pouso para pequenos aviões.

O proprietário da fazenda, Guilherme Rondon, iniciou a atividade turística em 1996. De acordo com o Jornal "Folha de São Paulo", maio - 1997:6, Guilherme Rondon afirma que "a pecuária aqui é uma atividade antieconômica, pelo menos para os pequenos proprietários". Segundo ele, não dá para sustentar a fazenda só com a criação de gado. "a logística da pecuária é muito cara nessa região".

A diária do Recanto Barra Mansa é de R\$ 650,00 de domingo a 5ª feira e de R\$ 480,00 de 5ª feira a domingo.

### POUSADA PEQUI<sup>9</sup>

A Pousada Pequi é de propriedade de Paulo Cezar de Queiroz. Localiza-se à margem esquerda do Rio Aquidauana, distante 48 km do centro urbano. Dispõe de uma infra-estrutura de alvenaria com três apartamentos triplos ou quádruplos com ar condicionado. Capacidade para hospedar 10 pessoas. As varandas com redes, telas, loja de conveniências, mesa de sinuca, vôlei de areia, bar e uma sala de jantar. A principal atividade é o camping e a pesca.

A fazenda recebe tanto turistas para participar das atividades de observar a natureza, passear a cavalo, de barco, como também para pescaria. É a pesca que promove o maior número de fluxo de turistas. O período em que as pousadas recebem mais turistas é de julho a outubro. Segundo Virgínia, é a melhor época para pescar. Os turistas chegam até a propriedade de condução própria, e já trazem "apetrechos", bebidas, comidas. A Fazenda dispõe de uma pequena venda de objetos de cerâmica, camisetas com estampas de animais pantaneiros e bebidas em geral.

Os proprietários resolveram investir no turismo como forma paralela à pecuária.

A pousada recebe mais de 200 pessoas durante o ano, sendo que a maioria, a proprietária não tem dados exatos, visita a pousada para usufruir da pesca.

De acordo com o caseiro que cuida do camping, Neuro Paz, os turistas jogam o lixo nos sacos plásticos ou latões, porém sempre tem os desinformados que acabam deixando latas ou sacos plástico dos refrigerantes no pátio. Ele é pago para limpar o pátio, beira do rio e zelar pelo *camping*. O lixo é jogado em fossas, inclusive as escamas dos peixes. Quanto às latas, existe uma firma em Campo Grande, que vem buscar para reciclar.

A diária é de R\$ 60,00 nos quiosques do camping. Para a hospedagem na pousada a diária é de R\$ 40,00 com refeição. O camping possui 17 quiosques e capacidade para 40 barracas.

### POUSADA AGUAPÉ<sup>10</sup>

Localizada na Fazenda São José, à margem esquerda do Rio Aquidauana, à 59 km de Aquidauana, inserida numa área conquistada por Estevão Alves Corrêa, um dos fundadores da cidade.

O proprietário João Idelfonso Pinheiro Murano, disse que vem investindo no turismo a dez anos, porque ele considera que tem potencial em termos de ambiente, uma boa localização. Considera o turismo como investimento fixo e como fator de cultura. Pretende levar adiante o turismo, tanto como pesqueiro quanto ecoturismo.

Segundo o Senhor João Idelfonso: "É só saber conservar o que se tem, qualquer coisa que não tenha cuidados, acaba sendo deteriorada."

A fazenda oferece aos seus empregados, escola, cursos de relacionamento humano, facilita a vida deles com bons salários e descansos. Para João Idelfonso é necessário investir nas pessoas que recebem os turistas, porque se o turista não for bem tratado, não volta mais, e daí quem perde não é o empregado, e sim o patrão. O turismo na Fazenda São José iniciou-se com a pesca, que hoje está em segundo plano. O ecoturismo

<sup>9</sup> Foi realizada entrevista pessoal, análise de folders, aplicação de questionário e visita in loco.

<sup>10</sup> Foi realizada visita in loco, entrevista pessoal, análise de folders e aplicação de questionário.

recebeu em média 1.100 turistas no ano de 1998.

Desse fluxo, 20% são estrangeiros, 80% brasileiros, dentro desses 80% estão 60% do estado de São Paulo, 19% Santa Catarina e Rio de Janeiro, 1% Mato Grosso do Sul. A explicação foi dada com um ditado popular: "Santo de casa não faz milagre."

A parte de preservação e conservação também é importante, e para tanto, o sistema de fossa ainda é o melhor meio utilizado na fazenda, e quando as fossas estão saturadas, o proprietário contrata empresas limpadoras de fossas. O lixo é jogado em buracos feitos com escavadeiras e queimado. A cada ano são feitos dois buracos. O proprietário diz que a consciência de preservação do turista melhorou bastante, mas ainda não é 100% consciente. Nota-se diferenças entre os turistas do camping e da pousada. O camping fica a 2 km da pousada porque o senhor João Idelfonso não gosta de misturar atividades turísticas. O camping é de pesca e as pousadas são práticas de visitas a lugares e passeios.

Ele considera que a preservação tem que iniciar na própria comunidade urbana, pois se existe rio sujo é graças às pessoas da cidade que não sabem colocar nem o papel da bala que chupou, no lixo. Existem projetos em andamento com parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS; Campo Grande: Cavalo Pantaneiro, Arara Azul que visam a preservação e estudo desses animais que se encontram em vias de extinção.

A pousada Agupé possui 7 apartamentos com ar condicionado e ventilador, além de dois chalés: o primeiro com dois quartos e o segundo com quatro quartos. Oferece hospedagem para um total de quarenta pessoas. Sendo, o pernoite com o café da manhã R\$ 22,50 e a hospedagem com pensão completa R\$ 49,50. O camping possui 17 cabanas com capacidade para 140 pessoas, sendo a diária de R\$ 8,00 por pessoa. A

Fazenda possui energia elétrica de 110 watts e 220 watts.

### FAZENDA SANTA SOPHIA<sup>11</sup>

Localiza-se a 130 km do município de Aquidauana, está margeada pelos rios - Negro e Aquidauana. Esta fazenda oferece o ecoturismo com várias atividades dentre elas a cavalgada, que é prevista para o mês de junho. Através de contato feito pessoalmente com a proprietária Beatriz Rondon, foi possível realizar a visita na propriedade.

A fazenda possui casas para os empregados e a sede conta com seis quartos, cozinha, sala e varandas. Não possui ar condicionado, somente ventiladores.

Os turistas que vêm para a cavalgada, são, na maioria, estrangeiros. Chegam de avião até Campo Grande e de Campo Grande para Aquidauana utilizam carros que os aguardam no aeroporto. Em seguida seguem para a fazenda de avião. As pessoas que participam da cavalgada são acostumadas a montar cavalos. O percurso é da Fazenda Santa Sophia para a Fazenda Rio Negro, depois para a Fazenda Tupacretã, e finalmente para a Fazenda Fazendinha, totalizando uns 30 km de cavalgada, sendo de 4 a 5 dias, pois as paradas que são feitas nas fazendas servem para o pessoal dormir, tomar banho, comer, descansar em redes.

Acompanham a cavalgada materiais de primeiros socorros e um avião que fica a disposição para qualquer emergência. A principal atividade da fazenda ainda é a pecuária. A proprietária diz que ainda não está preparada para receber pessoas durante o ano todo. É necessário que haja planejamento na área para investimento mais intensivo.

### 3.3 - PROPRIEDADES E AS CLASSIFICAÇÕES HOTELEIRAS

Das cinco propriedades visitadas e contactadas, nenhuma delas possui a regulamentação de classificação dada

<sup>11</sup> Foi realizada visita in loco, aplicação de questionário e entrevista pessoal.

pela Empresa Brasileira de Turismo - EMBRATUR. Os proprietários alegam que estão investindo no turismo recentemente e ainda não estão aptos a ser classificados. Enquanto não vem a classificação, os termos são utilizados indevidamente.

Para que seja obtida a classificação, é necessário requerer diretamente à Entidade ou Instituto credenciado pela Empresa Brasileira de Turismo - EMBRATUR, a avaliação da área. A Entidade irá avaliar as posturas legais, documentação da área; segurança; saúde, higiene, conservação, manutenção, atendimento ao hóspede, portaria, recepção, acessor, circulações, lazer.

Os órgãos avaliadores poderão ser A.B.N.T. (Associação Brasileira de Normas Técnicas); F.C. A.V. (Fundação Carlos Alberto Vanzoli); I.B.Q.N. (Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear) ou outros credenciados na EMBRATUR.

É imprescindível que haja a classificação dos hotéis para a prática ao turismo, apesar de que as fazendas visitadas estão com padrões considerados bons quanto ao atendimento, lazer, higiene, conservação e manutenção; o que necessitam são posturas legais que envolvem equipamentos de incêndios e providências em situações de pânico; registro de hóspedes, período de hospedagem, regulamento interno com direitos e deveres dos hóspedes. Os hóspedes chegam às fazendas, instalam-se e usufruem do que é oferecido. Sem conferir a documentação, eles partem pagando as diárias.

### 3.4 - AS ATIVIDADES RECOMENDADAS PARA O TURISMO RURAL NO MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA

Observando o potencial turístico na área rural, no município de Aquidauana que ora configurado nos atrativos e evidenciando como atividades potenciais específicas da região, revela-se em:

• **Monocultura ou plantações Diversificadas:** observação, apren-

dizado de técnicas agrícolas, colheitas de frutas, etc, são formas oferecidas para se interagir com o ambiente de uma propriedade. Uma vez que as propriedades rurais se interligam com a periferia urbana.

• **Animais e aves:** a maioria das fazendas do município de Aquidauana oferece a chance de ver e estar perto das aves e animais típicos da região.

• **Acesso ao campo:** estimulado pela organização de caminhadas em espaços naturais ou modificados pelas atividades agropastoris e cultura local. É o caso dos sítios arqueológicos esquecidos no nosso município; a fazenda da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul - UEMS, antigo Centro de Educação Rural de Aquidauana - CERA; as aldeias indígenas, dentre outros.

• **Restaurante típico colonial:** a maioria das fazendas oferece a possibilidade de experimentar a culinária típica rural, incluindo refeições, lanches, biscoitos e doces caseiros, na maioria das vezes com produtos produzidos na própria propriedade rural.

• **Eventos:** o espaço rural no município de Aquidauana permite a realização de alguns eventos como parte de suas atrações (rodeios, leilões, festas típicas, campeonatos de bocha, entre outros).

• **Loja de lembranças e artesanato típico:** atividade que incrementa a renda pela venda de produtos com preços, atrativos, dentre eles objetos de vime, renda, bordados, artesanatos de madeira, etc. A produção de artesanato típico, além de revitalizar as atividades tradicionais, pode ser fonte de trabalho e renda. Hoje apenas alguns hotéis-fazenda primariamente executam tais atividades, é o caso do hotel fazenda aguapé e Rio Negro.

• **Museu/exposição:** poderá ser organizado um pequeno museu ou exposição temporária, no caso da fazenda possuir maquinário agrícola

antigo, peças ou móveis antigos, construção de valor e interesse histórico. Patrimônio e exposições no município, na zona urbana – o Museu de Arte Pantaneira é o referencial; sobretudo em Artes Plásticas, que poderá servir como modelo, como inspiração para a implantação na zona rural.

• **Ecoturismo:** praticado em flores-tas, montanhas, cachoeiras, ou seja, nos espaços naturais com objetivo específico de admirar, estudar, desfrutar de paisagens, sua fauna e flora ou reviver aspectos culturais, o que implica numa atitude científica ou fisiológica de quem o pratica. Para Lascuraim<sup>12</sup> a busca do equilíbrio entre o que se desfruta e a sua conservação é o que caracteriza o ecoturismo. É o que o cantor e compositor Almir Sater está implantando em sua fazenda, um Mega Hotel com propósitos científicos, em parceria com um Banco Francês.

• **Opções e entretenimento para as crianças:** podem ser organizados atrações e áreas de lazer dirigidos para crianças, como programas de educação ambiental, recreação organizada, considerando que o município de Aquidauana conta com o Campus de Aquidauana - CPAQ, com os cursos de Turismo, Biologia e Geografia que no Estágio Supervisionado deveriam voltar sua atenção à elaboração de projeto que contemplem estas atividades.

• **Hospedagem alternativa:** são meios de hospedagens que oferecem atividades de recreação e lazer, como pousada rural, hotel-fazenda, camping ecológico, que aproveitam os recursos humanos locais e geralmente são administrados pelas famílias. Poucas propriedades rurais se ocupam dessas atividades no município de Aquidauana, ora por falta de recursos, ou por falta de conhecimentos na área confundindo as diversas modalidades do turismo.

A pesca amadora, que dentre as atividades de lazer é uma das mais praticada no mundo, demanda uma série de serviços do setor de turismo. Os locais de pesque-pague, destinados ao lazer da classe média urbana, localizam-se em chácara ou propriedades rurais. Aliás, a piscicultura de água doce tem se convertido em importante atividade rural e fonte de renda para os agricultores.

O turismo de rios e represas também destaca-se como importante fator de indução do crescimento das atividades não-agrícolas no meio rural; todavia com algumas exceções no Pantanal sul-mato-grossense de cultura irrigadas-Ex. Fazenda São Francisco – Município de Miranda.

Os cursos especiais (culinária típica, artesanato) ou roteiros de visitas nas propriedades rurais tem influenciado a movimentação de turistas e visitantes. É o que ocorreu no mês de maio/2001; na Pousada Aguapé – com organização do Museu de Artes Pantaneira, uma exposição de Artes plásticas, esculturas e comidas típicas, contando com elevada aceitação e incentivo do proprietário Senhor João Idelfonso.

É preciso ressaltar que o desenvolvimento do turismo no espaço rural implica no incremento de novas atividades. Algumas delas possuem uma evidente base agrícola, como é o caso de floriculturas, da criação de aves exóticas, da horticultura e de plantas ornamentais.

Porém, outras atividades quase nada têm de base agrícola, como é o caso do pesque-pague, do turismo rural e das chácaras constituem em segunda residência.

Neste contexto, o turismo no espaço rural surge como um negócio que possibilita aos proprietários manter suas propriedades produtivas, além de gerar empregos para a população local, também desperta a consciência e a compreensão ecológica, transformando-a em agente conservadora da natureza, sobretudo quando percebe a atividade turística como fonte de economia.

<sup>12</sup> CROSBY, Arturo. *El desarrollo Turístico Sostenible em el Medio Rural*, Madrid, CEFAT, 1994



#### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

As opções de turismo em Aquidauana estavam concentradas nos distritos de Piraputanga e Camisão, por possuírem córregos e o rio Aquidauana. Porém essas áreas não possuíam atrativos suficientes que fizessem os turistas estrangeiros ou brasileiros se locomoverem para apreciá-las.

No entanto, surgiu a nova prática do turismo. Aquele que preocupa-se com a consciência ambientalista, que participa observando, apreciando, usufruindo do que o *meio* proporciona, o Ecoturismo. As propagandas do dito turismo, chegaram nas revistas, jornais e televisão como opção aos turistas que não estavam a fim de praias ou cidades históricas, e sim de sossego e tranquilidade.

Das cinco propriedades pesquisadas, três investem na pesca e ecoturismo e duas somente em ecoturismo. O ecoturismo dentro dessas áreas, vem ocorrendo de maneira coerente com a preservação da natureza. Existe a preocupação de não ter carga excessiva de pessoas no mesmo local e período, existe também a preocupação como formas de livrar-se do lixo e de não ficar por muito tempo com os motores dos barcos funcionando.

Os proprietários garantem que preocupam-se muito mais em conservar o ambiente do que o pessoal da cidade. As áreas das propriedades possuem matas ciliares, apesar de também possuírem o capim, pela própria atividade da pecuária. As aves e os animais ainda são abundantes nestas áreas com ressalva de que alguns são domesticados, comem restos de alimentos que são deixados para que se aproximem de casa.

As áreas pesquisadas possuem em média 5 a 10 anos de funcionamento, precisam de orientações e sugestões para atenderem aos critérios de controle e conservação de ambientes. As Universidades poderiam contribuir com produção de folhetos constando orientações básicas de como preservar o rio,

a flora, os animais em extinção, planejamentos de ambientes e outros assuntos que tenham afinidade com o meio ambiente.

O turismo em Aquidauana necessita de um planejamento administrativo por parte dos órgãos públicos. A prefeitura municipal e seus administradores, não possuem política ambiental e de lazer. O órgão que respondia por esta questão foi extinto- a Fundetur - e até o presente momento não houve preocupação em reativar ou substituir o órgão extinto, confirmando assim o descaso com o ambiente.

O turismo e suas diversas formas: Ecoturismo, turismo rural, alternativo, turismo verde, nasceu com o objetivo de refazer as energias do trabalhador e desenvolve-se por toda parte do mundo. O que precisa ser feito é justamente organizar essas áreas de preferência, para que não ocorram prejuízos nem para o visitante e muito menos para o visitado.

A contra proposta de alguns fazendeiros para a questão da conscientização está centrada na Universidade. Eles consideram que a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, representada pelo Campus de Aquidauana – UFMS, possui meios para elaborar projetos de pesquisas no local, que venham inibir atos ilegais contra a natureza. Os proprietários propõem maior atuação em termos práticos dos universitários e não apenas pesquisas de gabinetes.

A proposta é viável, porém não somente as Universidades, mas a administração pública devem fazer parte do contexto. Não cabe à prefeitura apenas divulgar o turismo, mas trata-lo como assunto sério que merece organização e planejamento.

As fazendas necessitam de parceiros para que possam realizar o turismo consciente e ecológico sem danos para propriedade e proprietário.

O turismo no espaço rural de Aquidauana pode ter um importante papel no desenvolvimento do município e região, considerado o imenso potencial

da oferta existente nas localidades rurais e para isso aconselha-se:

1 - Realizar através de equipe técnica, o mapeamento e distribuição das propriedades com condições para implantação de equipamentos (pousada rural, hotel-fazenda, camping ecológico, restaurante típico, pesque-pague), visando a distribuição dos atrativos e instalações.

2 - Criar um espaço cultural que sediará um museu com peças agrícolas e outros objetos antigos, assim como as fotografias, são instrumentos que registram a história das localidades. O mesmo espaço também servirá de local para apresentação artístico-cultural e exposição do artesanato local.

3 - Estabelecer um plano de meta e prioridades para a implantação do programa de turismo no espaço rural de Aquidauana.

4 - Fomentar projetos de pesquisa para a produção de conhecimentos científicos sobre a oferta e a demanda do turismo rural.

5 - Construir e instalar um portal turístico com estrutura para informações turísticas, exposições e venda de artesanato local.

6 - Promover cursos de conscientização e capacitação em turismo rural através de um projeto de educação para o turismo.

7 - Reivindicar aos órgãos competentes a infra-estrutura básica necessária: água, esgoto, melhoria nos acessos.

8 - Implantar projeto de turismo para rios e represas.

9 - Promover encontros (seminários, oficinas, workshops para definir o papel das instituições).

10 - Ampliar a estrutura de lazer e entretenimento através de um balneário fluvial com infra-estrutura turística, após estudo e projeto técnico de viabilidade.

11 - Implantar a sinalização indicativa e informativa dos atrativos locais regionais.

12 - Elaborar um plano de marketing estratégico, de promoção e desenvolvimento do turismo no espaço rural, em suas diferentes modalidades.

13 - Desenvolver projeto paisagístico de ajardinamento às margens das estradas e rodovias das localidades envolvidas com o turismo rural.

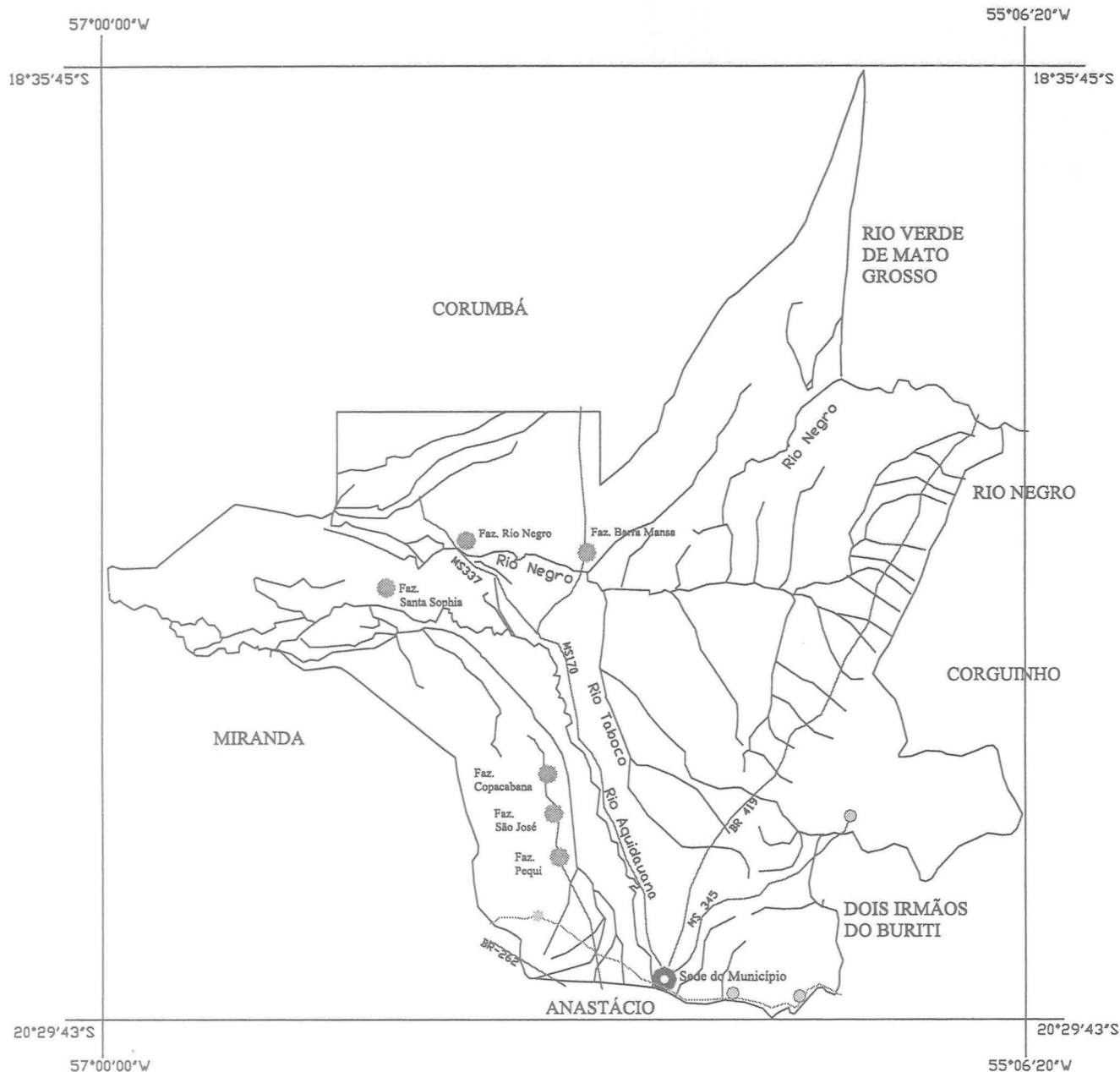
14 - Estabelecer e divulgar normas e critérios para implantação do turismo rural, determinando as condições mínimas para instalação física, prestação de serviços, qualificação de pessoal, estratégias de promoção.

É necessário criar a Associação de Turismo Rural de Aquidauana e região para, junto com o conselho Municipal de Turismo, regulamentar e normalizar a atividade turística no espaço rural, priorizando o zoneamento e a instalação de equipamentos, padrões de atendimento, promoção e comercialização do produto.

A criação da logomarca de turismo rural, a ser afixada nas propriedades enquadradas nos padrões do plano de turismo, influenciará na imagem desse produto turístico.

Para o futuro, o turismo no espaço rural de Aquidauana apresentará resultados positivos a curto, médio e longo prazos, se as diretrizes implantadas visarem a sustentabilidade ambiental, econômico e sociocultural da comunidade residente.

Considerando a diversidade de oferta turística no meio rural de Aquidauana, para a satisfação do cliente é necessário estar atento as exigências e necessidades da demanda real e potencial. Logo, é necessário adaptar a propriedade, produtos e serviços, desenvolver a qualidade e fazer, gradativamente, os investimentos necessários para a otimização da atividade.



#### LEGENDA:

- Rodovia Pavimentada
- Rodovia sem Pavimentação
- Ferrovía
- Sede de Município
- Sede de Distrito
- Fazenda com Atividades Ecoturística

## 5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. O Pantanal Mato-grossense e a teoria dos refúgios. In Revista Brasileira de Geografia. Ano 50, nº especial 2, Rio de Janeiro IBGE, 1988. p. 9-57.
- ANDRADE, J. V. Turismo: Fundamentos e dimensões. São Paulo: Ática, 1992.
- ARQUEOLOGIA –Mostra do Desenvolvimento Brasil 500 é mais. Fundação Bienal São Paulo -2000.
- BARRETO, M. Planejamento e organização em turismo. Campinas, SP: Papirus, 1995.

- BARRETO, Margarita. *Manual de Iniciação ao Estudo do Turismo*. 2. ed. São Paulo: Papiros, 1988.
- BENI, Carlos Mário. *Análise Estrutural do Turismo*. São Paulo: SENAC, 1998.
- BRÜGGER, Paula. *Educação ou adestramento ambiental?* Ilha de Santa Catarina: Letras Contemporâneas, 1994.
- CALS, J, CAPELLÀ e VAQUÊ, E. *El Turismo en el desarrollo rural de España*, Madrid, Editora,s/d.
- CASTELLI, Geraldo. *Turismo Atividade Marcante do Século XX*. 2. ed. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 1986.
- DAJOZ, Roger. *Ecologia Geral* [trad. Francisco M. Guimarães] Petrópolis: Vozes 1983.
- CROSBY, Arturo et al. *El desarrollo turístico sostenible en el medio rural*, Madrid, CEFAT, 1993.
- DIEGUES, Antônio Carlos. *O mito moderno da natureza intocada*. São Paulo: Huciteci, 1996.
- GARMS, A. Pantanal: *O mito e realidade*. Tesede doutorado. São Paulo, FFLCH-USP, 1993.
- GARRIDO, Inéz Maria Dantas Amor. *Turismo rural na costa do cacau*, Salvador, Sebrae, 1997.
- GIL, Fernando Martin, "nuevas formas do turismo em los espacios rurales españoles", *Estudios Turísticos*, Madrid, nº 122, 1994.
- LAGE, Beatriz Helena Gelas. *Economia do Turismo* / Beatriz Gelas Lage, Paulo César Milone. Campinas, SP: Papiros, 1991.
- MANUAL OPERACIONAL DO TURISMO RURAL. *Ministério da Indústria do Comércio do Turismo*. EMBRATUR. DEPLAN. Junho, 1994.
- MILONE, Paulo César. *Economia do Turismo*. São Paulo: Papiros, 1989.
- NOVAES, Marlene Hubes, "Turismo rural em Santa Catarina", *Turismo em análise*, São Paulo, ECA-USP, v.5., nov. 1994.
- O DESTINO MS, Revista. *Jornal de Turismo do Mato Grosso do Sul*, ano I, nº 1, set. 1999.
- ROBBA, Cláudio. *Aquidauana ontem e hoje*. Campo Grande: Tribunal de Justiça de Mato Grosso do Sul, 1992.
- RODRIGUES, A. Balasteri *Turismo e espaço: rumo a um conhecimento transdisciplinar*. São Paulo: Hucitec, 1997.
- RODRIGUES, A. Moysés. *Desenvolvimento Sustentável e Atividades Turísticas*. São Paulo, SP. Hucitec, 1997. p 42-54.
- RODRIGUES, Adyr Balasteri. "Turismo Eco Rural: interfaces entre o ecoturismo e o de turismo, *Anais do Congresso Internacional de Turismo Rural e Desenvolvimento Sustentável*, Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.
- RUSSCHMANN, Dóris. *Turismo e Planejamento Sustentável: a proteção do meio ambiente*. 2. ed. Papiros, 1997.
- SANTOS, Milton. *Metamorfose do Espaço Habitado: fundamentos teóricos e Metodológicos da Geografia*. São Paulo: Hucitec, 1992.
- SAVIANI, Dermeval. *Escola e Democracia*. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1986.
- TULIK, Olga. *Do Conceito à Estratégia para o Desenvolvimento do Turismo Rural*. São Paulo-SP: Hucitec.
- VIEIRA, Mima Lygia. *Imagem Turística de Itanhaém*. Litoral Sul Paulista, Tese de Doutorado, IGCE, UNESP, Rio Claro, 1997.

# Implicações do Uso e Ocupação do Solo na Qualidade das Águas Subterrâneas das Bacias dos Córregos Fundo e Santa Maria, Aquidauana/MS

Nanci Cappi\*

André Luiz Pinto\*\*

As Bacias dos córregos Fundo e Santa Maria localizam-se no município de Aquidauana, à leste da cidade do mesmo nome. Ocupam uma área aproximada de 28,99 km<sup>2</sup> e 8,75 km<sup>2</sup>, respectivamente, totalizando 37,74 km<sup>2</sup>, que drenam terrenos do Planalto de Maracajú/Campo Grande em direção à Depressão do rio Aquidauana, e englobam 11 propriedades que utilizam-se de suas águas subterrâneas e desenvolvem a pecuária extensiva de corte. Dada a possibilidade de contaminação das águas subterrâneas por esta ocupação, este trabalho tem por objetivo analisar as implicações desse Uso, Manejo e Ocupação do solo na qualidade dessas águas. Para tanto o indicador mais expressivo é o nitrato, que foi monitorado trimestralmente nos 11 poços existentes, no período de 2000 a 2001. O Uso e a Ocupação do Solo foi obtida através da análise visual de documentos cartográficos no ano de 2000. As informações do manejo foram obtidas por meio de questionário e visitas de campo. Os resultados das concentrações de nitrato, apesar de encontrarem-se abaixo do valor máximo permitido (10mg/L), pela Portaria 1469 de 29/12/2000 do Ministério da Saúde, contudo revelaram comprometimento da qualidade das águas da Bacia do Córrego Santa Maria, sendo conceituadas, de acordo com o Índice de Concentração de Nitrato em Águas Subterrâneas, como ruim e péssima, e as águas da Bacia do Córrego Fundo como boa.

Palavras-chave: Uso do solo, Concentrações de nitrato, Qualidade das águas.

*The Basins of Fundo and Santa Maria rivers are located in the municipality of Aquidauana, to east of the city with same name. They take up an approached area of 28.99 km<sup>2</sup> and 8.75 km<sup>2</sup>, respectively, which means 37.74 km<sup>2</sup>, that drain the soil from Maracajú/Campo Grande Elevated Plain in direction to the Hollow of Aquidauana river, and they gather eleven farms that have used its underground waters and they have developed beef cattle activity. Since that it's possible the contamination underground waters as a result of this occupation, this research aims to analyze the implications Use, Management and Soil Occupation in those waters quality. For this research the indicator with larger possibility of contamination is the nitrate, that every three month was observed in the eleven existent wells, from 2000 to 2001 period. The evolution of the Soil Occupation and its use was obtained through the visual analysis of cartographic documents in the years of 1966, 1995 and 2000. The information of management was obtained by questionnaire and visits in the area. The result of nitrate concentration, besides being below the minimum allowed value (10 mg/L) according to the Government Decree number 1469 on December 29th, 2000 from Brazilian Health Department, however the waters from Basin of the Santa Maria river showed problems in its quality and it was considered as bad and very bad, according to the index of nitrate concentration in underground water, and the waters from Basin of the Fundo river was considered as good.*

Keywords: Land use, Nitrate concentration, Water quality.

\* Professora Assistente da UEMS/Unidade de Ensino de Aquidauana

\*\* Professor Adjunto da UFMS/ Campus de Aquidauana

## INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre as influências da agricultura e da pecuária na qualidade das águas subterrâneas é uma necessidade crescente, considerando que, as áreas de recarga ou afloramento são reconhecidamente muito frágeis e, por isso mesmo, bastante vulneráveis ao risco de contaminação. Neste contexto, NEGRÃO (2001) alerta para o esgotamento e a poluição química decorrente da acumulação de nitrato e agrotóxico dos aquíferos brasileiros. A degradação contínua de aquífero está ocorrendo, tanto pela desordem de sua utilização através do superbombeamento de poços utilizados para irrigação, como pela poluição causada por culturas de ciclo curto.

A contaminação das águas subterrâneas por atividades antrópicas tem causado o abandono de muitos poços ou a perda de áreas importantes dos mananciais. A remoção de poluentes de aquíferos requer custo muito elevado, além de ser um processo demorado, implicando muitas vezes no simples abandono da área de captação (FOSTER *et al.*, 1988; 1993). Portanto, a degradação dos aquíferos pode ser considerada como um processo



irreversível, sobretudo em países subdesenvolvidos. Contudo, estudos de contaminação de aquíferos em países desenvolvidos, recomendam que a prevenção através do

disciplinamento de uso do solo e o controle das emissões de resíduos de atividades antrópicas são estratégias mais eficazes, e sócio-economicamente mais viável para a prevenção dos recursos hídricos (HIRATA, 1997).

Para SILVA *et al.* (2000) uma das maiores intervenções do homem sobre o meio continua sendo a utilização de águas naturais para usos agrícolas, sem considerar de forma integrada as restrições, susceptibilidade e vocação da terra, sob a ótica de uma nova abordagem e concepção do meio ambiente. Assim, são observadas consequências catastróficas quando áreas naturais são transformadas em áreas agrícolas sem respeitar principalmente as condições adequadas de solo e clima. Essas transformações repercutem diretamente nos processos físico-químicos e biológicos dos sistemas ambientais, sendo todos esses processos ligados diretamente à produtividade.

Além do risco de contaminação de aquífero pelos resíduos orgânicos gerados pela pecuária, segundo SINELLI (1991) os esgotos domésticos "*in natura*" podem propiciar concentrações de nitrogênio e de grupos de bactérias. A inexistência de rede de saneamento em área rural e práticas comuns como enterrar lixo e falta de higiene no entorno do poço, demonstram que as comunidades rurais desconhecem qualquer tipo de prevenção a contaminação do lençol freático (OLIVEIRA *et al.*, 1997).

Em áreas agrícolas algumas práticas de manejo do solo podem causar sérias contaminações, mas em águas subterrâneas, em especial devido a altas taxas de lixiviação de nitratos e outros íons móveis e persistentes é importante, sobretudo, prestar atenção àqueles constituintes que apresentam maior ameaça à saúde pública (FOSTER *et al.*, 1988). Destaca-se o íon nitrato, que

pode ser visto como elemento de ocorrência generalizada e problemática, devido a sua alta mobilidade e estabilidade em sistemas anaeróbicos.

Na década de 40 descobriu-se que águas com concentrações elevadas de íons nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ), quando ingeridas por crianças, podem causar cianose infantil ou metaemoglobinemia, condição em que os íons nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) resultante da redução que ocorre na cavidade gástrica, torna-se perigoso à saúde, inibindo o papel transportador de gases efetuados pela hemoglobina do sangue, podendo levar à morte (BARCHA, 1997); por isso ele é considerado um excelente traçador de qualidade das águas subterrâneas.

O alimento água é indispensável à vida dos seres vivos, em especial do homem, sendo a sua captação cada vez mais onerosa e de qualidade decrescente. Boa parte dos trabalhos desenvolvidos no mundo sobre esse assunto aborda mais sua qualidade em aglomerados urbanos, negligenciando as áreas rurais. Contudo, são nessas áreas que ocorrem geralmente as recargas dos aquíferos.

O Município de Aquidauana/MS tem como ocupação econômica principal a pecuária extensiva de corte, em algumas propriedades praticada há mais de três séculos, recebendo considerável carga de Demanda Bioquímica de Oxigênio por dia, através das fezes bovinas. Em média um boi produz por dia 30 kg de dejetos. Essa elevada carga de biomassa, rica em material nitrogenado, pode acabar ao longo do ciclo do nitrogênio, como retrata SINELLI (1991), e constituir um risco às populações humanas que consomem a água contaminada por este elemento.

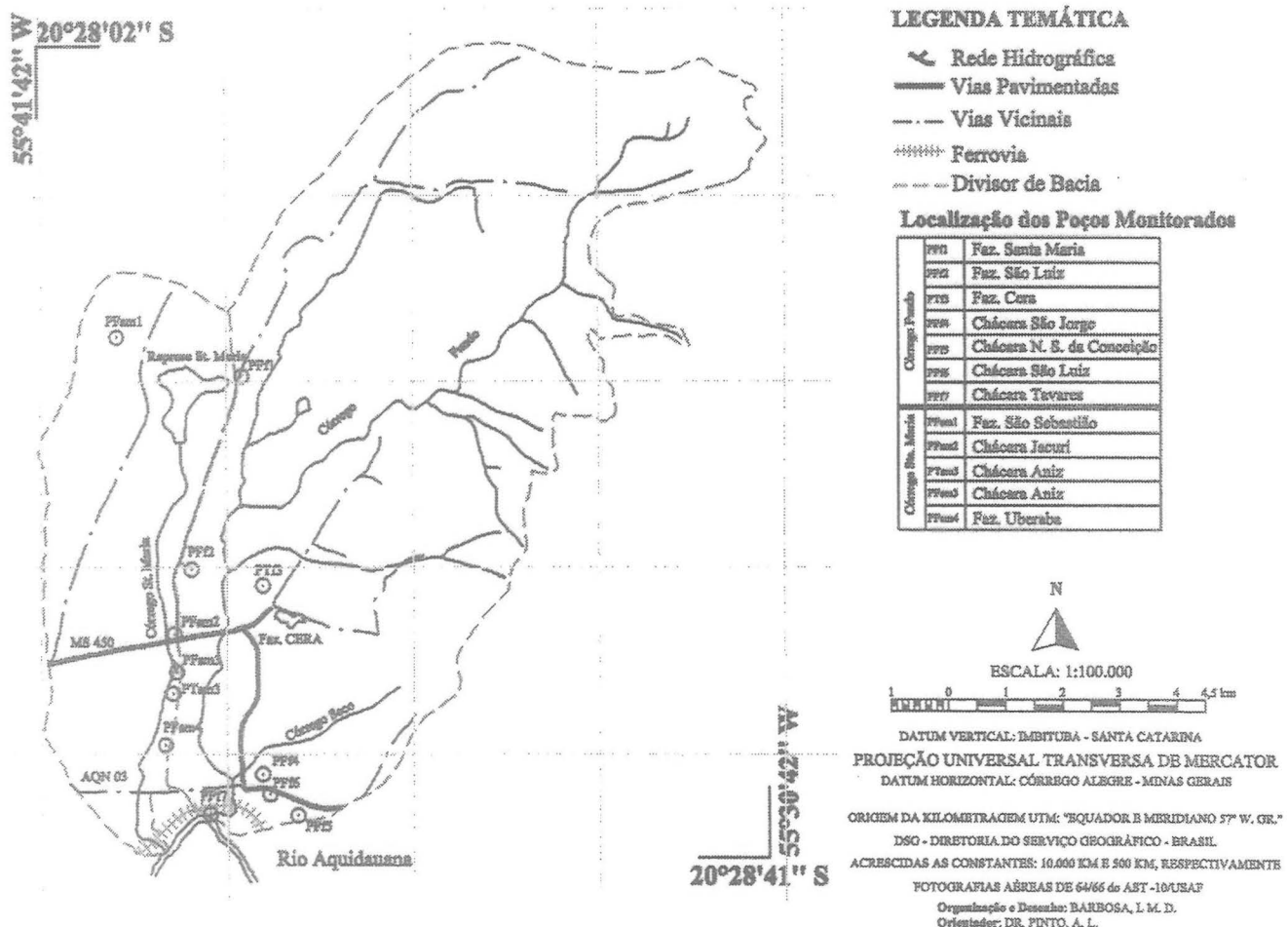
Para representar esta realidade e avaliar a relação entre o uso e ocupação do solo e as concentrações de nitrato em águas subterrâneas, escolheu-se duas bacias hidrográficas, as dos córregos, Fundo e Santa Maria que abrangem uma área de aproximadamente 28,99 km<sup>2</sup> e 8,75 km<sup>2</sup> respectivamente, totalizando 37,74 km<sup>2</sup>, que

drenam terrenos do Planalto de Maracajú/Campo Grande até a Depressão do rio Miranda/Aquidauana. Estão situadas entre as coordenadas geográficas aproximadas de 20°23'28" a 20°28'41" de latitude S e entre as longitudes 55°30'42" e 55°41'42" WGR, a cerca de 12 km a leste da cidade de Aquidauana/MS.

O canal principal do córrego Fundo possui aproximadamente 10 km de extensão linear, situando-se ao longo deste e de seus afluentes 8 propriedades, que utilizam-se de suas águas para atividades domésticas e consumo animal, sendo que 3 delas fazem uso também para consumo humano. Já na Bacia do córrego Santa Maria, cujo canal principal mede 5,6 km de extensão, aloja 10 propriedades e possuem vários represamentos de água ao longo de seu canal para consumo animal. Em ambas

as bacias, as grandes propriedades predominam em seu alto e médio curso, e pequenas propriedades em seu baixo curso, próximo a confluência com o rio Aquidauana, que abastece de água a cidade do mesmo nome com 33,816 habitantes (BRASIL, 2001). Os poços de coletas estão localizados nas bacias numa seqüência da nascente para a foz, como mostra o Mapa 1.

Nas Bacias dos córregos Fundo e Santa Maria, foram selecionadas para o monitoramento 11 propriedades rurais que utilizam-se de águas subterrâneas cuja atividade agrícola predominante é a pecuária extensiva. Por certo, esta área apresenta fragilidades ambientais quanto à contaminação hídrica, uma vez que o terreno com cobertura vegetal primária restringindo-se aos boqueiros de forte declividade situados na Serra de Maracajú, caracteriza-se pela baixa



Mapa 1 - Localização dos Poços Monitorados

capacidade de retenção de água e elevadas taxas de infiltrações, atribuindo-lhe alta susceptibilidade à contaminação agroquímica com potencial comprometimento das águas subterrâneas.

### MÉTODOS E TÉCNICAS

As águas subterrâneas podem ser contaminadas por qualquer poluente que entre em contato com a camada de material inconsolidado que recobre a superfície da Terra e/ou que migre para as camadas mais profundas (CORSON, 1993). Neste contexto foram feitos, paralelamente, as amostragens das águas dos poços freáticos e tubulares, um criterioso levantamento das diversas formas de uso e ocupação do solo da bacia que potencialmente podem contaminar as águas subterrâneas, em especial, ligadas ao ciclo do nitrogênio capazes de gerar compostos nitrogenados como nitratos e cloretos, que constituem excelentes indicadores de qualidade de águas subterrâneas.

Para auxiliar nos trabalhos de campo e no mapeamento do uso e ocupação do solo das Bacias dos córregos Fundo e Santa Maria, elaborou-se inicialmente o mapa base na escala de 1:100.000, utilizando-se da carta Topográfica do Departamento de Serviços Geográficos (DSG) folha de Aquidauana SF 21-X-A-III nesta escala, gerada a partir de fotografia aérea de 1966, na escala de 1:60.000. No qual foram plotadas além da rede de drenagem, rodovias e sedes de fazendas, sítios, chácaras e da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/Unidade de Ensino de Aquidauana, bem como os poços freáticos e tubulares existentes nas bacias (**Mapa 1**).

O uso e ocupação do solo foi obtido através da interpretação visual de imagem Landsat TM de 2000 na escala

1:100.000, para maior detalhamento da evolução das formas de uso e ocupação das bacias e do manejo empregado pelos seus proprietários, efetuou-se a aplicação de questionário de campo nas 11 propriedades monitoradas.

Para o monitoramento das bacias optou-se pela coleta estacional, realizada na primavera no mês de outubro de 2000, no verão em fevereiro de 2001, no outono em abril 2001, no inverno em julho de 2001 e na primavera em outubro 2001. As metodologias analíticas empregadas nos exames das amostras de água com relação ao nitrato, seguiram as recomendações da CETESB (1977), APHA (1980, 1995), MATHEUS *et al.* (1995) e com relação à preparação e armazenamento de soluções MORITA e ASSUMPÇÃO (1981). A concentração de nitrato foi determinada, por espectrofotometria de absorção no UV (modelo U-1100)

Visando quantificar e qualificar as concentrações de nitrato encontradas nas águas subterrâneas das bacias, utilizou-se o Índice de Concentração de Nitrato, desenvolvido por PINTO (1998), (**Tabela 1**).

O excesso de matéria orgânica existente nas águas subterrâneas dessas bacias, e o fato de alguns poços secarem na época de estiagem, impossibilitaram a regularidade dos dados lançados na **Tabela 2**, bacia do córrego Fundo, e **Tabela 3**, bacia do Santa Maria.

Na bacia do córrego Fundo, apenas nos poços PF 1, PF 3, PF 4 e PT 6 (**Tabela 2**) foi possível a obtenção dos 5 resultados das amostragens. As concentrações de nitrato nestes poços situaram-se entre 0,111 a 0,553 mg/L, podendo ser classificada como boa, de acordo com o Índice de Concentração de Nitrato para Águas Subterrâneas (**Tabela 1**), proposto por PINTO

**Tabela 1** - Índice de Concentração de Nitrato em Águas Subterrâneas

Índice	Conceito	Concentração de Nitrato (mg/L)
1	Ótimo	Zero
2	Bom	0,0 a 5,0
3	Ruim	5,0 a 10,0
4	Péssimo	+ de 10,0

Fonte: PINTO (1998)

(1998), pois suas concentrações encontravam-se abaixo do Valor Máximo Permitido (V.M.P) de 10 mg/L (BRASIL, 2001)

O PF 5, que se localiza no baixo curso da bacia, embora dentro do V.M.P., apresentou as maiores concentrações de nitrato nas duas primeiras estações analisadas primavera de 2000 e verão de 2001. Nas coletas realizadas nas estações: outono e primavera de 2001, o excesso de matéria orgânica na água, impediu a determinação das concentrações de nitrato, e no inverno de 2001 o poço encontrava-se seco no momento da coleta.

Da mesma forma, o teor de matéria orgânica interferiu nas análises de nitrato nas coletas realizadas no PF7, nas estações: primavera de 2000, inverno e primavera de 2001, sendo que nas coletas realizadas no verão e outono de 2001, os valores de nitrato situaram-se abaixo de 0,5 mg/L, podendo ser classificada como uma água de boa qualidade. O PF 2, que se encontrava seco na primeira coleta foi aprofundado em torno de 3 metros, com objetivo de aumentar a quantidade de água. Este procedimento permitiu que permanecesse com água em todas as estações seguintes, mas com alto teor de matéria orgânica no outono e inverno de 2001, as duas determinações no verão e na primavera de 2001, apresentaram concentrações de nitrato relativamente superiores aos outros poços, embora dentro dos V.M.P.

De acordo com a **Tabela 2**, as concentrações de nitrato durante o período de coleta e análise, encontravam-se em uma faixa inferior a 5 mg/L, que é normal em águas subterrâneas (ZIMBRES 2000); merece atenção o PF 5, que na primavera de 2000 registrou 5,873 mg/L de nitrato, sendo esta substância acumulativa no organismo humano, mesmo em concentrações baixas, o uso prolongado dessas águas podem causar doenças no sistema digestivo.

As concentrações médias de nitrato nas águas dos poços diminuiram no decorrer do monitoramento, considerando que em apenas um poço, as duas primeiras análises atingiram valores significativos na faixa de 30 a 60% do V.M.P., contribuindo para um índice médio maior nas duas primeiras estações. Contudo, as águas dessa bacia puderam ser classificadas como boa de acordo com o Índice de Concentração de Nitrato em Águas subterrâneas (**Tabela 1**).

Na **Tabela 3** (p. 84), o PF 1 apresentou concentrações de nitrato<sup>sm</sup> nas primeiras três coletas, dentro dos limites recomendados; no inverno de 2001 encontrava-se seco e na primavera de 2001 com o início das chuvas aumentou o teor de matéria orgânica, impedindo a determinação da concentração de nitrato.

O PF 2 destacou-se pela regularidade das<sup>sm</sup> concentrações de nitrato ao longo do monitoramento, em torno de 30 a 40% do V.M.P., com uma concentração 3,278 mg/L na primeira coleta e

**Tabela 2** - Concentração de Nitrato nas Águas Subterrâneas da Bacia do Córrego Fundo, Aquidauana/MS

Pontos de coleta	Concentração de Nitrato (mg/L)				
	Primavera (10/2000)	Verão (02/2001)	Outono (05/2001)	Inverno (07/2001)	Primavera (10/2001)
PFf1	0,139	0,112	0,273	0,211	0,315
PFf2	— <sup>(2)</sup>	0,875	— <sup>(1)</sup>	— <sup>(1)</sup>	1,029
PTf3	0,157	0,111	0,156	0,198	0,156
PFf4	0,184	0,425	0,553	0,516	0,286
PFf5	5,873	3,406	— <sup>(1)</sup>	— <sup>(2)</sup>	— <sup>(1)</sup>
PFf6	0,180	0,373	0,198	0,278	0,336
PFf7	— <sup>(1)</sup>	0,208	0,395	— <sup>(1)</sup>	— <sup>(1)</sup>
Concentração Média	1,306	0,787	0,315	0,301	0,424

Legenda:

(1) Alta concentração de matéria orgânica

(2) Poço seco durante a coleta

**Tabela 3** - Concentração de Nitrato nas Águas Subterrâneas da Bacia Santa Maria, Aquidauana/MS

Pontos de coleta	Concentração de Nitrato (mg/L)				
	Primavera (10/2000)	Verão (02/2001)	Outono (05/2001)	Inverno (07/2001)	Primavera (10/2001)
PFsm1	0,549	0,662	0,754	(2)	(1)
PFsm2	3,278	4,467	4,692	4,325	4,094
PFsm3	31,784	16,616	7,471	(2)	(3)
PTsm3				0,712	0,240
PFsm4	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Concentração Média	11,870	7,248	4,307	2,518 <sup>(4)</sup> 4,325 <sup>(5)</sup>	2,167 <sup>(4)</sup> 4,094 <sup>(5)</sup>

Legenda:

(1) Alta concentração de matéria orgânica

(2) Poço seco durante a coleta

(3) Poço lacrado

(4) Média dos PF e PT

(5) Média do PF

permanecendo entre 4,094 a 4,692 mg/L até o final do monitoramento

O PF 3 apresentou as maiores concentrações<sup>m</sup> de nitrato nas 3 primeiras coletas; primavera de 2000, verão e outono de 2001. Na primeira coleta a concentração de nitrato foi 3 vezes mais do que o permitido pela legislação, 31,784 mg/L, reduzindo 50% na segunda coleta (verão de 2001), e 23% na terceira (outono de 2001). Esporadicamente nos períodos de estiagem este poço recebia uma complementação de água, através do bombeamento da água do poço tubular (PT 3). Diante dos primeiros resultados<sup>m</sup> das análises e dos questionamentos desse procedimento, o proprietário resolveu lacrar o poço em meados de julho de 2001, aproveitando que o mesmo encontrava-se seco. A redução das concentrações de nitrato verificada nessas águas no decorrer das análises pode ser resultado da diluição provocada pela água bombeada do PT<sub>m</sub>3, com maior frequência, no início do período seco. A título de verificação, analisou-se a água do poço fornecedor nas estações seguintes (inverno e primavera de 2001), o qual obteve uma reduzida concentração de nitrato sempre abaixo de 1,0 mg/L (Tabela 3). O PF<sub>sm</sub>4, pelo fato de não secar nos períodos de estiagem permitiu que se realizassem as 5 coletas, contudo, a alta concentração de matéria orgânica em suas águas impossibilitou a dosagem de nitrato pelo método utilizado.

Analisando as concentrações de nitrato nas águas da bacia do córrego

Santa Maria, verificou-se que na primavera de 2000, a concentração média de nitrato, encontrava-se acima do V.M.P., com 11,870 mg/L sendo conceituada de acordo com o Índice de Concentração de Nitrato para Águas Subterrâneas, como péssimo para o consumo humano. No verão de 2001 a concentração reduziu para 7,248 mg/L, e as águas foram classificadas como ruim, de acordo com o mesmo índice (Tabela 1). Nas três últimas coletas realizadas, respectivamente nas estações: outono, inverno e primavera de 2001, as médias encontravam-se entre 4,094 e 2,167 mg/L, concentrações permitida pelas águas classificadas como boa.

As concentrações médias de nitrato nas águas da bacia do córrego Fundo reduziram no decorrer do monitoramento, esse mesmo comportamento foi observado com as concentrações médias de nitrato nas águas da bacia do córrego Santa Maria, que oscilaram entre 11,870 a 2,167 mg/L no decorrer do monitoramento.

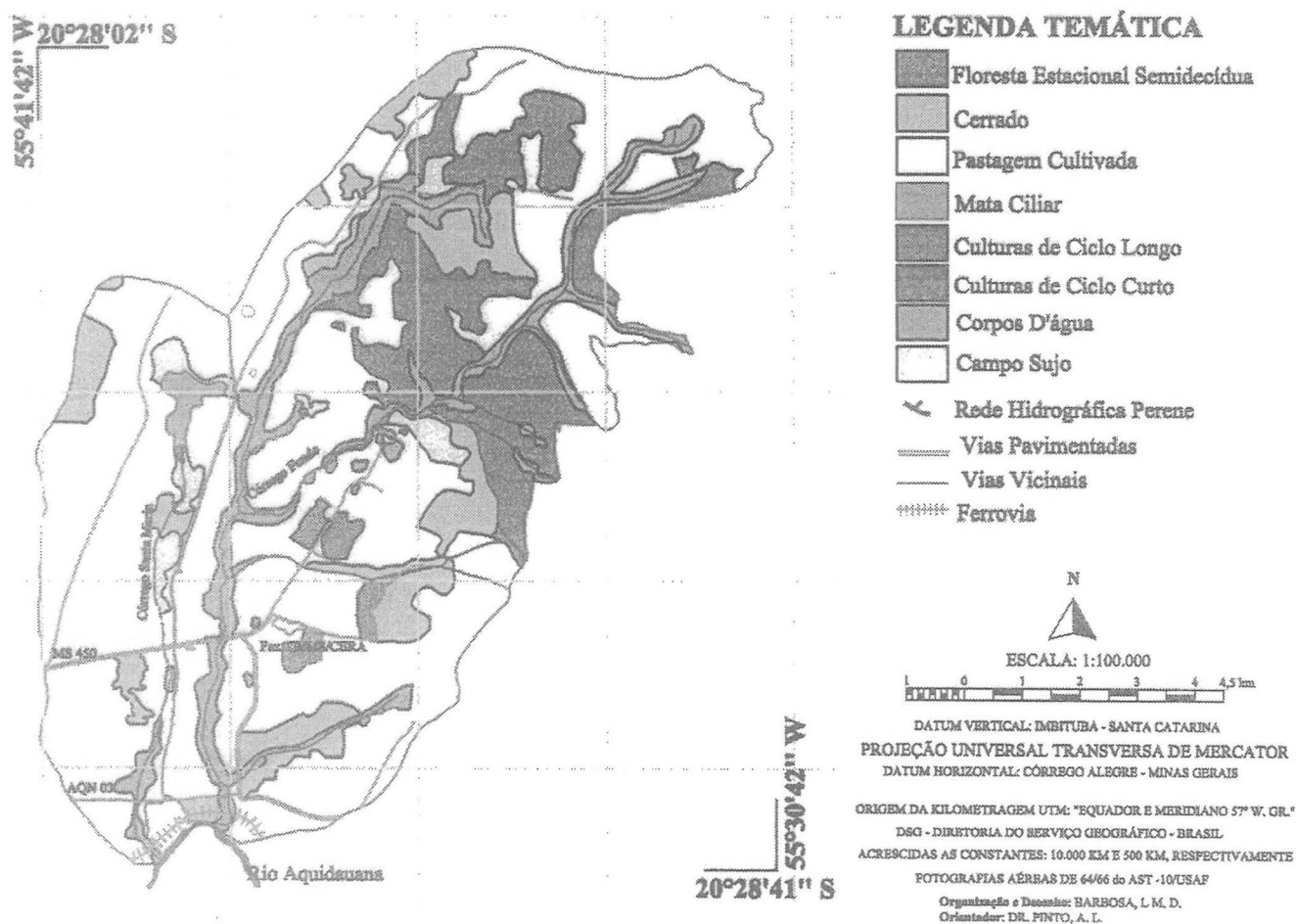
Nas duas bacias alguns poços destacaram-se em termos de valores médios, ou seja, próximo a 5,0 mg/L; na Bacia do Santa Maria o PF 2 e o PF 3 em seu médio curso, e na Bacia do Fundo o PF<sub>r</sub>2 e PF<sub>r</sub>5, no médio e baixo curso.

Analisando o Mapa 2, que apresenta as classes de uso e ocupação do solo das bacias em 2000, permitiu-se relacionar as concentrações mais elevadas de íons nitrato nas águas da bacia do córrego Santa Maria, ao estágio avan-



A ocupação acelerada da bacia do Santa Maria foi favorecida por ser uma área plana, próxima a cidade de Aquidauana, ao passo que o córrego Fundo, possuía ainda grande parte de sua

Como as bacias eram ocupadas praticamente pelas pastagens cultivadas, cuja atividade principal é a pecuária extensiva de corte, com exceção da Fazenda CERA que possuía áreas onde eram cultivadas culturas de ciclo curto e longo, observou-se que no alto e médio curso do Santa Maria e baixo curso do Fundo, as propriedades foram totalmente desmatadas para dar lugar a essa atividade.



**Mapa 2 - Uso e Ocupação do Solo das Bacias dos Córregos Fundo e Santa Maria, Aquidauana/MS, em 2000.**

## CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

As análises das águas dos poços freáticos e tubulares localizados na Bacia do córrego Fundo mostraram que essas águas, encontravam-se dentro dos padrões de qualidade para consumo humano, requerido pelo Ministério da Saúde.

Os íons nitrato, estavam presentes em todos os poços analisados, na maioria destes as concentrações eram inferiores a 1,0 mg/L, apenas no poço freático PF 5, localizado na propriedade Nossa Senhora da Conceição, registrou-se concentrações acima deste limite, 5,8 mg/L na primeira coleta e 3,4 mg/L na segunda, porém inferiores ao do Valor Máximo Permitido, de 10,0 mg/L.

Já as águas dos poços da Bacia do córrego Santa Maria, encontravam-se comprometidas em relação às concentrações de nitrato. Dos 4 poços analisados, 2 apresentaram teores de nitrato relativamente alto, o poço PF 2 oscilou entre 3,2 e 4,6 mg/L, próximo às concentrações normais para águas subterrâneas, 5,0 mg/L, ao passo que o poço PF 3 registrou teores entre 7,4 e 31,7 mg/L, ultrapassando os limites do Ministério da Saúde.

As maiores concentrações de íons nitrato, determinados nas águas dos córregos Fundo e Santa Maria refletiram a influência do Uso, Ocupação e Manejo das atividades exercidas nas suas propriedades, bem como no entorno dos poços. Em especial na Bacia do córrego Santa Maria, que pela facilidade de acesso e intensidade do manejo pecuário, sofreu um forte processo erosivo, elevado transporte de sedimentos e descaracterização morfológica do baixo curso da bacia em direção a Foz.

Através da análise do Uso e Ocupação dos solos das bacias, efetuado em 2000 e do questionário de campo, observou-se que as mesmas abrangem pequenas e médias propriedades que exploram a pecuária extensiva de corte e a agricultura familiar, que se caracteriza pelo baixo uso de insumos

agrícolas, com exceção da Fazenda CERA que pratica a agricultura intensiva. Com este perfil essas propriedades exercem suas atividades ligadas a produção, acompanhada de um manejo inadequado e sem o uso de técnicas conservacionistas.

Para o estabelecimento de parâmetros padrões de correlação e análise das implicações do Uso, Ocupação e Manejo do solo na qualidade das águas subterrâneas da área, considerando as condições do meio biofísico existente, recomenda-se:

Continuar o monitoramento das bacias, no sentido de se observar por um período mais longo, a evolução das concentrações de traçadores íons nitrato cloretos, e bactérias coliformes em função do uso e ocupação do solo e do manejo das atividades praticadas;

Desenvolver um trabalho de conscientização junto à comunidade rural, na utilização de técnicas conservacionistas (terraceamento, curvas de nível, e outros) e reposição da Mata Ciliar, principalmente na Bacia do Santa Maria; bem como na utilização correta de pesticidas e destinação de suas embalagens, visando a redução dos passivos ambientais;

Testar, outras metodologias para a determinação da concentração de nitrato, que não sejam sensíveis à interferência do excesso de matéria orgânica.

Diante da importância que as águas subterrâneas representam para as comunidades rurais, visto que todas as propriedades dessas bacias utilizam-se das águas de poços para o consumo humano e da incontestável importância para a qualidade de vida dessas comunidades, a sua preservação é fundamental; sendo necessário que as autoridades criem e adotem uma política sanitária para as comunidades rurais, associadas a programas de educação ambiental, pois o trabalho revelou a falta de conhecimento, por parte da população, quanto ao manejo das atividades no entorno desses poços e aos cuidados com os mesmos em relação a sua estrutura externa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA – American Public Health Association. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 15 th ed. Washington, 1980.
- \_\_\_\_\_. American Public Health Association. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 19 th ed. Washington, 1995.
- BARÇA, S.F. Impactos antrópicos sobre recursos hídricos. In: *Ciência e Desenvolvimento Sustentável. Seminário*. São Paulo. BICRHEA/USP, 1997. p.104-117.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2000*. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12/07/02.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. *Portaria n.1469 de 29 de dezembro de 2000*. D.O., Brasília, 02/01/2001. Seção 1. 19p.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento. (1977). *Análise físico-química para controle de estação de tratamento de esgoto*. São Paulo. 1977, 226p.
- CORSON, W.H. *Manual Global de Ecologia*, 1ª ed. Brasileira, São Paulo: Augustus, 1993.
- DEPARTAMENTO DE SERVIÇOS GEOGRÁFICOS. *Carta Topográfica da folha de Aquidauana*. SF. 21-X-A-III. Escala 1:100.000. Rio de Janeiro. Editada em 1972.
- FOSTER, S.S.D. *Diffuse pollution of ground water by agriculture: lessons learnt and future prospects*. CEPIS, OPS/OMS, Lima-Peru, 1988. 10p.
- FOSTER, S.S.D.; ADAMS, B.; MORALES, M.; TENJO, S. *Groundwater protection strategies: a guide towards implementation*. CEPIS, OPS/OMS, Lima-Peru, 1993. 81p.
- HIRATA, R.C.A. A proteção das águas subterrâneas no Estado de São Paulo e o Desenvolvimento Sustentável. In: *Ciência e Desenvolvimento Sustentável*. BICRHEA/USP. São Paulo, 1997. (Seminário) p.118-129.
- MATHEUS, C.E. et. al. *Manual de Análises Limnológicas*. São Carlos. BICRHEA – Centro de Recursos Hídricos e Ecologia aplicada/USP. 1995. (Xerocopiado) 62p.
- MORITA, T.; ASSUMPÇÃO, R.M.V. *Manual de Soluções Reagentes e Solventes: padronização, preparação e purificação*. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher. 1981. 627p.
- NEGRÃO, F.I. *Bahia: esgotamento e poluição dos aquíferos cársticos*. São Paulo: ABAS-Associação Brasileira de Águas subterrâneas, 2001. p.18-19. (Boletim informativo, 119).
- OLIVEIRA, J. N.; DALL'AGLIO SOBRINHO, M.; BONI, R. C.; HARAGUCHI, M. T. Monitoramento da qualidade e avaliação da vulnerabilidade de um lençol freático no município de ilha solteira – SP. In: *Revista brasileira de Ecologia*, ano 1, n.1, UNICAMP/UNESP – Ilha solteira, 1997. p.46-49.
- PINTO, A. L. *Saneamento básico e suas implicações na qualidade das águas subterrâneas da Cidade de Anastácio (MS)*. 1998. 175p. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Estadual Paulista/Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 1998.
- SILVA, J. dos S. V. da.; ABDON, M. de M.; PARANAGUÁ, P. A.; PEGORATO, J.L. Manejo integrado de ecossistemas: a importância da visão e atuação interdisciplinar. In: *A bacia hidrográfica do Rio Monjolinho: Uma abordagem Ecossistêmica e a visão interdisciplinar*. São Paulo: Rima, 2000. p.17-35
- SINELLI, O A *poluição das águas subterrâneas*. Rio Claro. Pós-Graduação em Geociências. UNESP, 1991. 54p. (xerocopiado).
- ZIMBRES, E. *Água Subterrânea*. UERJ/Faculdade de Geologia. Rio de Janeiro, 2000, 15p.

# Aspectos Sócio-econômicos da Bacia do Córrego João Dias

Jaime Ferreira da Silva\*

Paulo Roberto Jóia\*\*

---

No presente trabalho, é apresentada uma proposta de mapeamento com base em informações cartográficas selecionados por meio de dados de fontes orbitais, suborbitais e por processos convencionais. Os trabalhos resultantes deste procedimento metodológico foram os mapeamentos dos aspectos físico-ambientais e sócio-econômicos da bacia do córrego João Dias e análise consequentes. Este trabalho encontra-se elaborado em duas partes: a primeira, apresenta os aspectos relacionados com a dinâmica do meio ambiente, analisando as condições naturais e as atividades econômicas; a segunda, trata do mapeamento temático, tendo o cuidado de apresentar as técnicas e a arte utilizada na construção de todos os elementos gráficos referente ao trabalho. Conclui-se que estudos ambientais em bacias hidrográficas são fundamentais para um conjunto de medidas para o planejamento físico-territorial e sócio-econômicos, sendo apresentado através de um conjunto de documentos constituídos de gráficos e mapas temáticos.

Palavras-chave:

bacia hidrográfica, mapeamento, meio ambiente.

*In the present work, a mapping proposal is presented with base in Cartographic information selected by means of search from orbitals and suborbitals sources and by conventional processes. The work resulting of this methodological procedure were the mappings of the physical-environmental and socioeconomic aspects of the basin of the João Dias stream and consequent analysis. This work is elaborated in two parts: the first one presents the aspects related with the dynamic of the environment analysing the natural conditions and the economic activities; the second part is about the thematic mapping, having take care to present the techniques and the art used in the construction of all the graphic elements regarding to the work. It concludes that environmental studies in hydrographic basins are essential for a group of measures to the physical territorial and socioeconomic planning, being presented through a group of documents constituted of graphs and thematic maps.*

Keywords:

hydrographic basin, mapping, environment.

## INTRODUÇÃO

**T**rabalhos referentes às bacias hidrográficas têm sido assuntos tratados por diversos profissionais da geografia e áreas afins, isso se dá devido à preocupação com o planejamento e a conservação ambiental. Este trabalho trata de uma parte da dissertação de mestrado, elaborada por SILVA (2002) sobre a bacia do córrego João Dias, situada no município de Aquidauana, apresentando a temática sócio-econômica que enfoca a rede viária, ocupação do solo e uso do solo. Baseados nestes elementos são apresentados a dinâmica da ocupação das terras, o delineamento dos lotes, os traçados das estradas e o processo de descaracterização provocado pela ação antrópica por mais de três décadas.

## OCUPAÇÃO DA ÁREA DA BACIA

A maior parte do território da bacia do córrego João Dias apresenta uma topografia plana de solo profundo, bem drenado, desfavorável à agricultura comercial e usado para pastagem com uma certa limitação em determinada época do ano.

---

\* Professor Assistente do DGC/CEUA-UFMS.

\*\* Professor Adjunto do DGC/CEUA-UFMS.

Em uma análise da estrutura fundiária da Colônia XV de Agosto e áreas adjacentes, verificou-se que na maioria das propriedades não há sinal de práticas conservacionistas. Baseado em depoimentos de proprietários de terras da área, observa-se que não há nenhuma preocupação com a conservação dos recursos naturais, desde os cuidados mais simples como a conservação de capão de mato para proteção do gado quanto à insolação e no rigor do frio, até a conservação de um olho d'água.

A estrutura fundiária existente na bacia do córrego João Dias apresenta duas formas: a da margem esquerda, composta de pequenas áreas que têm sua origem na Colônia XV de Agosto, apresentando propriedades com superfície menor que um módulo rural e com superfície até 40 hectares ou mais, de área urbana e áreas de expansões urbanas loteadas e ocupadas; a da margem direita, que apresenta propriedades com áreas bem maiores, desmembradas da antiga Fazenda Buriti, e os loteamentos Nova Aquidauana e Vila Trindade, incluídos no perímetro urbano.

A área territorial ocupada pela bacia do córrego João Dias atinge uma superfície de 11412,10ha ou 114,210km<sup>2</sup>, constando de aproximadamente 250 propriedades, segundo levantamento de campo e cadastro da Prefeitura Municipal de Aquidauana. Não estão computadas nesta parte, as áreas pertencentes ao perímetro urbano da cidade de Aquidauana. Encontram-se encravadas dentro da bacia do córrego João Dias, partes das terras ocupadas pela Aldeia do Limão Verde, parte da Colônia XV de Agosto e médias propriedades particulares.

A área urbana possui uma alta densidade de terrenos baldios de baixo valor e com uma infra-estrutura deficitária. Conforme dados apurados pelo serviço de cadastramento físico territorial, realizado em 2001, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, estão inseridos dentro da bacia do Córrego

João Dias, os setores de arrecadação de Imposto Territorial e Predial Urbano (IPTU) X, XI e partes dos setores I, II, IV e XIV, com uma média de 25 lotes baldios por hectares.

A parte rural é constituída de uma concentração de pequenas propriedades na margem esquerda do córrego e por médias propriedades na sua margem direita, onde, em consequência do uso por pastagem, ocorreu a remoção parcial da vegetação primária. A maior parte das pequenas propriedades destina suas terras para pastagens para a criação de gado leiteiro e outros pequenos animais, o restante destina-se a culturas anuais de subsistência. Esse quadro se completa com uma grande variedade de produtos cultivados nos fundos de quintais para a subsistência dos colonos, constituídos de pequenos pomares e talhões de bananas e frutas cítricas. As reservas de matas são constituídas de matas secundárias (capoeira), em muitos casos em avançado estado de degradação.

No extremo norte/nordeste localiza-se o Aldeamento do Limão Verde, com uma área total de aproximadamente 5400 ha, pertencente a FUNAI, ocupada pelos índios Terena, em cujas terras nasce o córrego João Dias.

Dentro da área da Aldeia do Limão Verde encontra-se implantada uma estação de piscicultura consorciada com a criação de frango e suíno, destinada à comercialização e à utilização do excedente para a alimentação da população da Aldeia. O empreendimento possui aproximadamente 10 hectares de espelho d'água com projeto para futura ampliação e uma área com construções de aviários, pocilgas e um frigorífico com sala de abate estruturado com câmara fria para o armazenamento da produção. Segundo dados da Fundação Nacional de Saúde, a população total da Aldeia era, em 2001, de 817 índios, sendo 424 do sexo masculino e 393 do sexo feminino.

Na margem esquerda do córrego João Dias encontra-se implantada a Colônia XV de Agosto, localizada na



adjacência da área de expansão urbana, após a rua 40 Norte, que fazia parte do antigo perímetro urbano da cidade.

A área da Colônia XV de Agosto pertenceu ao antigo Estado de Mato Grosso e era administrada pela extinta CODEMT (Companhia de Desenvolvimento do Mato Grosso), tendo sido a área doada ao Município de Aquidauana na década de 1970, com objetivo da prefeitura municipal promover o assentamento e doação de lotes por meio de título definitivo aos posseiros.

O assentamento realizou-se de maneira desordenada, cujos lotes foram demarcados aleatoriamente sem que houvesse um prévio planejamento territorial que visasse um arranjo das parcelas de maneira a facilitar os sistemas de comunicação entre as propriedades e o escoamento da produção.

Os lotes seguiram um sistema que tomou como eixo orientador a rodovia MS-345, alinhado do espigão mestre para os vales dos córregos e caracterizando um povoamento com moradia dispersa.

Segundo WAIBEL (1979), o problema do tamanho adequado das propriedades é vital para qualquer projeto de colonização devendo ser estudado cuidadosamente de todos os ângulos antes de ser iniciada a colonização.

Para WAIBEL (1979), o tipo de povoamento disperso tem a vantagem do agricultor viver na sua terra e da casa ser cercada pelas suas lavouras, seus pastos, suas matas, etc. Isto torna a administração da propriedade muito mais fácil. A desvantagem é que o colono fica separado dos seus vizinhos e que os contatos sociais e culturais entre os membros de uma comunidade se tornam mais difíceis, especialmente quando são pioneiros.

Segundo WAIBEL (1979), nas zonas serranas de colonização antiga, as linhas coloniais seguem normalmente os fundos de vales fluviais e de cada lado delas estão alinhados os lotes dos colonos a distâncias de algumas centenas de metros. Algumas linhas coloniais têm até 10 ou 20 quilômetros de

extensão e centenas de lotes se distribuem ao longo delas. Esses lotes são estreitos ao longo da estrada ou do rio, mas se estende numa longa faixa retangular para o fundo, muitas vezes até o divisor d' água.

Para FERNANDES (1971), o rio, como não poderia deixar de ser, orienta todo o processo de povoamento, em virtude do interesse da água.

FERNANDES (1971), citando um loteamento rural no norte do Paraná, comenta que o loteamento começou em 1933, segundo planos pré-determinados: os lotes começaram em longas fitas, indo do espigão aos vales e tendo, ao mesmo tempo, frente para a aguada e para a estrada.

Na bacia do córrego João Dias, as rodovias BR 419 e MS 345 são os eixos principais de orientação das parcelas, funcionando também como sistema irradiante das estradas vicinais, ligando ora pelo entorno das propriedades ora cortando por dentro das propriedades, formando verdadeiras teias comunicantes em vários sentidos. Deduz-se que esta estrutura emaranhada, sem orientação definida, contribuiu para a implantação de propriedade com modo de dispersão linear ao longo das rodovias e ao longo do córrego.

Segundo FERNANDES (1971), a casa isolada na zona rural representa a unidade de povoamento típico, verificando-se associação entre local de moradia e de trabalho, com a construção da habitação junto das terras de cultivos. Assim, na maioria dos casos, cada moradia, circundada por seus anexos e benfeitorias, representa também a sede de uma propriedade rural. Pequenos grupos de duas ou três casas podem contudo aparecer, como resultado da presença de filhos casados que continuam trabalhando na propriedade paterna ou de casas de empregados assalariados.

Na Tabela 1 estão representadas as propriedades dentro da área da Colônia XV de Agosto e da área urbanizada inserida dentro da bacia do Córrego João Dias.

**Tabela 1** Número de propriedades da Colônia XV de Agosto e da área de expansão urbana

ÁREA EM HECTARES	ÁREA EM HECTARES	%
< 4	< 4	59.11
4 – 12	4 – 12	15.27
12 – 20	12 – 20	7.39
20 – 30	20 – 30	7.88
30 – 45	30 – 45	4.93
45 – 75	45 – 75	2.96
75 – 100	75 – 100	0.49
> 100	> 100	1.97
		100,00

Fonte: SILVA (2002)

Analisando a Tabela 1, verifica-se que mais da metade das propriedades possuem área inferior a um módulo rural (4 hectares), deduzindo que a produção agrícola está mais direcionada para a subsistência, haja visto que o tipo de solo não propicia uma produtividade destinada à comercialização. Além disso, a predominância de pequenas propriedades deve-se ao fato da proximidade do centro urbano, ligado a um processo de ocupação por assentamento de pequenos sítiantes (chacareiros).

### PRODUTOS CARTOGRÁFICOS DA BACIA DO CÓRREGO JOÃO DIAS

Um dos principais produtos cartográficos é o mapa. Um mapa é uma representação gráfica de uma superfície em determinada escala, que dependendo de sua finalidade, contém características naturais e artificiais, terrestres ou subterâneas, podendo ainda ser de um corpo celeste. Os acidentes devem ser representados dentro de uma localização rigorosa e um sistema de referências de coordenadas (OLIVEIRA, 1983).

Os mapas, hoje, representam uma das mais eficientes ferramentas para os trabalhos e estudos no diversificado campo das ciências da terra, porém não estão limitados somente na representação superficial do solo, mas também do subsolo, das profundezas da águas e dos ambientes celestes.

LOCH (1988 apud LADWIG, COSTA, 1996) acrescenta que para fazer um planejamento é preciso que se tenha disponível um sistema de informação quanto à avaliação do uso

da terra. É necessário, ainda, que se faça um inventário dos recursos naturais renováveis e não-renováveis e que haja, também, a integração de outros bancos de dados tais como as informações sócio-econômicas.

### Mapa da Rede Viária

A rede viária trata-se de uma obra de arte geralmente de caráter permanente. A rede rodoviária representa uma grande parcela de descaracterização de uma área tanto do ponto de vista de seu traçado como do ponto de vista do fluxo de veículos.

O conhecimento dos traçados das estradas permite o planejamento ambiental de forma mais ordenada, evitando que novos traçados venham prejudicar a área de interesse ambiental, evitando também as ocupações desordenadas das áreas de encosta, de áreas íngremes e de áreas brejosas, conservando, dessa maneira, vários ecossistemas muito importantes para o meio ambiente.

É importante ressaltar que quando se planeja um traçado de uma estrada, planeja-se também os cortes e aterros. Os cortes geralmente atingem as áreas de matas de encosta, muitas vezes alterando e até mesmo destruindo pequenos ecossistemas. Os aterros geralmente ocasionam o desaparecimento de áreas baixas e pequenas minas e também são os responsáveis pelo aparecimento de caixas de empréstimos ao longo das rodovias, criando verdadeiros reservatórios de água propícios para a proliferação de vetores de várias doenças endêmicas.

Para a elaboração do Mapa da Rede Viária (Mapa 1), houve a necessidade de reunir as informações sobre as vias no intuito de captar o maior número de traçados possíveis. Além disso, houve necessidade de realização de trabalhos de reambulação para confirmar alguns traçados existentes em documentos já desatualizados.

Diante disso, foram utilizados o mapa da Colônia XV de Agosto e a carta topográfica, folha de Aquidauana, SF.21-X-A-III, editada pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG).

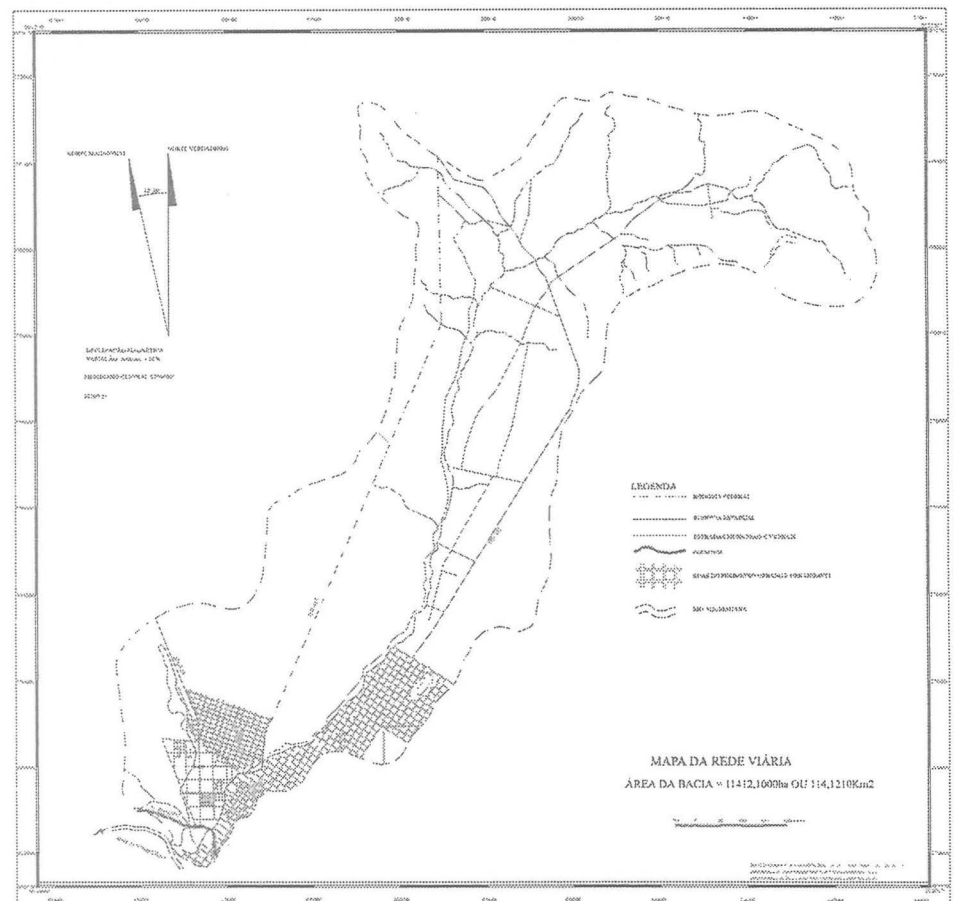
O Mapa da Rede Viária apresenta detalhes de caráter planimétrico existentes na bacia do córrego João Dias. Destacam-se a BR-419, que cruza a bacia no sentido Norte/Sul, com uma extensão de 18km, a MS-345, que cruza a bacia Sudoeste/Nordeste, com extensão de 18,5km, a MS 170, que cruza a bacia no sentido Sudeste/Noroeste,

com uma extensão de 5km, e outras estradas municipais e particulares.

### Mapa da Malha Fundiária

A estrutura fundiária está ligada a um momento histórico que se inicia com a organização e apropriação das terras, com a forma de distribuição e com as condições de exploração. Condições estas que são os resultados de uma evolução histórica, aliada a uma opção política e um nível tecnológico disponível e às possibilidades de sua acessibilidade (LOCH, 1993, apud LADWIG, COSTA, 1996).

O mapeamento, em nível de imóvel, permite identificar a existência de terras devolutas e analisar a situação de seus ocupantes, a fim de fornecer bases para a contratação de ações de usucapião, o que facilitaria o planejamento e a defesa dos interesses do poder público (RUTKOWISKI, 1993, apud LADWIG, COSTA, 1996). A elaboração de mapeamento



Mapa 1 - Bacia do Córrego João Dias, município de Aquidauana-MS - Rede Viária.

mento fundiário depende muito de decisões políticas.

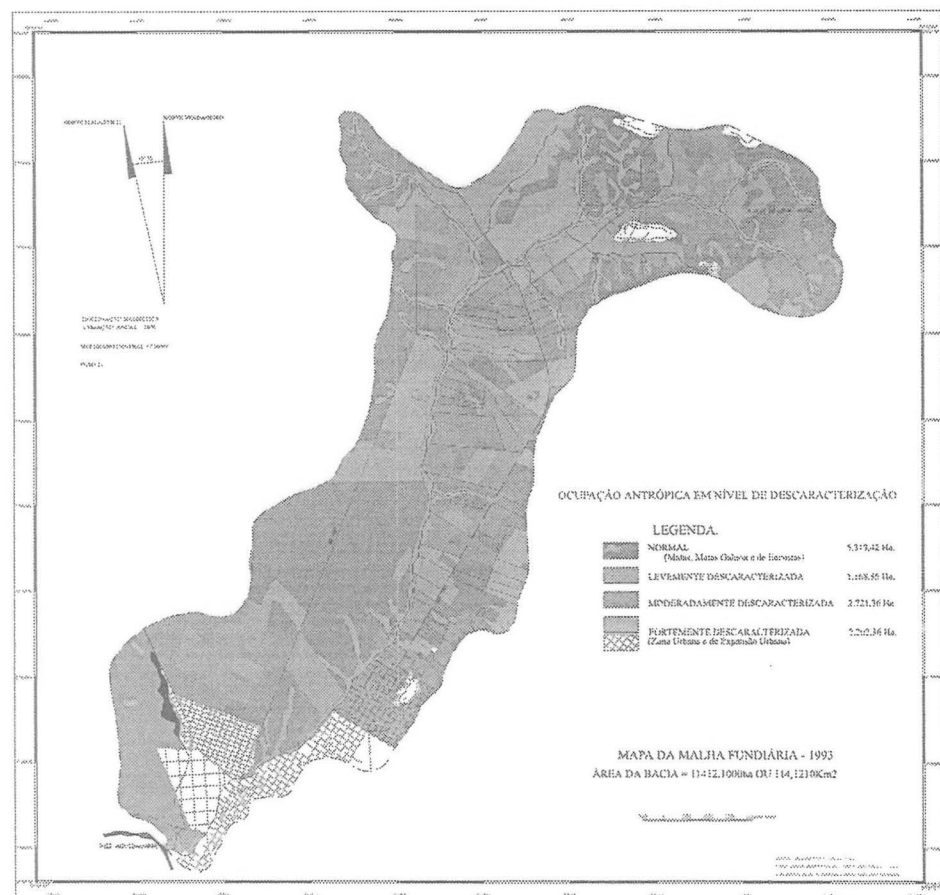
Segundo LOPES, LOCH (1989 apud LADWIG, COSTA 1996), a representação espacial da estrutura fundiária é uma das principais cartas temáticas, porque a sua associação com o Mapa Planimétrico permite o conhecimento real de determinação da propriedade, além de servir de base para a elaboração das demais cartas temáticas e para quaisquer análises de viabilidade econômica da propriedade em questão.

O Mapa da Malha Fundiária (Mapa 2) foi construído com apoio do Mapa Cadastral da Colônia XV de Agosto, cujo levantamento e mapeamento foi elaborado pelo engenheiro Agrimensor Euclides de Faria, para a Prefeitura Municipal de Aquidauana, visando o reconhecimento da área e dos seus limites. Historicamente, a Colônia pertencia ao Estado de Mato Grosso, cuja administração cabia na época a CODEMT - Companhia de Desenvol-

vimento do Mato Grosso, a qual doou a área para a Prefeitura Municipal.

O mapa da mencionada colônia encontra-se construído em escala de 1:10 000. Além desse documento cartográfico, usou-se as fotografias aéreas de 1964 e a imagem do sensor TM satélite LANDSAT-5.

No Mapa da Malha Fundiária encontram-se destacados os desenhos dos traçados das parcelas da Colônia XV de Agosto, área urbana, área urbanizável, reserva indígena e as demais áreas sem suas respectivas divisas. Aproveitando a característica desse mapa cadastral, fez-se o cruzamento do Mapa da Cobertura Vegetal, 1993, no sentido de obter os níveis de descaracterização da área interna da bacia, obtendo-se as classes: Normal, Levemente Descaracterizada, Moderadamente Descaracterizada e Fortemente Descaracterizada, conforme metodologia empregada por SILVA (1997).



Mapa 2 - Bacia do Córrego João Dias, município de Aquidauana-MS - Malha Fundiária.

Os níveis de descaracterização foram gerados a partir de:

- 1 - Reambulação para identificação e análise de detalhe para a implantação de categorias de uso no mapa.
- 2 - Interpretação visual da imagem do sensor TM, do satélite LANDSAT-5, com base no método de identificação de diferentes tonalidades e texturas.
- 3 - Cruzamento de informações (sobreposição) da estrutura fundiária com o uso do solo e criação de legenda adequada por meio de processos computacionais.
- 4 - Cálculo da área de cada categoria por meio do valor da massa (peso) e cálculo do percentual.

Para NOVO (1989), estes níveis de classificação são alcançados em função das características específicas da área de estudo, por exemplo, em regiões com intenso parcelamento do uso das terras, talvez seja difícil atingir uma boa classificação com dados coletados a 12.000m (aeronave em alta altitude). Portanto, a eficiência do mapeamento do uso do solo está ligada diretamente ao conhecimento que o intérprete possui da área e do material que ele dispõe para efetuar o seu trabalho.

### Mapa de uso do solo de 1964

O Mapa do Uso do Solo de 1964 foi elaborado com base nas fotografias aéreas do recobrimento aerofotogramétrico, realizado pela AST-10/USAF, com os pares estereoscópicos processados originalmente na escala de 1:60 000.

Para LADWIG, COSTA (1996), na elaboração deste tipo de mapa, tem-se como ferramenta básica os dados de sensoriamento remoto (imagens orbitais) e as fotografias aéreas. Esta natureza de levantamento exige uma árdua reambulação de campo, devido principalmente à diferença entre revestimento e uso do solo, pois pode se ter um tipo de cobertura destinada a diferentes usos.

As fotografias aéreas convencionais e as imagens de satélites são elementos complementares nos estudos de mapeamentos técnicos. O primeiro se presta economicamente e tecnicamen-

te para o mapeamento básico, em grande escala, e o segundo mais recomendado para a atualização dos mapas (LADWIG, COSTA, 1996).

Para a elaboração do trabalho final fez-se necessário a ampliação pelo processo eletromecânico das fotos em duas etapas: a primeira em escala de 1:50.000 e a segunda em escala de 1:25.000. Nesse mapa são feitas as análises das formas quantitativas e sua distribuição espacial, logo após elabora-se um desenho dos contornos das grandezas geográficas. Outra etapa consiste na "escanerização" (*scanner*) do desenho para ser inserido no sistema AutoCAD como imagem raster para ser gerada imagem vetorial, sendo utilizado esse procedimento para cartografar todas as informações de grandeza geográfica e objetos geográfico (Mapa 3).

Com a utilização dessas técnicas, foi possível cartografar as características ambientais da época, identificando os espelhos d'água, a cobertura vegetal (cerrados, cerrado, pastagem, matas galerias e área de cultura) e as obras de artes (rodovias, cidade, ferrovia, pontes).

O Mapa de Uso do Solo representa uma ferramenta importante para estudos e planejamentos para o gerenciamento racional de bacias hidrográficas.

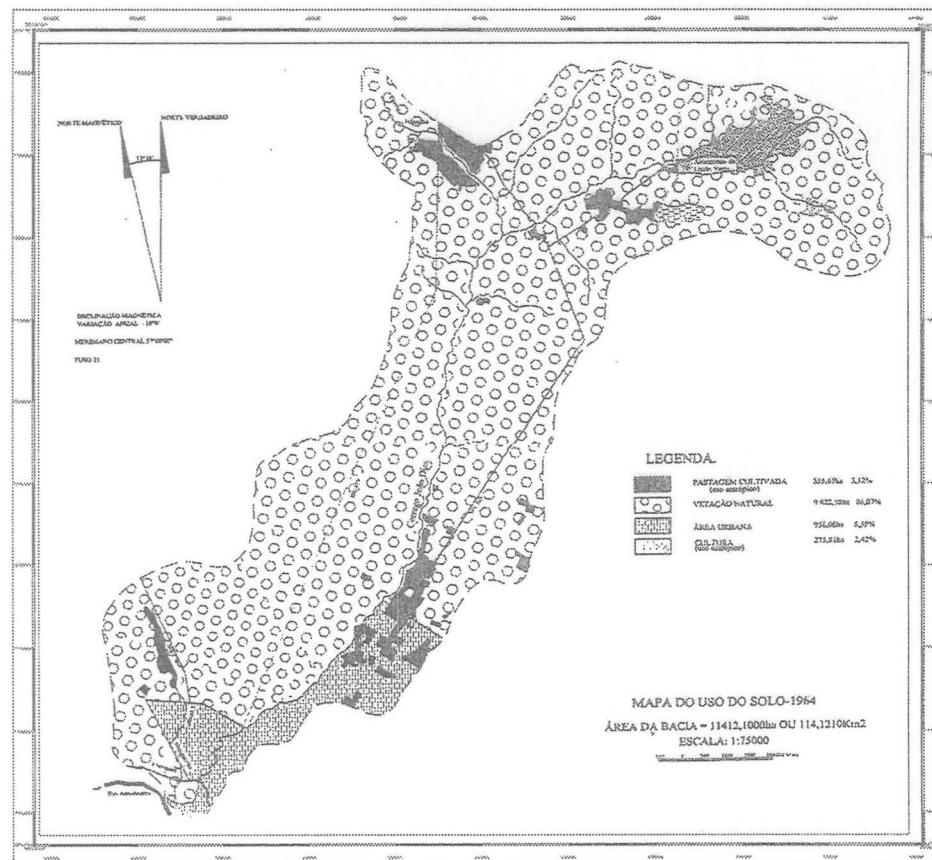
### Mapa de Uso do Solo de 1993

O Mapa do Uso do solo de 1993 foi elaborado a partir da imagem do sensor TM do satélite LANDSAT 5, composição colorida, bandas 3, 4 e 5, processada na escala final de 1:100.000.

Segundo NOVO (1989), as imagens de satélite são utilizadas na maior parte dos casos para análise dos processos de uso do solo de uma referida área e sua conseqüente influência na cobertura do solo.

Para NOVO (1989), um dos pontos principais da aplicação do sensoriamento remoto ao mapeamento de uso da terra é a definição do Sistema de Classificação, tendo como função fornecer um quadro de referência para a organização e hierarquização da informação.





Mapa 3 - Bacia do Córrego João Dias, município de Aquidauana-MS. Uso do Solo, 1964.

Em um sistema de classificação não há uma classificação única que possa ser desenvolvida, haja visto que cada uma é feita de forma a atender às necessidades do usuário adaptadas a uma dada região (JESUS, 2000).

Da mesma forma que outros mapas, o sistema de construção acompanhou o mesmo processo em três etapas: primeira etapa, ampliação em escala de 1:50.000; segunda etapa, ampliação em escala de 1:25.000, desenhados todos os dados necessários na finalização do mapa; terceira etapa, consistiu na redução do mapa em uma escala adequada para ser "escanizada" e processada no sistema AutoCAD.

A descrição do uso do solo segue o mesmo princípio básico utilizado no mapa de 1964, mencionado no item anterior desse trabalho (Mapa 4).

### Rede Viária

É patente que aberturas de estradas e construções de obra de arte implicam na movimentação e retiradas de terras.

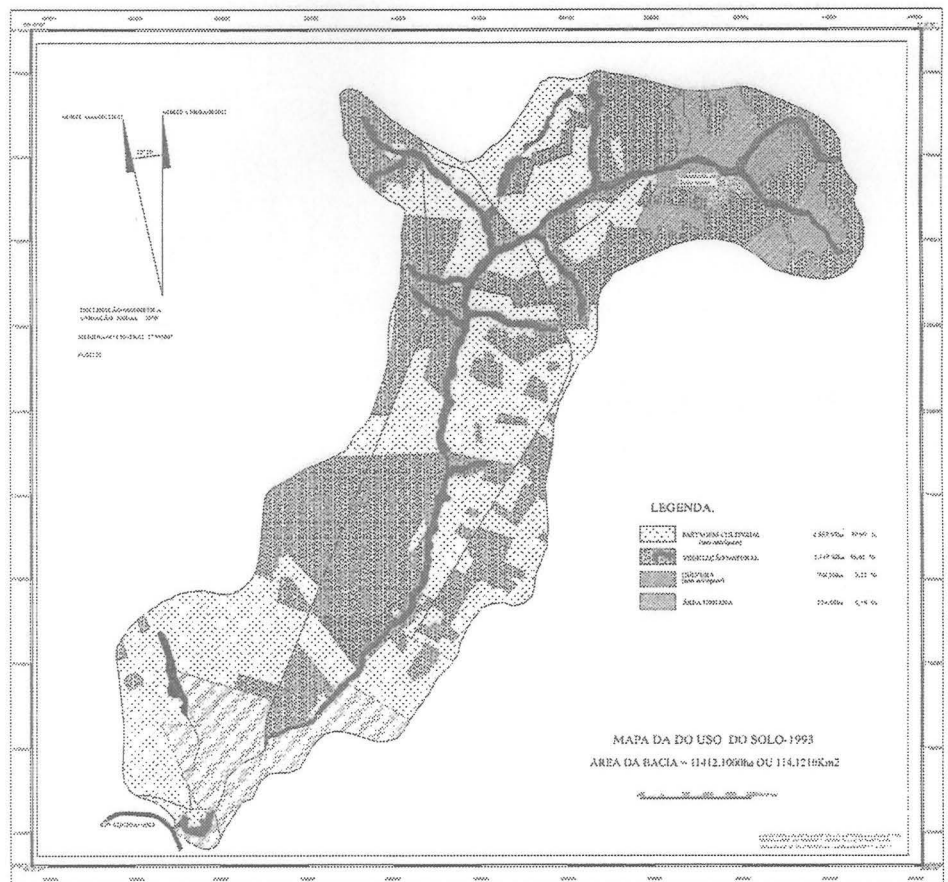
As construções em terrenos muito inclinados acarretam o aparecimento de processos erosivos, muitas vezes de difícil reversão, cabendo aí práticas conservacionistas muitas vezes onerosas, dificultando o atendimento de imediato para a contenção.

No planejamento de novos traçados de estradas, convém que o projetista observe a topografia do terreno e, paralelo a isso, estude as condições de drenagem, infiltração de águas, corte e aterro, erosão e regime pluviométrico, no intuito de conter águas superficiais.

Outros fatos comuns em planejamento de traçados de estradas são as erosões regressivas nos sistemas de tubulações, causadoras do efeito "dominó".

Ainda para aberturas de estrada, são de grande importância os estudos de impactos ambientais, objetivando a harmonia entre o dueto natureza e antropismo.

Além das condicionantes mencionadas, deve-se levar em conta também as ações dos lençóis freáticos nos taludes, que acarretam deslizamentos de



Mapa 4 - Bacia do Córrego João Dias, município de Aquidauana-MS - Uso do Solo, 1993.

materiais; os pequenos regos de águas que formam ao longo das estradas e o carreamento de materiais pelas enxurradas, de forma que as erosões geralmente aumentam o gradiente hidráulico, acarretando as quedas de barreiras.

Para MORAIS (apud PINTO, 1994), o decapeamento do solo para a retirada de cascalho afeta o equilíbrio das encostas e provoca a aceleração do processo erosivo. Nas áreas de loteamento é comum a devastação da cobertura vegetal, causando a exposição de material rochoso e a ação do escoamento pluvial. Tal fato contribui para intensificar a erosão que aparece nesses loteamentos em forma de ravina ou de sulcos.

Os grandes cortes e aterros em encostas íngremes e cabeceira de drenagem, ocasionam instabilidade no meio ambiente. Verificam-se mudanças locais no escoamento superficial, aumento de sedimentos, redução de infiltração de águas no solo, obstrução de fluxo e poluição da água subterrânea, con-

seqüentemente, intensificam-se os problemas de erosão acelerada.

Historicamente, constatou-se que a área da bacia do córrego João Dias vem sofrendo interferência antrópica desde a Guerra do Paraguai, pois há indícios de que nesta época já existiam caminhos que algumas guarnições do exército brasileiro, vindo da Fazenda Taboco, por ali passaram indo até o aldeamento do Limão Verde.

Além das redes de estradas estão também incorporadas no Mapa da Rede Viária as ruas da área urbana que se encontram dentro do perímetro da bacia tanto na margem direita quanto na esquerda do Córrego João Dias.

A rede viária no interior da bacia do córrego João Dias compõe-se de estradas ainda com infra-estrutura precária, em sua maioria com o leito de terra, apenas estão cascalhadas os leitos das rodovias BR 419, MS 345 e MS 170.

A densidade viária da área em estudo é de 0,36km/km<sup>2</sup> (soma da extensão das rodovias federal e estadual (41,5km), dividido pela área da bacia (114,12km<sup>2</sup>).

Dentro da bacia, ao longo da rodovia MS 345, verifica-se que a estrada está implantada sobre um divisor d'água, onde não foram previstas medidas para minimizar a força de arrasto das águas, surgindo aí profundas voçorocas na margem da mencionada estrada. Muitas vezes isso ocorre pela falta de dimensionamento da tubulação em função do regime pluviométrico da região.

### OCUPAÇÃO DO SOLO E NÍVEL DE DESCARACTERIZAÇÃO

Com o cruzamento de informação do Mapa de Malha Fundiária com o de Uso do Solo foi possível obter uma integração que gerou dados para a análise da *ocupação antrópica e nível de descaracterização* da área, conforme Tabela 2.

As categorias para análise do nível de descaracterização estão descritas abaixo, conforme as particularidades do meio em que são desenvolvidas.

De acordo com as informações detalhadas do uso do solo existentes na área da bacia do córrego João Dias, esquematizaram quatro categorias de atividade de uso antrópico que estão explicitadas na Tabela 02: Normal, Levemente Descaracterizada, Moderadamente Descaracterizada e Fortemente Descaracterizada.

Na categoria **Normal** estão incluídas as matas naturais preservadas do tipo mata galeria, mata de encosta e matas (cerrado e cerradão). A categoria **Normal** apresenta uma vegetação típica da região morfoclimática do cerrado.

Segundo GUIDICINI (1983), o sistema radicular das matas das encostas faz com que os vazios entre blocos de rocha, que compõem os solos superficiais, sejam literalmente preenchidos

por raízes que os envolvem e mergulham para níveis inferiores.

Evidencia-se, assim, uma verdadeira malha de tecidos lenhosos que amarra os blocos e estrutura os solos coloniais, mas que irá se desintegrar, ao cabo de um curto espaço de tempo, com o desaparecimento da floresta.

A categoria **Levemente Descaracterizada** trata-se de nível de ocupação onde houve uma fraca utilização do solo com pouca retirada de elementos da cobertura vegetal. A área levemente descaracterizada apresenta mancha de vegetação natural e tapetes mais baixos constituídos de uma comunidade herbácea e arbustiva, campos com gramíneas e com árvores de grande porte espaçadas de espécies que ocorrem nos cerrados e cerradões, conforme determina a legislação ambiental, em números correspondente a vinte exemplares por hectares. Estão inclusas dentro desta categoria, as áreas replantadas, em que a cobertura vegetal natural foi substituída por cultura de ciclo longo, principalmente as perenes frutíferas.

A categoria **Moderadamente Descaracterizada** tem como particularidade principal as atividades voltadas para a agropecuária. As atividades antrópicas permanentes provocam a exaustão dos recursos naturais, devido ao uso do solo por culturas anuais e por pastagens plantadas em solos com deficiências de nutrientes que entram em estados de deterioração.

A categoria **Fortemente Descaracterizada** apresenta uma paisagem de pastagens constituídas por espécies exóticas, mas que se encontra em processo de degradação, devido à lavagem do solo por fortes enxurradas e também pelo emprego de práticas agríco-

Tabela 2 Ocupação antrópica em nível de descaracterização

Categoria	Área (ha)	%
Normal	5.319,42	46,61
Levemente Descaracterizada	1.168,55	10,24
Moderadamente Descaracterizada	2.721,77	23,85
Fortemente Descaracterizada	2.202,36	19,30
Total	11.412,10	100,00

Fonte: SILVA, 1997

las ultrapassadas, com o emprego de fogo para a limpeza dos pastos. Estão incluídas nesta categoria as culturas cíclicas, as áreas urbanas e as áreas urbanizáveis, onde se processa o uso antrópicos, tendo em vista a substituição do solo e da cobertura vegetal pelas edificações de moradias e outras similares, pavimentação das ruas e calçadas e empreendimentos imobiliários, que forçam a expansão urbana.

Para o Código Florestal, a supressão total de floresta de preservação permanente só será admitida com a prévia autorização do poder executivo federal, (no caso do IBAMA) quando necessária à execução de obras, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social. As florestas que integram o patrimônio indígena ficam sujeitas ao regime de preservação permanente.

No Artigo 15 do Código Florestal, Item "a", nas regiões (do Brasil) Leste Meridional, Sul e Centro-Oeste, esta na parte sul, as derrubadas de florestas nativas primitivas ou regeneradas só serão permitidas desde que sejam, em qualquer caso, respeitando o limite mínimo de 20% (vinte por cento) da área de cada propriedade com cobertura arbórea localizada a critério da autoridade competente. Em seu Parágrafo 2º, a Reserva Legal, assim entendida a área de 20% (vinte por cento) de cada propriedade, onde não é permitido o corte raso, deverá ser averbada à margem da inscrição da matrícula do imóvel, no registro de imóveis competente, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou desmembramento da área. No Parágrafo 3º, aplica-se às áreas de cerrado a Reserva Legal de 20% (vinte por cento) para todos os efeitos legais.

No Artigo 17, do mesmo Código, nos loteamentos de propriedades rurais, as áreas destinadas a completar o limite percentual fixado no Item "a" do Artigo 15, poderão ser agrupadas numa só porção em condomínio entre os adquirentes.

Além dos dispositivos legais transcritos, o estado de Mato Grosso do Sul conta com o Decreto nº 7.508, de

23 de novembro de 1993, que dispõe sobre o licenciamento ambiental e as atividades florestais.

Em seu Artigo 1º, o Decreto explicita que são considerados bens de interesse comum de todos os cidadãos, as florestas nativas e demais formas de vegetação natural, formações vegetais compreendidas das regiões fitoecológicas e demais formações pioneiras existentes no território do Estado, dependendo, sua aprovação, de prévia licença a ser concluída pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (atualmente SEMACT), sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

Através da Tabela 2, verificou-se o predomínio da categoria Normal, justificado pela presença de médias propriedades na margem direita do córrego João Dias e pela presença da reserva indígena da FUNAI na parte nordeste da bacia, na serra de Maracaju.

## USO DO SOLO

Os atributos importantes para análise do uso do solo foram os seguintes: cobertura vegetal e área urbana.

A vegetação natural, formada por cerrados e cerradões, matas de encostas e matas galerias, compreendendo as vegetações classificadas como arbórea densa e arbórea aberta, tendo uma diversidade fisionômica, é encontrada no interior da bacia, como as chamadas "floresta de vale" (mesófitas) e as matas xeromórficas (cerrado e cerradão).

Para a análise do uso do solo foram estabelecidas as seguintes categorias: Vegetação Natural, Pastagem, Cultura e Área Urbana. Verifica-se uma nítida diminuição da vegetação natural e o aumento da área de pastagem, sendo ambos os tipos de uso mais importantes para a bacia, cujas áreas correspondentes estão apresentadas na **Tabela 3**.

A análise de uso do solo deu-se em dois tempos, um para o ano de 1964 e outro para o ano de 1993. Para estudos dos dados relativos à pesquisa, usou-se, para 1964, as fotografias aéreas e,

**Tabela 3** Uso do solo na bacia do córrego João Dias nos anos de 1964 e 1993

Uso do Solo	1964		1993	
	Área (ha)	Percentual	Área (ha)	Percentual
Pastagem cultivada (uso antrópico)	355,65	3,12	4.553,97	39,9
Vegetação natural	9.825,58	86,07	5.319,42	46,61
Área urbana	958,06	8,39	834,68*	7,31
Cultura (uso antrópico)	275,81	2,42	704,03	6,18

Fonte: SILVA (1997)

\*Houve alteração na legislação que determina o perímetro urbano da cidade de Aquidauana, excluindo-se a área de expansão urbana.

para 1993, a imagem do Sensor TM do satélite LANDSAT-5.

No período 1964 a 1993, houve uma redução da área ocupada pela vegetação natural na bacia do córrego João Dias, ligada ao desenvolvimento da atividade agropecuária e de empreendimentos imobiliários, vinculados à demanda das populações urbanas das cidades de Aquidauana e Anastácio. A perda da vegetação natural foi da ordem de 4.506,16ha, no período 1964 – 1993. A cobertura vegetal natural representava 86,07% do total da área da bacia, em 1964, e 46,61%, em 1993.

As pastagens ocupam principalmente as áreas onde foram erradicadas as matas e substituídas por gramíneas de espécie exótica, em especial as *Brachiaria sp*, destinadas à alimentação de gado bovino de corte e de leite. Estão incluídos nestas áreas outros tipos de pastagem em pequenas proporções.

As culturas, geralmente para subsistência, tratando-se de pequenas chácaras da Colônia XV de Agosto e áreas restritas no interior da Aldeia do Limão Verde pertencente aos Índios Terena, constituem-se de agriculturas temporárias como o arroz, o milho e a mandioca e culturas perenes, principalmente de árvores frutíferas como a banana, a laranja e a manga. Estas áreas sofreram acréscimo considerável, passando de 278ha, em 1964, para 704,03ha, em 1993, entretanto não constitui a principal atividade econômica na bacia.

A área urbana inclui uma porção correspondente a 29,14% da área total da cidade de Aquidauana (1964), apresentando uma grande concentração de edificações pertencentes aos loteamentos. Nas décadas de 1950 e 1960 um grande desenvolvimento imobiliário,

ocorreu na área abrangida pela bacia do córrego João Dias, em Aquidauana. Desde aquelas décadas, os loteamentos tiveram pouca alteração, onde parte dessa área urbana tem sido ocupada para o pastoreio do gado.

Sobre a área urbana de Aquidauana destaca-se que, até 1985, o limite no sentido NW/SE, era demarcado pela rua 40 Norte, divisa extrema com a Colônia XV de Agosto, computando, portanto, uma superfície de 3.287,1119 ha, segundo a Prefeitura Municipal de Aquidauana. O então prefeito Cristóvão de Albuquerque Filho, através de Lei Municipal nº 0938/84 e regulamentada pelo Decreto 190/84, modifica a Lei Municipal nº 867/82, reduzindo a área urbana para 2.655,47 ha e afastando o limite urbano no sentido NW/SE, para a rua Eufrazílio Nunes Lopes, fato esse que originou a diferença parcial da área urbana da cidade explicitada nos mapas de 1964 e 1993.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação a rede viária, verificou-se que as rodovias BR 419, MS 345 e MS 170 estão em condições precárias com seus leitos de terra estando apenas cascalhados. Tomando como base as rodovias estadual e federal, a densidade viária da área da bacia é de 0,36km/km<sup>2</sup> (zero vírgula trinta e seis quilômetros de rodovia por um quilômetro quadrado de superfície).

Quanto à exploração antrópica, as informações dos mapas de Malha Fundiária e de Uso do Solo condicionaram o aparecimento de três categorias de áreas, denominadas levemente descaracterizada, moderadamente descaracterizada e fortemente descaracterizada, somando um total de 6.092,68ha.



Para o uso do solo, os atributos cobertura vegetal e área urbana foram decisivos para a questão de análise temporal. Assim, considerou-se a vegetação natural, pastagem, cultura e área urbana como parâmetros básicos dessa análise, considerando nestes casos o grau de degradação e de conservação. Com os dados acima verificou-se que a bacia do Córrego João Dias está sendo ocupada predominantemente (46,61% do total) por uma cobertura vegetal identificada como cerrado (arbórea aberta), cerradão (arbórea densa), mata galeria e mata de encosta. A área de cultura, destinada à subsistência, corresponde a um percentual bem reduzido de 6,16% da área total.

Quanto à pastagem, a área ocupada é de 39,9% da área total da bacia.

A agricultura de subsistência, a pastagem para a criação de gado, pouco modernizada, e a fraca expansão urbana têm contribuído para a existência de um lento processo de degradação das áreas naturais.

Alguns dados representam efeitos negativos no processo de ocupação da bacia como os loteamentos urbanos sem o mínimo cuidado com a faixa da área de preservação permanente, gerando processos de voçorocamento ao longo do curso do córrego, especialmente nos loteamentos Nova Aquidauana, Jardim Balneário, Vila Paraíso e Vila Trindade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERNANDES, L. L. *O bairro rural dos pires (estudo de geografia agrária)*. Boletim Paulista de geografia. São Paulo, 1971, 90 p.
- GUIDICINI, G. *Curso de Geologia aplicada ao meio ambiente Estabilidade de taludes naturais e de escavações* – São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1983.
- JESUS, A. de. *Estudo da relação entre geomorfologia e evolução do uso do solo mediante o emprego de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento: Hidrografia do alto Anhanduí-MS*. São Carlos – SP, EESC, USP, 2000. (Dissertação de mestrado)
- LADWIG, N. I., COSTA, S. de S. *Ensino e pesquisa*. Santa Maria (UFSM) n°10, P 232, 1996.
- NOVO, Evelyn M. L. *Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações*. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.
- OLIVEIRA, C. de *Dicionário Cartográfico*. Rio de Janeiro: IBGE, 1.983. 781 p.
- PINTO, M. N. Paisagens do Cerrado no Distrito Federal. In: Pinto, M. P. *Cerrado, caracterização, ocupação e perspectiva*. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, V. I, Cap. 17. P. 511 a 541., 1994
- SILVA, J. F. da. *Estudo ambiental da bacia do córrego João Dias*. 41 f. Monografia (Trabalho de Especialização em Geografia) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana, 1997.
- SILVA, J. F. da. *Técnica de mapeamento para elaboração de zoneamento ambiental: um estudo de caso da bacia do córrego João Dias*. Aquidauana. UFMS/Campus de Aquidauana. Dissertação de Mestrado. Programa de Mestrado em Geografia. 2002.
- WAIBEL, L. *Capítulo de Geografia Tropical do Brasil*. Rio de Janeiro. IBGE, 1.979. p.328.