

## CAPÍTULO 6 LINHA DE BASE

### 6.1 Aspectos Ambientais Condicionantes do Desenvolvimento

Este item constitui a caracterização do meio biótico nas áreas de influência direta e estratégica considerada nesta AAE. É o resultado da coleta e análise de dados e informações secundárias, entrevistas e reuniões com representantes da sociedade civil, órgãos públicos e instituições de ensino e pesquisa.

As informações dizem respeito à caracterização da biodiversidade, com especial referência às fitofisionomias e composição florística dos principais ecossistemas e a grupos zoológicos que são indicadores da qualidade dos ambientes naturais. Apresentam-se, também, as ações de cunho conservacionista, assim como os dados sobre as unidades de conservação instituídas na região.

A biota do Maciço do Urucum, como é regra em ambientes neotropicais, é imperfeitamente conhecida, existindo grandes lacunas de conhecimento sobre vários grupos. Isto obriga que qualquer análise seja baseada em informações que são, forçosamente, parciais.

Desta maneira, procurou-se identificar padrões que fossem consistentes com base nos grupos biológicos mais bem amostrados. Também foram utilizados descritores da biodiversidade de entendimento e conceituação simples, os quais estão associados à riqueza de espécies e singularidade das comunidades existentes.

Como as atividades humanas se sobrepõem a áreas biologicamente únicas e as alteram, podendo levar à perda irreparável de componentes da biota nativa, foram identificadas as unidades ambientais que abrigam os componentes da biodiversidade com maior valor para efeito de conservação. A integração destas informações foi utilizada para a identificação de unidades de paisagem, que podem ser consideradas como mais singulares e de maior valor biológico – os *habitats* prioritários.

Considerando os aspectos ambientais condicionantes do desenvolvimento foram, ainda neste item, apresentadas as informações sobre disponibilidade hídrica, tanto relacionada a águas superficiais, quanto subterrâneas e os principais usos dos recursos hídricos identificados. Segue a descrição sobre os aspectos meteorológicos e a caracterização da qualidade do ar e, finalmente, demografia e condições de vida, envolvendo a dinâmica populacional, acesso aos serviços básicos, condições de saúde, perfil educacional, taxas de participação e de ocupação, renda e desigualdade, IDH-M, a base econômica e as finanças municipais. Considera-se, também, as comunidades especiais e o patrimônio histórico e arqueológico.

No que se refere aos processos geradores de fatores estratégicos caracteriza-se a ocupação e uso do território, as atividades da agropecuária, o desenvolvimento da mineração e da industrialização, a cadeia de carvão vegetal para uso na siderurgia, a atividade turística, a logística de transporte e a infra-estrutura energética.

#### 6.1.1 Biodiversidade

##### 6.1.1.1 Área de Influência Direta – Maciço do Urucum

###### ▪ Flora

O Maciço do Urucum é coberto por um mosaico de habitats que inclui savanas, florestas do tipo estacional semidecidual, decidual e áreas antropizada. As savanas são encontradas nas

planícies, rampas, tabuleiros e topos de morros, onde assumem um perfil gramíneo-lenhoso, ao passo que as florestas estacionais ocorrem em solos férteis, desde as margens de rios até cerca de 600 m. As florestas decíduais, por seu turno, são encontradas em solos calcáreos, a partir de 80 m até as partes mais altas das morrarias.

O conjunto formado pelas Florestas Estacionais Semidecíduas e Florestas Estacionais Decíduas correspondem a uma penetração dos “Bosques Chiquitanos” (“*Chiquitano Dry Forests*”)<sup>1</sup> no Brasil. Distinta do Chaco, outra ecorregião presente no Brasil mais ao sul, especialmente na região de Porto Murtinho (Straube *et al.*, 2006), esta ecorregião tem a maior parte de sua área em território boliviano, com extensões no extremo oeste dos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e sudoeste de Rondônia.

As savanas são encontradas nas planícies, rampas, tabuleiros e topos de morros, onde assumem um perfil gramíneo-lenhoso. Sob condições muito adversas e em locais onde o solo é muito raso e pedregoso ocorre ainda a Relíquia sobre Bancada Laterítica, fitofisionomia singular do Maciço do Urucum.

A presença de diversificada tipologia de vegetação resulta em áreas de transição onde fitofisionomias adjacentes se encontram e interpenetram, formando os ecótonos ou áreas de tensão ecológica. Os mais expressivos e característicos ecótonos são a Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana, a Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica e a Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica (**Figura 6.1 e 6.2**).

As áreas antropizadas correspondem a pastos cultivados que são utilizados para a pecuária de leite e corte desenvolvida em pequenas, médias e grandes fazendas (**Figura 6.3**). Nessa unidade ambiental, que representa em torno de 38% (49.532 ha) do Maciço do Urucum, predominam espécies de gramíneas exóticas, mais produtivas que as nativas.

O Maciço do Urucum é, também, utilizado para fins agrícolas. Essa atividade é caracteristicamente desenvolvida nas pequenas propriedades dos assentamentos rurais, dedicados à policultura (algodão, feijão, mandioca, milho, arroz, frutas diversas e hortaliças). Tal unidade ambiental corresponde a, aproximadamente, 24% (31.237 ha) do Maciço do Urucum e está inteiramente localizada em sua parte não inundável (**Figura 6.3**).

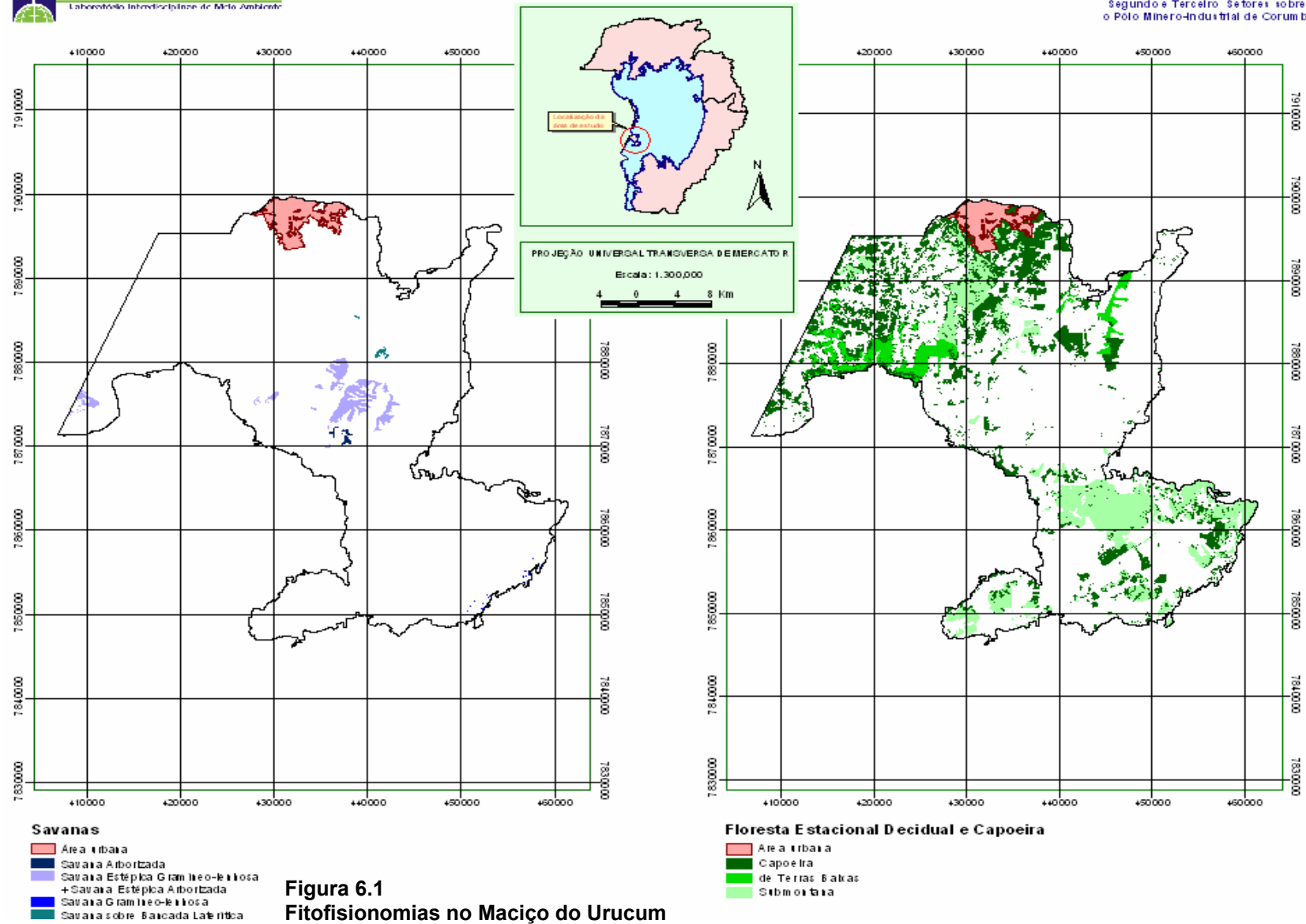
A peculiar posição geográfica do Maciço do Urucum sofre influência de diferentes tipos de coberturas vegetais das regiões que a circundam. A composição florística da Floresta Estacional Decidual (ou Bosque Chiquitano), em particular, apresenta paralelos com as de outras regiões do Brasil (Nordeste e Centro-Oeste) e da Argentina e Bolívia, pois contém espécies que são comuns a três ou mais dessas regiões.

O Bosque Chiquitano faz parte de um grande conjunto de florestas decíduas distribuídas nas Américas de forma descontínua e fragmentada em núcleos<sup>2</sup>. Na América do Sul esses núcleos estão distribuídos no chamado arco pleistocênico (Prado & Gibbs, 1993). Os núcleos da América do Sul são: (i) Caatingas; (ii) Misiones, que se estende da região de Corumbá-MS até a região de Misiones na Argentina, parte do Rio Grande do Sul e do Paraguai; (iii) Núcleo Piedemont, que se estende de Santa Cruz de La Sierra na Bolívia até Tucuman e as serras de Catamanca, no noroeste da Argentina. Além desses núcleos ocorrem fragmentos entre as cordilheiras dos Andes na Bolívia, Peru, Equador e Colômbia.

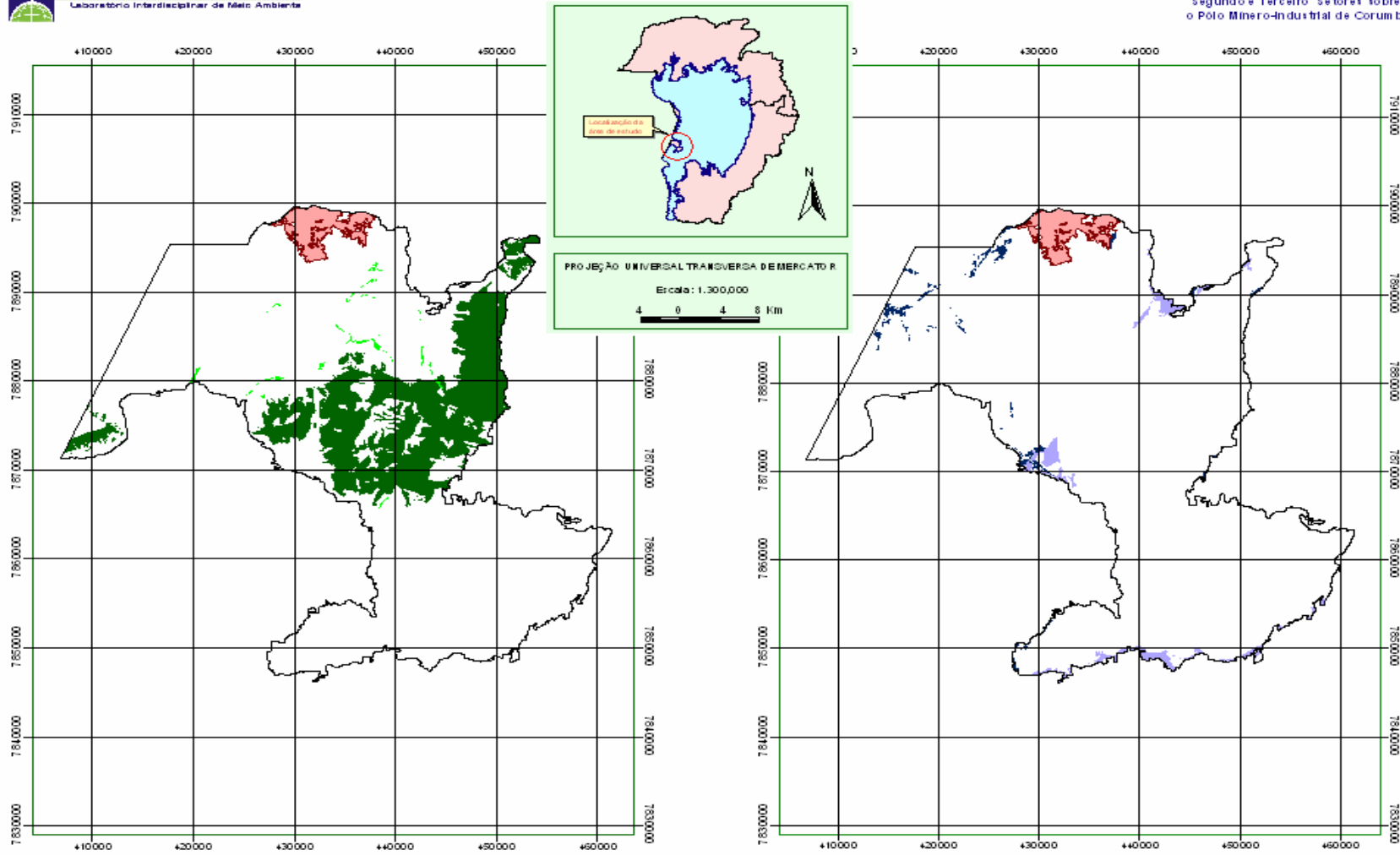
As matas de galeria que ocupam as acumulações fluviais quaternárias, particularmente a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, abrigam, ademais, elementos estreitamente relacionados à flora da Amazônia ocidental, que penetraram na região seguindo corredores ribeirinhos, o que contribui para uma complexidade ainda maior da biota local e sua história.

<sup>1</sup> Sobre a ecorregião “*Chiquitano Dry Forests*”, veja [http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial\\_nt.html](http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial_nt.html).

<sup>2</sup> Supõe-se que, durante o Pleistoceno, em períodos de menor precipitação, havia extenso contato e trocas bióticas entre os diferentes núcleos do “arco”, sua posterior fragmentação levando a eventos vicariantes de especiação.



**Figura 6.1**  
**Fitofisionomias no Maciço do Urucum**



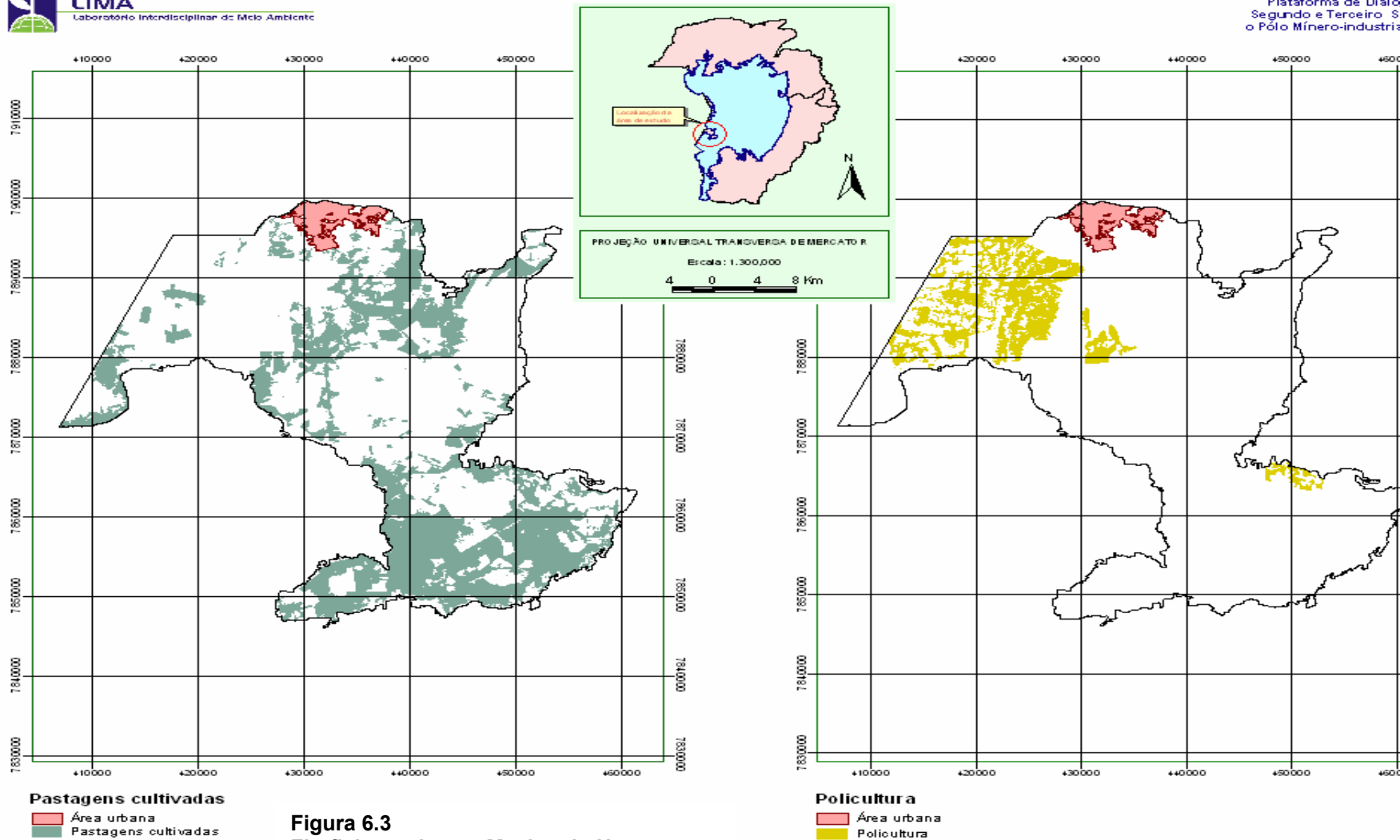
**Floresta Estacional Semidecidual**

- Área urbana
- Aluvial
- Submontana

**Figura 6.2**  
**Fitofisionomias no Maciço do Urucum**

**Ecótonos**

- Área urbana
- Floresta Estacional Decidual + Savana Estépica
- Floresta Estacional Decidual + Savana Estépica + Savana
- Floresta Estacional Semidecidual + Savana Estépica



**Figura 6.3**  
Fitofisionomias no Maciço do Urucum

O relevo local resulta em gradientes nos quais tanto a composição específica como a estrutura das florestas varia com a altitude e a litologia. Devido à variação altitudinal, a morraria do Urucum apresenta a maior diversidade de tipos de vegetação, sendo que as savanas gramíneo-lenhosas são particularmente interessantes do ponto de vista de sua localização, pois regionalmente estão restritas às partes mais altas, onde o solo é raso, pouco fértil, ácido e rico em rochas de ferro. Estes enclaves de savana, embora comparativamente menos ricos que as florestas, também apresentam um conjunto importante de espécies de distribuição restrita, incluindo alguns dos mais conhecidos endemismos locais.

Os dados disponíveis mostram que os remanescentes florestais associados às morrarias do Maciço do Urucum apresentam não apenas uma grande riqueza de espécies, muitas das quais exclusivas, mas também abrigam um conjunto significativo de espécies endêmicas e ameaçadas. Estes atributos fazem com que a conservação destas florestas deva ser considerada uma prioridade, já que abrigam uma biota singular.

Há marcada substituição de espécies ao longo do gradiente altitudinal. Aproximadamente 58% das espécies não ultrapassaram a faixa de 400 m de altitude para 200 m e 62% não ultrapassaram de 400 m para 600 m, configurando uma zona de intensa substituição de espécies. O mesmo é verdadeiro para a importância relativa das síndromes de dispersão, embora espécies zoocóricas sejam, em geral, tão ou mais numerosas quanto as anemocóricas, síndrome importante em florestas decíduas (Damasceno-Júnior, 2005).

No Maciço do Urucum encontram-se cerca de 950 espécies de plantas entre árvores, arbustos, ervas e lianas. Há, entre estas, elementos endêmicos e de ocorrência restrita na fitogeografia brasileira (**Quadro 6.1**), além de espécies recentemente listadas para o Brasil (Silva, 2000). Nas florestas do Maciço do Urucum, foram registradas 419 espécies vegetais, das quais 57% são arbóreas, 19% são ervas e subarbustos. Trepadeiras, epífitas e parasitas correspondem a 16%, 7% e 1% do conjunto de espécies, respectivamente.

**Quadro 6.1**  
**Espécies de Plantas Endêmicas da Região do Maciço do Urucum e Fitofisionomias**

Espécie	Família	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Ruellia tweediana</i>	Acanthaceae	X											
<i>Gomphrena centrota</i>	Amaranthaceae										X		
<i>Schinopsis balansae*</i>	Anacardiaceae	X					X	X	X				
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Apocynaceae	X					X		X				
<i>Acrocomia totai</i>	Arecaceae	X	X	X					X		X	X	X
<i>Copernicia alba</i>	Arecaceae	X					X	X	X	X			X
<i>Aspilia grazielae*</i>	Asteraceae					X							
<i>Tabebuia nodosa</i>	Bignoniaceae						X	X	X				
<i>Capparis retusa</i>	Brassicaceae	X					X		X				
<i>Capparis speciosa</i>	Brassicaceae	X					X	X	X	X			
<i>Tillandsia duratii</i>	Bromeliaceae	X					X		X	X			
<i>Opuntia bergeriana</i>	Cactaceae						X		X				
<i>Jacaratia corumbensis</i>	Caricaceae	X							X				
<i>Combretum duarteanum</i>	Combretaceae	X											
<i>Jatropha weddeliana</i>	Euphorbiaceae	X							X		X	X	
<i>Bauhinia bauhinioides</i>	Fabaceae	X					X		X			X	
<i>Bergeronia sericea</i>	Fabaceae		X						X				
<i>Camptosema paraguariense</i>	Fabaceae						X						
<i>Dolichopsis paraguariensis</i>	Fabaceae						X			X			
<i>Goldmania paraguensis</i>	Fabaceae	X					X		X				

Espécie	Família	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Prosopis rubriflora</i>	Fabaceae	X			X		X	X	X			X	
<i>Pterocarpus micheli</i>	Fabaceae		X										
<i>Swartzia jorori</i>	Fabaceae		X	X									
<i>Aegiphila candelabrum</i>	Lamiaceae	X	X	X									
<i>Ocotea velloziana</i>	Lauraceae		X	X									
<i>Mentzelia corumbensis</i>	Loasoaceae					X							
<i>Helicteres Ihotzkyanna*</i>	Malvaceae	X		X								X	
<i>Trichilia stellato-tomentosa</i>	Meliaceae	X	X	X						X			
<i>Psidium kennedyanum</i>	Myrtaceae			X						X			
<i>Neea hermaphrodita</i>	Nyctaginaceae		X										
<i>Pisonia zapallo</i>	Nyctaginaceae	X	X										
<i>Passiflora gilbertii</i>	Passifloraceae	X		X									
<i>Ruprechtia triflora</i>	Polygonaceae	X	X				X		X				
<i>Ziziphus oblongifolius</i>	Rhamnaceae	X	X				X	X	X	X		X	
<i>Zanthoxylum hasslerianum</i>	Rutaceae			X									
<i>Diplokeleba floribunda</i>	Sapindaceae	X					X		X	X			
<i>Melicoccus lepidopetalus</i>	Sapindaceae	X	X	X			X		X				
<i>Serjania chacoensis</i>	Sapindaceae	X											
<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	X	X	X			X			X			
<i>Bulnesia sarmentoi</i>	Zygophyllaceae						X		X	X			
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

\*espécie ameaçada de extinção.

A nomenclatura e as categorias de fitofisionomias seguem Silva (2000):

1- Floresta Estacional Decidual Submontana (mata seca), 2- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (mata ciliar), 3- Floresta Estacional Semidecidual Submontana, 4- Savana Arborizada (campo cerrado, cerrado s.s.), 5- Savana Gramíneo-lenhosa (Campo Limpo e Campo Sujo), 6- Savana Estépica (Chaco), 7- Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana, 8- Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica, 9- Ecótono Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica, 10- Relíquia sobre Bancada Laterítica, 11- Capoeiras, 12 – Pastagens.

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com dados compilados por Márcio Werneck (2007)

Em se considerando o gradiente altitudinal, o pool de espécies que ocupa as altitudes baixas (100 e 200 m) é maior que o das áreas altas. Áreas amostradas a 400 m de altitude apresentaram maior relação espécies/número de indivíduos, sendo proporcionalmente mais ricas em espécies (Damasceno-Júnior, 2005).

As famílias mais ricas em espécies presentes nas florestas montanas no Maciço do Urucum seguem padrão similar ao das florestas montanas do sudeste brasileiro, com Leguminosae, Myrtaceae e Lauraceae sendo especiosas.

Lauraceae, no gradiente estudado, foi ausente nas áreas baixas e esteve entre as mais ricas nas altitudes de 600 e 800 m, corroborando as tendências apontadas. Na área a 600 m a família Moraceae foi mais rica em espécies, o que pode estar relacionado à grande quantidade de morcegos frugívoros encontrados nas partes intermediárias do gradiente altitudinal da morraria Urucum, principalmente *Artibeus jamaicensis* e *Artibeus lituratus* (Bordignon & França, 2004).

Comparações com as espécies arbóreo/arbustivas e lianas nas florestas decíduas e semidecíduas das morrarias (Damasceno-Júnior, 2005) com as florestas ripárias do rio Paraguai mostram baixa sobreposição de espécies entre os ambientes (Damasceno-Júnior, 1997). Para as árvores há um compartilhamento maior de espécies entre as matas decíduas e semidecíduas, mas poucas são as espécies compartilhadas entre a mata ripária e as florestas decíduas e semidecíduas da morraria. Dos 288 táxons arbóreos, apenas cinco foram comuns às três formações florestais, sete

foram comuns entre as matas decíduas e matas ripárias e 12 entre as matas semidecíduas e ripárias. Padrão similar foi observado para outros grupos.

Devido à variação de altitude, as morrarias mais elevadas apresentam a maior diversidade de tipos de vegetação, sendo que as savanas gramíneo-lenhosas são particularmente interessantes do ponto de vista de sua localização, pois regionalmente estão restritas às partes mais altas, onde o solo é raso, pouco fértil, ácido e rico em rochas de ferro. Os campos limpos e campos sujos localizados no alto das morrarias do Urucum e Santa Cruz constituem um conjunto único em todo o Pantanal em termos fisionômicos e florísticos, estando totalmente isolados de formações similares do Brasil Central. O longo período de isolamento e as características peculiares de solo, altitude e precipitação possibilitaram a evolução de espécies endêmicas e comunidades biológicas singulares.

A sistematização das informações referentes a 810 espécies vegetais mostra que, dentre as 12 unidades identificadas previamente, as fitofisionomias florestais (florestas estacionais decíduas e semidecíduas e as capoeiras, que representam florestas em regeneração), são as que apresentam maior riqueza de espécies, suplantando as formações abertas do tipo savana (cerrado e chaco) (**Quadro 6.2**).

**Quadro 6.2**  
**Riqueza de Espécies de Plantas (n = 810) nas Fitofisionomias do Maciço do Urucum**

Fitofisionomia	N. de Espécies
Floresta Estacional Decidual Submontana (mata seca)	372 (123)
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (mata ciliar)	195 (35)
Floresta Estacional Semidecidual Submontana	299 (76)
Savana Arborizada (campo cerrado, cerrado s.s.)	82 (45)
Savana Gramíneo-lenhosa (campo limpo e campo sujo),	107 (68)
Savana Estépica (Chaco)	70 (13)
Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana	22 (0)
Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica	76 (3)
Ecótono Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica	46 (0)
Relíquia sobre Bancada Laterítica	52 (28)
Capoeiras	139 (10)
<i>Pastagens</i>	57 (20)

OBS. A nomenclatura segue Silva (2000).

Os números entre parênteses representam o número de espécies restritas à fitofisionomia.

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base nos dados compilados por Márcio Werneck (2007)

Notavelmente, as florestas estacionais decíduas e semidecíduas são as formações com maior riqueza de espécies, apoiando a visão de que a biodiversidade das florestas decíduas neotropicais tem sido tanto subestimada como negligenciada.

Os dados para a flora, incluindo a análise da listagem de espécies, mostram que uma grande parte (33%) das espécies registradas nas matas secas parece ser exclusiva das mesmas. Níveis pouco menores (25%) foram encontrados para as florestas semidecíduas das encostas das morrarias.

Apesar de não apresentarem riqueza de espécies tão elevada como as florestas, formações abertas como os Campos e a Relíquia sobre Bancada Laterítica mostram elevada porcentagem de espécies restritas a estas fitofisionomias (ao redor de 50%), evidenciando sua grande singularidade, especialmente a última.



Por outro lado, porcentagens acima de 50% de espécies exclusivas foram encontradas para as áreas de savanas isoladas no alto das morrarias, mostrando a alta singularidade das mesmas em relação às demais fitofisionomias.

As áreas de pastagem mostram riqueza e percentual de espécies exclusivas, comparáveis ou até maiores que Campos e a Relíquia sobre Bancada Laterítica. Embora possa parecer contra-intuitivo que habitats antrópicos, ou mesmo degradados, possam apresentar maior riqueza (= número de espécies), deve-se ter em mente que este número deve ser sempre examinado considerando-se, qualitativamente, quais espécies estão presentes em cada habitat ou unidade<sup>3</sup>. Embora 57% das plantas encontradas nas pastagens sejam exclusivas desta unidade, estas correspondem a espécies exóticas de gramíneas, forrageiras e árvores ornamentais (como o flamboyant *Delonix regia*), não refletindo um conjunto de espécies realmente singular.

É importante frisar que, do ponto de vista da flora, as diferentes florestas são unidades discretas, não equivalentes, de modo que a conservação de apenas uma ou duas das fitofisionomias não é suficiente para proteger a totalidade de espécies presentes. As variações na composição específica destas florestas também estão associadas ao tipo de solo onde crescem (Damasceno-Júnior, 2005).

Com relação às espécies endêmicas, pelo menos 40 espécies de plantas que ocorrem no Maciço do Urucum podem ser consideradas endêmicas (vide **Quadro 7.4**). Uma análise de quais podem ser consideradas endemismos dos Bosques Chiquitanos ou do Chaco é complicada, pelo fato de ambas as ecorregiões compartilharem grande número de espécies entre si e com o Pantanal, além de existir confusão quanto à nomenclatura de alguns táxons.

Considerando o conjunto de espécies singulares, três ocorrem exclusivamente nas matas secas, duas nas matas ciliares, duas nos campos do alto das morrarias, uma na Floresta Estacional Semidecidual Submontana, uma nos enclaves de Chaco e uma nas Bancadas Lateríticas. As demais unidades não apresentaram espécies exclusivas.

Como exemplo, *Gomphrena centrotia* é restrita às bancadas lateríticas da morraria do Rabichão, ao passo que *Serjania chacoensis*<sup>4</sup> é exclusiva das matas secas da Morraria de Santa Cruz e Cerro San Miguel (Bolívia) e a herbácea ameaçada de extinção *Aspilia graziellae*<sup>5</sup> é restrita às áreas campestres da Morraria de Santa Cruz e Urucum. Uma nova forma de *Qualea* aff. *cryptantha* também é oriunda do Maciço do Urucum.

As informações disponíveis apontam as matas secas, as matas ciliares e as áreas de savanas (campos) nas morrarias como especialmente importantes do ponto de vista da biodiversidade. Da mesma forma, a presença de pelo menos um endemismo local nas bancadas lateríticas chama a atenção para este habitat singular.

## ▪ Fauna

O Maciço do Urucum reflete a condição de zona de contato entre diferentes biomas que caracteriza o Pantanal, havendo uma interdigitação de habitats com ocorrência mais ou menos limitada no Brasil (Bosques Chiquitanos, Chaco), o que requer uma abordagem adequada do conceito. Desta forma, aqui consideraremos diferentes níveis de endemismo:

Local – espécies com distribuição global restrita a habitats do Maciço do Urucum, eventualmente podendo ocorrer em habitats similares no território boliviano adjacente;

<sup>3</sup> Um dos descritores da “qualidade” dos diferentes ambientes é a presença de espécies com distribuição restrita ou exclusiva.

<sup>4</sup> Ferrucci, M. S. & P. Acevedo-Rodríguez. 2005. Three new species of *Serjania* (Sapindaceae) from South America. *Systematic Botany* 30: 153-162.

<sup>5</sup> Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção do IBAMA – Portaria n° 37, de 3/04/92

Bioma – espécies endêmicas de um determinado bioma ou ecorregião, como os Bosques Chiquitanos, o Chaco ou o Cerrado;

Regional – espécies cuja distribuição, no Brasil, se restringe à Planície Pantaneira e às florestas e savanas das morrarias associadas. Espécies nesta categoria ocorrem, no Brasil, apenas em parte do sudoeste de Mato Grosso e oeste e Mato Grosso do Sul.

Esta abordagem, partindo de um nível local para outro espacialmente mais amplo, permite uma melhor compreensão sobre a importância do Maciço do Urucum como área com biota singular.

A fauna do Maciço do Urucum é relativamente pouco conhecida. Faltam inventários sistemáticos sobre a composição específica dos vários grupos zoológicos, sua distribuição pelas diferentes formações florísticas e resposta aos pulsos de cheias da Planície Pantaneira adjacente.

A ictiofauna dessa região é uma das menos conhecidas do Pantanal, embora o Maciço do Urucum congregue ambientes com maiores oportunidades para a descoberta de espécies endêmicas e ainda não descritas pela Ciência.

O Maciço do Urucum é drenado pelos tributários do rio Paraguai que formam o “Sistema Ecológico Complexo do Urucum” (F. de Jesus, 2003), de cursos d’água de pequeno porte, águas claras e sedimentos arenosos que correm por áreas de média a alta declividade. Estas regiões de cabeceiras, embora apresentem riqueza de espécies comparativamente baixa, tendem a apresentar alto grau de endemismo, devido ao tipo de habitat especializado e relativamente isolado e à ocorrência de eventos vicariantes passados.

O que parece ser uma espécie nova de *Ancistrus* (Ancistrinae) ocorre nas cabeceiras de riachos da morraria de Santa Cruz (JGP, 2007), sendo que outros táxons com distribuição igualmente restrita devam ser encontrados com a intensificação dos inventários biológicos na região. A revisão taxonômica de alguns grupos ainda problemáticos (p. ex. *Astyanax* spp.), assim como futuras pesquisas de campo, deverão resultar no registro de espécies novas ou ainda não listadas para o Maciço do Urucum.

A herpetofauna (anfíbios e répteis) é também imperfeitamente conhecida, com poucos estudos disponíveis, embora um estudo sobre variações altitudinais da comunidade herpetológica das morrarias tenha sido realizado<sup>6</sup>. No Pantanal, são conhecidas 41 espécies de anfíbios e 177 de répteis, ao passo que um estudo na área urbana de Corumbá resultou na listagem de 16 espécies de anfíbios (Ávila & Ferreira, 2004). Uma relação da herpetofauna do Maciço do Urucum inclui 22 anfíbios e 47 répteis (Silva, 2000), mas não é exaustiva e adendas têm sido feitas associadas a estudos para licenciamento ambiental na região.

A maioria das espécies de anfíbios parece ter distribuição ampla na Planície Pantaneira e Cerrado, atingindo as serras que limitam a bacia, como a Bodoquena. No entanto, algumas espécies parecem ter distribuição mais limitada.

Para as morrarias próximas ao Maciço do Urucum, incluindo as serras de Maracaju e Bodoquena, são listadas 33 espécies de anfíbios (Gordo & Campos, 2005), entre os quais consta uma *Phyllomedusa* restrita às florestas semidecíduas das partes mais altas do Maciço do Urucum que ainda aguarda descrição formal. Outra espécie que parece restrita às morrarias é *Epipedobates pictus*, já registrada nas morrarias do Urucum e Zaneti. A espécie é típica de áreas elevadas do Cerrado e ocorre de forma disjunta no Maciço do Urucum. É de se esperar, portanto, que outros novos táxons venham a ser descobertos nas morrarias.

Dentre os répteis, a maioria das espécies também apresenta distribuição ampla ou concentrada em outros biomas, mas é interessante notar algumas ocorrências singulares, como os lagartos *Stenocercus caducus* (única área de ocorrência conhecida no Brasil), *Phyllopezus pollicaris*

<sup>6</sup> Conduzido por Vanda Ferreira, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

*przewalskii*, *Teius teyou* e a serpente *Micrurus pyrrhocryptus*, todos elementos chiquitanos/chaquenhos com distribuição limitada no Brasil.

Também, se destacam o jacaré-do-pantanal *Caiman yacare* e o jacaré-paguá *Paleosuchus palpebrosus*, ambos com populações reprodutoras na serras do Urucum, a última sendo mais característica dos cursos d'água de menor porte que descem das morrarias e cruzam áreas não inundáveis, embora também colonize açudes etc. Sua associação com aqueles habitats o torna vulnerável à degradação dos mesmos por poluição, assoreamento ou uso excessivo da água.

Aves é o grupo mais bem conhecido no Maciço do Urucum, muito embora estudos adicionais possam resultar na inclusão de novas espécies devido à proximidade de ecorregiões ainda pouco conhecidas no Brasil, como é o caso da savana estépica (Chaco).

Vários trabalhos têm demonstrado que padrões de riqueza de espécies do grupo tendem a refletir os padrões de outros grupos que co-ocorram na mesma região ou habitat<sup>7</sup> (Eken, 2004). Desta forma, a avifauna é aqui utilizada como um indicador para padrões que podem ser representativos da maior parte da fauna de vertebrados terrestres.

A região de Corumbá foi, historicamente, visitada por diversas expedições científicas a partir da década de 1890, o que resultou em uma lista cumulativa de 312 espécies, a maioria documentada por espécimes em coleções científicas (Silva, 2000).

Uma avaliação mais recente (Eken, 2004), relacionou 257 espécies de aves, distribuídas por 59 famílias. Este número situa o conjunto de ambientes naturais do Maciço do Urucum [capoeiras, pastagens e florestas estacionais decíduais submontanas (matas secas) das encostas das morrarias] como um dos mais ricos em espécies de aves de todo o “Complexo Pantanal”

Sistematizando informações contemporâneas, incluindo dados oriundos de estudos associados a processos de licenciamento ambiental, é possível associar 236 espécies com ocorrência confirmada no Maciço do Urucum. Esta listagem diverge da anterior principalmente por não incluir espécies cuja presença parece ser histórica ou se basear em erros de identificação e, ainda, por excluir algumas espécies que parecem mais características da Planície Pantaneira e ocorrem apenas eventualmente no Maciço do Urucum. Algumas espécies suscetíveis a impactos humanos (p. ex. a jacutinga *Aburria cujubi*) podem realmente ter desaparecido do Maciço do Urucum, embora ainda ocorra ao norte, nas florestas da Planície Pantaneira.

A avifauna não mostrou situações tão marcantes de ocorrência de espécies exclusivas, especialmente pelo fato das formações florestais compartilharem a maior parte das espécies, além de bom número de espécies realizar deslocamentos, de maior ou menor amplitude geográfica, que podem levar ao uso de diferentes habitats. Assim, do total de espécies registradas, aproximadamente, 4% são exclusivas de ambientes florestados, 22% usam-nos de alguma forma e 51% estão presentes em áreas arborizadas com sub-bosque denso, sendo 4% exclusivas deste ambiente. A maioria das espécies (65%), entretanto, usa dois ou mais ambientes, o que ressalta a importância das florestas para a manutenção da diversidade faunística regional.

Apesar do número comparativamente pequeno de espécies exclusivas, as matas secas e as matas ciliares parecem comportar a parcela mais singular da avifauna, com quatro e três espécies exclusivas, respectivamente. É possível que estas mostrem ocorrer em outras florestas na região, já que todas (*Thalurania furcata*, *Tityra* spp. e *Myrmotherula multostriata* nas matas secas; *Pteroglossus castanotis*, *Momotus momota* e *Basileuterus hypoleucus* nas matas ciliares) ocorrem em uma variedade de habitats florestais em outras partes do país, inclusive no Pantanal. É provável que outros grupos, como a herpetofauna, apresentem padrões similares.

<sup>7</sup> Eken; G.; Bennun; L.; Brooks; T.M.; Darwall; D.; Fishpool; L.D.C.; Foster; M.; Knox; D.; Langhammer; P.; Matiku; P.; Radford; E.; Salaman; P.; Sechrest; W.; Smith; M.L.; Spector; S.; Tordoff; A. 2004. Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets. *BioScience* 54: 1110-1118.

As cinco espécies apontadas como restritas às pastagens (*Falco femoralis*, *Chordeiles* spp. *Molothrus rufoaxillaris* e *Passer domesticus*) são sinântropas (*P. domesticus*) ou com ampla distribuição em habitats abertos também presentes nas fisionomias mais abertas do Cerrado, seu registro apenas nas áreas de pastagens podendo ser considerado fortuito.

Como ocorre para outros grupos, a avifauna do Maciço do Urucum mostra elementos oriundos de diversos biomas. Há muitas espécies migratórias, notavelmente limícolas do Hemisfério Norte, que utilizam as áreas úmidas para alimentação e descanso e que fazem uso do corredor migratório do centro da América do Sul. Entretanto, percebe-se uma dominância de espécies aquáticas e áreas abertas com ampla distribuição em biomas como o Cerrado, com algumas espécies florestais amazônicas.

A maior riqueza de espécies está associada, não surpreendentemente, ao grande mosaico de habitats representado pelo “Complexo Pantanal” (**Quadro 6.3**) presente na Planície Pantaneira ao norte e leste do Maciço do Urucum.

**Quadro 6.3**  
**Riqueza de espécies de aves (N = 236) nas Fitofisionomias do Maciço do Urucum**

Fitofisionomia	N. de Espécies
Floresta Estacional Decidual Submontana (mata seca)	110 (4)
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (mata ciliar)	42 (3)
Floresta Estacional Semidecidual Submontana	47 (0)
Savana Arborizada (campo cerrado, cerrado s.s.)	15 (0)
Savana Gramíneo-lenhosa (Campo Limpo e Campo Sujo),	17 (0)
Savana Estépica (Chaco)	31 (0)
Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana	29 (0)
Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica	65 (0)
Ecótono Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica	20 (0)
Relíquia sobre Bancada Laterítica	36 (0)
Complexo Pantanal	172 (57)
Capoeiras	122 (0)
<i>Pastagens</i>	117 (5)

OBS. Os números entre parênteses representam o número de espécies restritas à fitofisionomia.  
Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base nos dados compilados por Marcelo Vasconcelos (2007)

A avifauna não mostrou situações tão marcantes de ocorrência de espécies exclusivas quanto à flora, especialmente pelo fato das formações florestais compartilharem a maior parte das espécies, além de bom número de espécies realizar deslocamentos de maior ou menor amplitude geográfica, que podem levar ao uso de diferentes habitats.

Nota-se que a avifauna do Complexo Pantanal apresenta um grande número de espécies exclusivas, em sua maioria aves de habitats aquáticos ou ripários que normalmente não ocorrerão em áreas de habitats antrópicos, savana e floresta, constituindo um conjunto bastante particular.

Apesar do número comparativamente pequeno de espécies exclusivas, as matas secas e as matas ciliares parecem comportar a parcela mais singular da avifauna, com quatro e três espécies exclusivas, respectivamente. É possível que estas possam ocorrer em outras florestas na região, já que todas (*Thalurania furcata*, *Tityra* spp. e *Myrmotherula multostriata*, nas matas secas; *Pteroglossus castanotis*, *Momotus momota* e *Basileuterus hypoleucus*, nas matas ciliares) ocorrem em uma variedade de habitats florestais em outras partes do país, inclusive no Pantanal. É provável que outros grupos, como a herpetofauna, apresentem padrões similares.

As cinco espécies apontadas como restritas às pastagens (*Falco femoralis*, *Chordeiles* spp., *Molothrus rufoaxillaris* e *Passer domesticus*) são sinântropas (*P. domesticus*) ou com ampla distribuição em habitats abertos, também presentes nas fisionomias mais abertas do Cerrado, cujo registro apenas nas áreas de pastagens pode ser considerado fortuito.

São conhecidas 65 espécies de mamíferos no Maciço do Urucum, a grande maioria amplamente distribuída no Brasil. Da mesma forma que para a herpetofauna, não há informações sistematizadas que permitam associar as espécies às fitofisionomias em que ocorrem, embora inferências possam ser feitas para alguns grupos. Dentro do conjunto, há destaque para espécies raras e ameaçadas de extinção, em sua maioria de grande porte.

A comunidade de pequenos mamíferos mostra elementos que têm distribuição restrita no Brasil, basicamente elementos dos Bosques Chiquitanos e do Chaco como *Akodon toba* (no Brasil conhecido apenas da região do Maciço do Urucum), *Oligoryzomys chacoensis*, *Marmosops ocellatus* (antes considerada restrita a Santa Cruz–Bolívia, recentemente coletada na RPPN Acurizal e outras morrarias) e *Gracilinanus chacoensis*.

Um aspecto interessante é a presença de cinco espécies de primatas que utilizam as áreas de florestas no Maciço do Urucum. A presença está associada à conservação de enclaves florestais que se deve, em grande medida, às condições de relevo e solos rasos, impróprios para a agricultura. Uma espécie com distribuição restrita no Brasil é *Callicebus pallescens*, típico do Chaco boreal do Paraguai e partes adjacentes de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Van Roosmalen, 2002), enquanto *Aotus azarai* e *Mico melanura*, que também ocorrem no Chaco e Bosques Chiquitanos, apresentam distribuição um pouco mais ampla, atingindo o sul de Rondônia ao longo do vale do Guaporé-Mamoré.

A boa representatividade de morcegos frugívoros e nectarívoros aponta para o nível satisfatório de conservação de algumas matas (Bordignon & França, 2004). Destaca-se o raro *Chiroderma dorie* (Stenodermatidae), espécie frugívora ameaçada de extinção (“Vulnerável”, segundo a IUCN) cuja distribuição geográfica, biologia e hábitos comportamentais são poucos conhecidos. Outra importante espécie é o carnívoro *Chrotopterus auritus* (Phyllostominae), usualmente encontrado em ambientes que possibilitam acesso a uma adequada variedade de presas e, portanto, bem conservados.

Além de espécies nativas, há o registro de populações ferais de cabras e porcos, as primeiras com populações restritas a algumas morrarias (Grande, Urucum e São Domingos) (Silva, 2000).

Com relação aos endemismos, não há espécies de mamíferos ou aves que possam ser consideradas exclusivas do Maciço do Urucum (Quadro 6.4).

**Quadro 6.4**  
**Espécies de Aves e Mamíferos com distribuição restrita no Maciço do Urucum**

Espécie	Família	Endemismo	Habitat
<i>Pyrrhura molinae</i>	Psittacidae	Re	1,2,3,6,7,8,9,11,12
<i>Celeus lugubris</i>	Picidae	Re	1,13
<i>Thamnophilus sticturus</i>	Thamnophilidae	BC	1,6,7,8,11,13
<i>Thryothorus guarayanus</i>	Troglodytidae	BC	1,8,11
<i>Phaethornis subochraceus</i>	Trochilidae	CH	1,2,3,11
<i>Cercomacra melanaria</i>	Thamnophilidae	CH	1,8,11
<i>Xiphocolaptes major</i>	Dendrocolaptidae	CH	1,11,12,13
<i>Porphyrospiza caeruleascens</i>	Emberizidae	CE	4,5
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	Parulidae	CE	2
<i>Callicebus donacophilus</i>	Pitheciidae	Re	1,2,3,8

Endemismo: Re – regional, correspondendo a espécies que, no Brasil, estão restritas ao Pantanal e região adjacente; BC – espécies endêmicas dos Bosques Chiquitanos; CH – espécies endêmicas do Chaco; CE – espécies endêmicas do Cerrado.

No entanto, pelo fato da região apresentar uma extensão dos Bosques Chiquitanos no Brasil, constitui uma das limitadas áreas onde ocorrem aves com distribuição quase restrita a esta ecorregião e ao vizinho Chaco, como *Phaethornis subochraceus*, *Thamnophilus sticturus* e *Thryothorus guarayanus*. Outras espécies, com distribuição mais ampla, podem ser consideradas endemismos regionais que, no Brasil, ocorrem principalmente nas florestas de caráter semidecídua associadas à Planície Pantaneira.

Como esperado, as espécies deste conjunto ocorrem em mais de uma unidade, espécies florestais utilizando mais de uma tipologia desta categoria, e algumas apresentando mesmo grande valência ecológica, ocorrendo tanto em florestas como em pastagens.

No entanto, é evidente que assim como para a flora, a maior parte das espécies animais com distribuição restrita presentes no Maciço do Urucum está associada às formações florestais, notavelmente as matas secas.

Entre os répteis também não há endemismos registrados para a região, embora uma nova espécie de *Hydrops* (uma serpente aquática), atualmente sendo descrita. No entanto, utilizando-se o conceito de endemismo regional, há a ocorrência de espécies com distribuição muito limitada no território brasileiro, como os lagartos *Stenocercus caducus* (única área de ocorrência conhecida no Brasil) e *Phyllorhynchus pollicaris przewalskii*, típica dos Bosques Chiquitanos. Por outro lado, dentre os anfíbios, pelo menos uma espécie de perereca do gênero *Phyllomedusa* (ainda aguardando descrição) parece constituir um endemismo restrito às florestas semidecíduas das partes mais altas do Maciço do Urucum (Gordo & Campos, 2005).

Pesquisas científicas recentemente desenvolvidas no Maciço do Urucum evidenciam a alta singularidade da região e grande potencial de existência de novos elementos da flora e da fauna por serem descobertos e descritos pela Ciência. Tais inventários florísticos e faunísticos freqüentemente resultam na redefinição (geralmente ampliação) da área de ocorrência de diversas espécies de plantas e animais, o que indica que muito resta por ser feito no sentido de se determinar a real riqueza da biodiversidade regional.

### ▪ Fauna Aquática

O Maciço do Urucum é drenado pelos tributários do rio Paraguai que formam o “Sistema Ecológico Complexo do Urucum” (Jesus, 2003), formado por cursos d’água de pequeno porte, águas claras e sedimentos arenosos que correm em áreas de média a alta declividade. Estas regiões de cabeceiras, embora apresentem riqueza de espécies comparativamente baixa, tendem a apresentar alto grau de endemismo tanto devido ao tipo de habitat especializado, e relativamente isolado, e à ocorrência de eventos vicariantes passados.

No entanto, a ictiofauna destes biótopos apenas recentemente passou a ser amostrada, havendo ainda uma grande lacuna sobre seu conhecimento que impede associações mais precisas entre habitats e espécies que possam ser consideradas de interesse para conservação ou indicadoras.

O que parece ser uma espécie nova de *Ancistrus* (Ancistrinae) ocorre nas cabeceiras de riachos da Morraria de Santa Cruz, e é esperável que outros táxons com distribuição igualmente restrita sejam encontrados com a intensificação de inventários biológicos. De qualquer maneira, os cursos d’água ainda preservados da região, com baixa carga de sedimentos em suspensão, alta oxigenação e matas ciliares conservadas, devem ser considerados biótopos a serem conservados, especialmente pelo fato de sua degradação aparentemente já ter levado ao desaparecimento de populações do jacaré *Paleosuchus palpebrosus* (Campos *et al.*, 2004).

### 6.1.1.1 Espécies Ameaçadas

Pelo menos duas espécies de mamíferos consideradas globalmente ameaçadas (lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* e tatu-canastra *Prionodes giganteus*) foram extintas localmente na região (Silva, 2000), ou pelo menos apresentam populações bastante reduzidas, ao ponto de se assumir que estejam extintas.

A compilação das diferentes listas de espécies ameaçadas (**Quadros 6.5 e 6.6**) mostra que pelo menos 19 espécies da flora e 10 da fauna que podem ser consideradas de interesse para a conservação correm no Maciço do Urucum, muitas (p.ex. todos os mamíferos) também ocorrendo na Planície Pantaneira adjacente.

O número total é bastante significativo, e deve-se ter em mente que este inclui espécies com distribuição restrita, incluindo endemismos locais.

**Quadro 6.5**  
**Espécies de Plantas Ameaçadas no Maciço do Urucum por Fitofisionomia**

Espécie	Família	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	X	X	X						X			
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae	X		X			X	X		X		X	
<i>Schinopsis balansae</i>	Anacardiaceae	X					X	X	X				
<i>Aspilia grazielae</i>	Asteraceae					X							
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	X		X					X			X	X
<i>Zeyhera tuberculosa</i>	Bignoniaceae			X									
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	Cactaceae			X									
<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae	X											
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	Fabaceae	X	X										
<i>Dypterix alata</i>	Fabaceae	X		X								X	
<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae		X	X									
<i>Pterogyne nitens</i>	Fabaceae	X		X	X			X	X			X	
<i>Nectandra psammophila</i>	Lauraceae			X						X			
<i>Cedrella fissilis</i>	Meliaceae	X	X	X									
<i>Trichilia stellato-tomentosa</i>	Meliaceae	X	X	X						X			
<i>Dorstenia arifolia</i>	Moraceae	X											
<i>Ficus calyptroceras</i>	Moraceae	X		X									
<i>Ficus trigonata</i>	Moraceae		X	X									
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	X		X								X	
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base no Ministério do Meio Ambiente - MMA e/ou IUCN (2007)

**Quadro 6.6**  
**Espécies de vertebrados terrestres ameaçados no Maciço do Urucum e fitofisionomia**

Espécie	Família	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Psittacidae													X
<i>Sporophila hypoxantha</i>	Emberizidae													X
<i>Panthera onca</i>	Felidae	X	X	X										X
<i>Puma concolor</i>	Felidae	X					X		X			X		X
<i>Leopardus wiedii</i>	Felidae	X	X											
<i>Leopardus pardalis</i>	Felidae	X	X	X										X
<i>Leopardus tigrinus</i>	Felidae	X	X	X										

Espécie	Família	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervidae													X
<i>Rhea americana</i>	Rheidae				X	X	X				X	X	X	X
<i>Porphyrospiza caeruleascens</i>	Emberizidae				X	X					X			
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

São incluídas tanto espécies consideradas ameaçadas (Em Perigo, Ameaçadas ou Vulneráveis) como “quase ameaçadas”.

As categorias de fitofisionomias Silva (2000):

Floresta Estacional Decidual Submontana (mata seca), 2- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (mata ciliar), 3- Floresta Estacional Semidecidual Submontana, 4- Savana Arborizada (campo cerrado, cerrado s.s.), 5- Savana Gramíneo-lenhosa (Campo Limpo e Campo Sujo), 6- Savana Estépica (Chaco), 7- Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana, 8- Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica, 9- Ecótono Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica, 10- Relíquia sobre Bancada Laterítica, 11- Capoeiras, 12 – Pastagens, 13- Complexo Pantanal.

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base no Ministério do Meio Ambiente - MMA e/ou IUCN (2007)

### 6.1.1.2 Área de Influência Estratégica - A Planície Pantaneira

A Planície Pantaneira, melhor conhecida como Pantanal Mato-Grossense, é uma extensa planície sedimentar constituída em sua maior parte por solos arenosos. É limitada pelas terras altas do Planalto Central e do Planalto Meridional a norte, leste e sul e pelo rio Paraguai, a oeste.

A planície é resultado de uma depressão formada com o soerguimento dos Andes no final do Terciário, o qual também provocou o soerguimento de áreas próximas ao atual Planalto da Bodoquena. Durante parte do Quarternário, coincidindo com climas mais áridos, a drenagem da região era endorreica, formando um sistema que poderia ser similar a deltas internos hoje existentes na África (p.ex. o Okavango). Com o rompimento da barreira que bloqueava a drenagem e o aumento do volume, o rio Paraguai criou um novo leito e o atual sistema ecológico se estabeleceu, possivelmente a menos de 10 mil anos.

A vasta planície de inundação está situada em uma região onde a evapotranspiração supera, em muito, as precipitações e é lícito afirmar que, sem o regime de inundações, a região seria ocupada por vegetação xérica, similar ao Chaco. Esta situação é similar ao observado, hoje, no chamado delta inferior do rio Niger, na África, onde uma planície de inundação extremamente produtiva é circundada por semi-desertos.

O Pantanal de hoje é um sistema complexo de áreas alagadas, lagoas, linhas de drenagem interconectadas, brejos permanentes e sazonais, bem como elevações de terreno (cordilheiras) que raramente ultrapassam dois metros acima do nível dos campos e que, geralmente, estão livres das cheias. Este mosaico é mantido por perturbações naturais, a mais importante sendo o ciclo anual de cheias e vazantes, que é o principal processo ecológico da região.

#### ▪ Flora

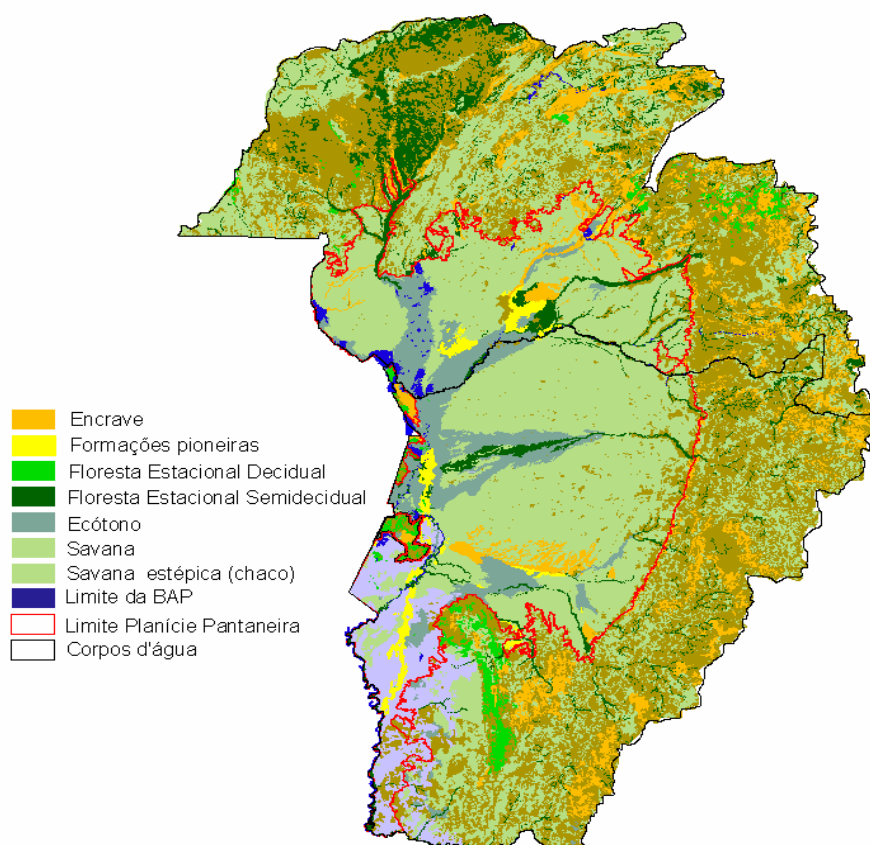
A vegetação na Planície Pantaneira é heterogênea e influenciada pelos biomas Floresta Amazônica, Cerrado (com formações que variam de cerradão a campo inundáveis ou inundados), Chaco, Bosques Chiquitanos e Mata Atlântica. Ao todo, são encontradas 16 classes de vegetação, sendo os campos a mais representativa (31%), seguida de cerradão (21%), cerrado (14%), campos inundáveis (7%), floresta semidecídua (4%), mata de galeria (2%) e dos baceiros (2%), formações pioneiras encontradas ao longo dos cursos d’água ou de depressões com água, em áreas pedologicamente instáveis, que são periódica ou permanentemente inundadas (Nunes & Tomas, 2004). Essa classificação é similar àquela adotada pelo PCBAP (1997), segundo a qual os principais



tipos de vegetação seriam as florestas estacionais do tipo decidual e semidecidual (incluindo Bosques Chiquitanos), savana, savana estépica (chaco), formações pioneiras, ecótonos e encraves (**Figura 6.4**).

O caráter de grande zona de contato ou ecótono é importante para compreender a grande riqueza de espécies do Pantanal, paradoxalmente associada a um baixo grau de endemismo, o qual pode ser secundário, resultante antes da redistribuição de espécies com as alterações climáticas do fim do Pleistoceno-início do Holoceno, do que de especiação *in situ*.

Estima-se que exista cerca de 1.700 espécies de plantas vasculares no Pantanal, nenhuma sendo considerada endêmica (Pott & Pott, 2002). A planície de inundação tem como principal característica poucas espécies arbóreas e uma grande quantidade de ervas, arbustos e macrófitas aquáticas. Comercialmente, as espécies madeireiras mais exploradas são o angico, louro-preto, carvão-vermelho, cera-cozida, aroeira, paratudo e piúva. Para fins medicinais, destaca-se, entre outras, *Pfaffia glomerata*, amarantácea nativa do Pantanal utilizada regionalmente para a melhoria da visão e memória. Esta planta é estreitamente relacionada a outras espécies amplamente utilizadas como tônico, afrodisíaco, antidiabético (*Pfaffia paniculata*) e contra cólicas e enterites (*Pfaffia jubata*).



**Figura 6.4**  
**Vegetação – Planície Pantaneira e Bacia do Alto Paraguai**  
 Fonte: WWF (2006)

▪ **Fauna**

Com relação à fauna, embora no Pantanal os endemismos estejam praticamente ausentes (menos de 5% para a maior parte dos grupos) notavelmente a sucuri-amarela *Eunectes notaeus*, a bibra *Dracaena paraguayensis* e o furnarídeo *Synallaxis albiflora* (recentemente considerado distinto

de *S. simoni* da bacia do Araguaia) e a riqueza de espécies seja menor que a de biomas florestais e mesmo no Cerrado, a região é notável pela extraordinária concentração e abundância de vida selvagem (Da Silva *et al.*, 2001). Isto se deve ao fato de a Planície Pantaneira resguardar um grande número de espécies de áreas adjacentes não-inundáveis, tornando-a uma região cuja biota terrestre é amplamente relacionada aos ecossistemas vizinhos.

O Pantanal é particularmente conhecido pela riqueza e grande produção de peixes, cujas populações são diretamente influenciadas pelos ciclos de inundação anual. Uma estimativa recente computava 263 espécies para a região (Britiski *et al.*, 1999), enquanto um estudo mais recente mencionava 36 táxons novos (Willink *et al.*, 2000). A ictiofauna das cabeceiras tende a apresentar maior número de espécies com distribuição restrita, em comparação ao observado na planície de inundação.

Os grupos mais diversos são os Characiformes (109 espécies) e Siluriformes (105). Dentre os grupos menos diversos destaca-se a pirambóia *Lepidosiren paradoxa*, que pertence a um grupo relictual. Outro grupo notável é formado pelas três espécies de raias *Potamotrygon*, um grupo antigo descendente de ancestrais marinhos que colonizaram o antigo “Lago Amazonas” (então ligado ao que seria a bacia do Paraná) antes do soergimento dos Andes.

Outro grupo interessante, e cuja diversidade é provavelmente subestimada, é o dos *Rivulidae*, que inclui os chamados “peixes anuais”, adaptados a habitats que secam completamente durante parte do ano. Enquanto os adultos perecem, ovos viáveis sobrevivem enterrados nos sedimentos até a próxima cheia. São características deste grupo as espécies de *Trigonectes*, *Pterolebias* e *Plesiolebias*, algumas com distribuição conhecida bastante pontual e bastante sensível a alterações humanas em seu habitat especializado (Costa, 2002).

Uma característica dessa comunidade é a abundância de peixes detritívoros, característica compartilhada por outros sistemas neotropicais. Os detritos orgânicos (oriundos de macrófitas aquáticas, algas e plantas terrestres), que são a base da cadeia alimentar, são produzidos graças ao regime de secas e cheias sazonais da planície de inundação. Espécies detritívoras, como *Prochilodus* spp., realizam grandes migrações em direção a suas áreas de alimentação na planície, sendo seguidas por espécies predadoras. A produtividade do sistema pode ser rompida se áreas se tornarem permanentemente inundadas, como na região do rio Taquari.

Muitas espécies da ictiofauna encontram-se estreitamente associadas às regiões de média e baixa inundação na planície, habitando baías, corixos e vazantes. A grande quantidade de peixe retida nesses habitats durante a seca constitui a principal fonte de alimento para muitos componentes da fauna, especialmente para um grande número de espécies de aves que se reproduzem nessa época. Dos peixes do Pantanal depende, também, uma parcela considerável da fauna regional, que inclui não somente dezenas de espécies de aves, mas sete espécies de serpentes (notavelmente a sucuri-amarela, *Eunectes notaeus*, endêmica do Pantanal) e três espécies de mamíferos (lontra *Lontra longicaudis*, ariranha *Pteronoura brasiliensis* e o morcego-pescador *Noctilio leporinus*).

Muito embora sejam contabilizadas mais de 260 espécies de peixes, apenas dez respondem por mais de 80% de todo o desembarque pesqueiro oficialmente registrado na planície, que são: pintado *Pseudoplatystoma corruicans*, pacu *Piaractus mesopotamicus*, piavuçu *Leporinus* sp., cachara *Pseudoplatystoma fasciatum*, curimatá *Prochilodus lineatus*, jaú *Zungaro zungaro*, barbado *Pinirampus pinirampu*, dourado *Salminus maxillosus*, piranha *Pygocentrus nattereri* e piraputanga *Brycon microlepis*.

Quase todas as espécies de peixes pantaneiros de importância comercial pertencem a espécies migratórias que utilizam diferentes habitats para alimentação, abrigo e reprodução e podem realizar deslocamentos de grande distância ao longo de um ciclo sazonal. Os habitats de alimentação incluem, principalmente, a planície de inundação, cursos d'água temporários, lagoas marginais e os grandes lagos associados ao rio Paraguai. Os canais principais dos rios são utilizados para as

migrações, enquanto a reprodução ocorre nas cabeceiras. De forma geral, a reprodução ocorre no período chuvoso (dezembro a fevereiro), sendo precedida pela “lufada”, a saída da planície de inundação associada ao recesso das águas (agosto-setembro) e pela migração em direção às cabeceiras (setembro a outubro). Com o pulso de inundação, entre fevereiro e junho, tanto larvas como juvenis e adultos adentram a planície (Resende, 2003).

As rotas migratórias dos peixes pantaneiros são pouco conhecidas, mas há informações sugerindo que migrações reprodutivas extensas podem ocorrer para algumas espécies (como o dourado *Salminus maxillosus*), mas é possível que a maioria das espécies migre apenas entre as cabeceiras dos rios que drenam no Pantanal e a Planície Pantaneira.

Os peixes do Pantanal são razoavelmente bem conhecidos, mas faltam estudos sobre padrões de distribuição das espécies dentro da planície, biologia e ecologia, restando, p. ex., dúvidas quanto aos impactos da atividade pesqueira e a melhor forma de manejar a atividade (Castella, 2003).

A partir de 1974 observou-se o início do mais longo e intenso ciclo plurianual de grandes cheias no Pantanal (Galdino *et al.*, 2002) e o fim de um período de três décadas de caça predatória de jacarés que, especialmente na década de 1960, incluía espécies como a ariranha. É possível que a população de jacarés tenha aumentado de forma significativa, em função do fim da caça e da expansão de seu ambiente, mas os trabalhos de monitoramento da população realizados nos anos 1990 não indicaram tendência clara de crescimento populacional (Mourão *et al.*, 2000), ainda que a mídia e os dizeres da população local especulem sobre uma eventual “super-população” (Zucco e Tomas, 2004).

O conhecimento sobre outros organismos aquáticos é escasso. Nas regiões de cabeceiras é urgente um programa extenso de inventário de peixes e outros organismos. Várias espécies ainda não têm um nome, o que dificulta a publicação de estudos de sua biologia e ecologia. Essas regiões de cabeceira foram ainda pouco coletadas e há grande pressão antrópica. É necessário, também, um estudo de classificação de áreas úmidas, que deve ter âmbito nacional (MMA, 2006).

A herpetofauna é composta por cerca de 40 anfíbios, todos com ampla distribuição no Cerrado e nenhuma endêmica. Mais de 15 espécies podem ser consideradas arborícolas ou vivem em arbustos ao longo dos rios, corixos e vazantes. Outras espécies, como *Pseudopaludicola falcipes*, *Leptodactylus fuscus*, *L. podicipinus*, *Chaunus paracnemis*, *C. granulatus* e *Elachistocleis ovale* acompanham a linha da água na enchente e na vazante.

A região abriga também 177 espécies de répteis, dentre os quais se destacam o jacaré-do-pantanal *Caiman yacare*, com ampla distribuição (inclusive em áreas de ação antrópica bastante intensa) e responsável por parcela importante da biomassa de vertebrados e o jacaré-paguá *Paleosuchus palpebrosus*, menos conhecido que a espécie anterior, sobretudo no que se refere aos hábitos reprodutivos e utilização de habitats e cuja distribuição geográfica é mais restrita, sendo especialmente comum em áreas periféricas do Pantanal.

A avifauna pantaneira soma 463 espécies (Tubelis & Tomas, 2003) e é grandemente influenciada pela presença dos biomas vizinhos, em especial o Cerrado [IS (índice de similaridade) = 0,539], mas também da Mata Atlântica (IS = 0,481) e Floresta Amazônica (IS = 0,450) e, secundariamente, do Chaco (IS = 0,432) e Bosque Chiquitano (IS = 0,429) (Nunes & Tomas, 2004). Há uma dominância por espécies que podem ser consideradas generalistas de habitats, refletindo a rápida dinâmica dos habitats locais (Figueira *et al.*, 2006).

O Pantanal pode ser considerado como a área úmida com maior riqueza de aves no mundo. É, ainda, uma importante área de alimentação e descanso para mais de 130 aves migratórias provenientes do sul do continente, hemisfério norte e Mata Atlântica, notavelmente um grande número de espécies limícolas que utilizam a depressão pantaneira e o vale do rio Paraná quando migram para o sul do continente (Antas, 1983).

A conservação de sistemas migratórios entre o Pantanal e áreas úmidas no Baixo Paraná (Mesopotâmia Argentina) e mesmo os banhados sulinos são importantes para a manutenção de algumas das maiores populações de aves aquáticas do continente (Antas, 1994), de forma que alterações no regime hidrológico regional teriam impactos continentais.

As áreas inundáveis do Pantanal constituem o ambiente de referência no interior do Continente Sul-americano. Essa região abriga as maiores populações de espécies como *Jabiru mycteria*, *Mycteria americana*, *Harpiprion caeruleus* em toda a sua área de distribuição, mantidas pela grande produtividade dos habitats aquáticos (por sua vez dependente dos pulsos de inundação) e disponibilidade de presas resultantes dos ciclos anuais de enchentes e secas.

Apesar de alguns inventários realizados no Pantanal, a fauna de mamíferos ainda é imperfeitamente conhecida. Atualmente, são registradas 124 espécies, a maioria dependente de habitats florestados. O bom estado de conservação de extensas áreas da Planície Pantaneira permite a oferta de nichos alimentares e reprodutivos, entre outros, que favorecem a grande abundância de algumas espécies, principalmente em áreas abertas nas proximidades de regiões arborizadas.

Um fator determinante da biodiversidade local tem sido a baixa densidade populacional humana e a economia baseada na pecuária extensiva e, até recentemente, pouco tecnificada. Esta situação permitiu a manutenção de populações importantes de diversas espécies em declínio em outras partes do país e a recuperação de outras que haviam sido gravemente reduzidas durante o período de intensa caça ilegal, que ocorreu até a década de 1980.

Além de maiores esforços de fiscalização e controle foram determinantes na recuperação de várias espécies, além do declínio dos mercados externos para peles e algumas espécies que eram intensamente contrabandeadas para o mercado externo, via Paraguai e Bolívia, as mudanças na legislação destes países e o abandono de grande áreas de antigas fazendas devido a mudanças no padrão de inundações.

O resultado de um menor impacto humano direto é a região concentrar as maiores populações conhecidas de diversas espécies ameaçadas, como o veado-campeiro *Oxotoceros bezoarticus*, o cervo-do-pantanal *Blastocerus dichotomus*, a ariranha *Pteronura brasiliensis* e a onça-pintada *Panthera onca*. No entanto, mudanças no padrão de uso do solo e uma intensificação da atividade pecuária, com a conversão de áreas não inundáveis em pastagens, estão revertendo este quadro.

### 6.1.2 Singularidade da Biota

Uma avaliação estratégica dos impactos das atividades humanas sobre a biodiversidade deve considerar, entre outros aspectos, indicadores da singularidade da biota da região estudada, bem como os fatores que são geradores e mantenedores desta singularidade. Como é regra em ambientes neotropicais, a biota do Maciço do Urucum é imperfeitamente conhecida, existindo grandes lacunas de conhecimento sobre vários grupos. Isto obriga que qualquer análise seja baseada em informações que são, forçosamente, parciais.

Desta maneira, descritores associados à singularidade das comunidades existentes são importantes quando se consideram os impactos de novas atividades, uma vez que as parcelas mais importantes da biodiversidade local frequentemente mostram distribuição descontínua ou discreta. Dois indicadores que podem auxiliar na identificação destas áreas, além da própria riqueza de espécies e a ocorrência de espécies exclusivas de cada unidade de paisagem são: ocorrência de endemismos e espécies ameaçadas.

#### 6.1.2.1 Espécies Endêmicas

O Pantanal apresenta poucos endemismos (menos de 5% para a maior parte dos grupos), notavelmente entre os répteis aquáticos (a sucuri-amarela *Eunectes notaeus*, a bibra *Dracaena paraguayensis*, o quelônio *Acantochelys macrocephala* e a serpente *Hydrops caesurus*<sup>8</sup>) e aves (o furnarídeo *Synallaxis albilora*, recentemente considerado distinto de *S. simoni* da bacia do Araguaia). Esta situação reflete a condição de zona de contato entre diferentes biomas que caracterizam o Pantanal e sua história relativamente recente.

A situação no Maciço do Urucum apresenta semelhanças, pois há uma interdigitação de habitats com ocorrência mais ou menos limitada no Brasil (Bosques Chiquitanos e Chaco), onde se considera diferentes níveis de endemismo: (i) local – espécies com distribuição global restrita a habitats do Maciço do Urucum, eventualmente podendo ocorrer em habitats similares no território boliviano adjacente; (ii) bioma – espécies endêmicas de um determinado bioma ou ecorregião, como os Bosques Chiquitanos, o Chaco ou o Cerrado; e (iii) regional – espécies cuja distribuição, no Brasil, se restringe à Planície Pantaneira e às florestas e savanas das morrarias associadas. Espécies nesta categoria ocorrem, no Brasil, apenas em parte do sudoeste de Mato Grosso e oeste de Mato Grosso do Sul.

Esta abordagem, partindo de um nível local para outro espacialmente mais amplo, permite uma melhor compreensão sobre a importância do Maciço do Urucum como uma área com biota singular.

As florestas estacionais decíduas (“matas secas”) são um dos habitats mais característicos do Maciço do Urucum. A essas formações é atribuído um alto grau de endemismos, oriundo, em muitos casos, da vicariância. Esse fenômeno resultou da fragmentação desses ambientes, após a retomada de um clima mais úmido no quaternário precedido por períodos secos no final do terciário e início do quaternário (Pennington *et al.*, 2004). O número de espécies endêmicas na realidade pode ser menor que o atualmente admitido, em função da ausência da percepção de que essas formações são uma unidade, que levou muitos autores a descreverem disjunções biogeográficas de uma espécie como espécies diferentes.

No Brasil, essas formações vêm sendo estudadas com mais intensidade nos últimos anos sob o aspecto florístico e estrutural, mas, apesar disso, ainda permanecem pouco conhecidas quanto a alguns aspectos biogeográficos, biológicos e ecológicos.

No Mato Grosso do Sul, ao longo da calha do rio Paraguai, existe uma série de morros de relevo residuais onde podem ser encontradas várias áreas de floresta estacional, a exemplo das morrarias do Amolar, Urucum e do Conselho. Essas florestas decíduas, parte dos Bosques Chiquitanos, têm como uma das unidades vegetacionais vizinhas o Gran Chaco, que influencia floristicamente a região. Embora os Bosques Chiquitanos constituam uma ecorregião própria apresentam baixo endemismo vegetal, o que pode ser um artefato da pouca pesquisa taxonômica sobre a flora local (Killeen, 2006). Como apontado, há dúvidas sobre o *status* taxonômico de populações de “espécies” que seriam compartilhadas entre os Bosques Chiquitanos e o Chaco e o Chaco e a Caatinga (p.ex. *Jacaratia corumbensis*), o que reflete o observado com outros grupos (p.ex. aves). Neste trabalho foi adotada uma postura conservadora, considerando-se táxons disjuntos como pertencentes a espécies distintas.

Independente deste conjunto de espécies, o Maciço do Urucum se destaca pela presença de espécies endêmicas como *Gomphrena centrota*, das bancadas letríticas da Morraria do Rabichão, *Serjania chacoensis* (compartilhada com uma morraria na Bolívia), *Jatropha weddeliana*, uma nova forma de *Qualea aff. crypthanta*, na Morraria de Santa Cruz, e a herbácea ameaçada de extinção *Aspilia graziellae*, restrita às áreas campestres da morraria de Santa Cruz e Urucum, onde atualmente

<sup>8</sup> Recentemente descrita em *Herpetologica* 61(4): 468-77, 2005.

têm sido desenvolvidas atividades de extração mineral. Esta espécie tem sido utilizada nos programas de revegetação e recuperação de áreas mineradas pela Mineração Corumbaense Reunida (MCR), contando com populações cultivadas. Outras três espécies, sobre as quais há questões taxonômicas, também podem representar táxons com distribuição restrita ao Maciço do Urucum e partes adjacentes da Bolívia.

Além dessas, existem mais três possíveis espécies novas pertencentes aos gêneros *Stachytarpheta* (Verbenaceae), *Lonchocarpus* (Leguminosae Faboideae) e *Pouteria* (Sapotaceae) que estão em estudos para confirmação (Damasceno-Júnior, 2005).

A compilação das espécies de plantas confirmadas para o Maciço do Urucum mostra a presença de, pelo menos, 40 espécies com distribuição restrita que podem ser consideradas endêmicas, em se considerando todos os níveis (**Quadro 6.7**). Uma análise de quais podem ser consideradas endemismos dos Bosques Chiquitanos ou do Chaco é complicada pelo fato de ambas as ecorregiões compartilharem grande número de espécies entre si, de forma que estes conjuntos foram mesclados, formando o grupo mais numeroso (22 espécies), seguido por espécies.

Considerando o conjunto de espécies com distribuição restrita, três ocorrem exclusivamente nas matas secas, duas nas matas ciliares, duas nos campos do alto das morrarias, uma na Floresta Estacional Semidecidual Submontana, uma nos enclaves de Chaco e uma na Bancada Laterítica. As demais unidades não apresentaram espécies exclusivas.

As informações disponíveis apóiam a análise anterior, apontando as matas secas, as matas ciliares e as áreas de savanas (campos) nas morrarias como especialmente importantes do ponto de vista da biodiversidade. Da mesma forma, a presença de pelo menos um endemismo local na Bancada Laterítica chama a atenção para este habitat singular.

Com relação à fauna aquática, há grandes lacunas de conhecimento sobre as comunidades dos cursos d'água de cabeceira, não apenas no Maciço do Urucum, mas em todo o Pantanal. Coletas realizadas nos últimos cinco anos em regiões de cabeceiras têm revelado várias espécies possivelmente novas e endêmicas, que aguardam descrição. As regiões cáusticas de MS e MT apresentam muitas grutas onde foram registrados peixes troglóbios, como *Ancistrus formoso* e ao menos duas outras espécies ainda não descritas. Todas são provavelmente endêmicas (MMA, 2006). No Maciço do Urucum, o *Ancistrus* mencionado para os cursos d'água da Morraria de Santa Cruz é um possível endemismo.

Como mencionado, uma provável espécie nova de *Phyllomedusa* ocorre nas florestas semidecíduas das morrarias do Maciço do Urucum e pode ser endêmica da região. Até o momento não foram indicadas outras espécies que possam ser restritas à região, embora os inventários sejam, reconhecidamente, parciais.

Por outro lado, o Maciço do Urucum abriga espécies de répteis dos Bosques Chiquitanos e Chaco com distribuição limitada às penetrações destas ecorregiões no Brasil, como os lagartos *Stenocercus caducus* e *Phyllopezus pollicaris przewalskii* e a serpente *Micrurus pyrrhocryptus*. Corumbá é a localidade-tipo de *Amphisbaena leeseri*, espécie chaquenha que, também, ocorre no Paraguai (Rio Apa) (Ganz, 1964) e em Campo Grande.

O Maciço do Urucum não apresenta espécies de aves endêmicas à região, mas, assim como para a herpetofauna, há vários táxons com distribuição restrita aos Bosques Chiquitanos e ao Chaco vizinho (refletindo o observado com a flora), como *Nystalus striatipectus*, *Pyrrhura molinae*, *Phaethornis subochraceus*, *Celeus lugubris*, *Xiphocolaptes major*, *Cercomacra melanaria*, *Thamnophilus sticturus*, *Cantorchilus guarayanus*, *Campylorhynchus unicolor*, *Pseudoseisura unirufa* e *Dendrocolaptes pallescens*. *Myrmochilus strigillatus* ocorre tanto no Chaco, como na Caatinga, mas com subespécies diferentes em cada bioma.

**Quadro 6.7**  
**Espécies de Plantas Endêmicas nas Fitofisionomias do Maciço do Urucum**

Espécie	Família	End	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Ruellia tweediana</i>	Acanthaceae	Re	X											
<i>Gomphrena centrota</i>	Amaranthaceae	L										X		
<i>Schinopsis balansae*</i>	Anacardiaceae	C	X					X	X	X				
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	Apocynaceae	C	X					X		X				
<i>Acrocomia totai</i>	Arecaceae	P	X	X	X					X		X	X	X
<i>Copernicia alba</i>	Arecaceae	C	X					X	X	X	X			X
<i>Aspilia grazielae*</i>	Asteraceae	L					X							
<i>Tabebuia nodosa</i>	Bignoniaceae	C						X	X	X				
<i>Capparis retusa</i>	Brassicaceae	C	X					X		X				
<i>Capparis speciosa</i>	Brassicaceae	C	X					X	X	X	X			
<i>Tillandsia duratii</i>	Bromeliaceae	C	X					X		X	X			
<i>Opuntia bergeriana</i>	Cactaceae	Re						X		X				
<b><i>Jacaratia corumbensis</i></b>	Caricaceae	L	X							X				
<b><i>Combretum duarteanum</i></b>	Combretaceae	L	X											
<i>Jatropha weddelliana</i>	Euphorbiaceae	L	X							X		X	X	
<b><i>Bauhinia bauhinioides</i></b>	Fabaceae	C	X					X		X			X	
<i>Bergeronia sericea</i>	Fabaceae	P		X						X				
<i>Camptosema paraguariense</i>	Fabaceae	C						X						
<i>Dolichopsis paraguariensis</i>	Fabaceae	C						X			X			
<i>Goldmania paraguensis</i>	Fabaceae	C	X					X		X				
<i>Prosopis rubriflora</i>	Fabaceae	C	X			X		X	X	X			X	
<i>Pterocarpus micheli</i>	Fabaceae	P		X										
<i>Swartzia jorori</i>	Fabaceae	P		X	X									
<b><i>Aegiphila candelabrum</i></b>	Lamiaceae	L	X	X	X									
<b><i>Ocotea velloziana</i></b>	Lauraceae	C		X	X									
<i>Mentzelia corumbensis</i>	Loasoaceae	P					X							
Espécie	Família	End	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Cap. 6 – Linha de Base

Espécie	Família	End	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Helicteres Ihotzkyanna*</i>	Malvaceae	P	X		X								X	
<i>Trichilia stellato-tomentosa</i>	Meliaceae	C	X	X	X						X			
<i>Psidium kennedyanum</i>	Myrtaceae	C			X						X			
<i>Neea hermaphrodita</i>	Nyctaginaceae	P		X										
<b><i>Pisonia zapallo</i></b>	Nyctaginaceae	C	X	X										
<i>Aporosella chacoensis</i>	Phyllanthaceae	C												
<i>Passiflora gilbertii</i>	Passifloraceae	C	X		X									
<i>Ruprechtia triflora</i>	Polygonaceae	C	X	X				X		X				
<i>Ziziphus oblongifolius</i>	Rhamnaceae	C	X	X				X	X	X	X		X	
<i>Zanthoxylum hasslerianum</i>	Rutaceae	P			X									
<i>Diplokeleba floribunda</i>	Sapindaceae	C	X					X		X	X			
<i>Melicoccus lepidopetalus</i>	Sapindaceae	P	X	X	X			X		X				
<i>Serjania chacoensis</i>	Sapindaceae	L	X											
<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	Re	X	X	X			X			X			
<i>Bulnesia sarmentoi</i>	Zygophyllaceae	C						X		X	X			
<b>TOTAL</b>			<b>25</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

Obs.:

A nomenclatura segue Silva (2000).

Dados compilados por Márcio Werneck:

(\*) espécie ameaçada de extinção.

(em negrito) espécies têm taxonomia incerta, o nome já tendo sido aplicado a populações disjuntas na Caatinga e outras ecorregiões.

Legenda:

(L) espécie endêmica do Maciço do Urucum, podendo ocorrer em áreas adjacentes da Bolívia.

(C) espécie endêmica dos Bosques Chiquitanos e Chaco.

(P) espécie endêmica do Pantanal.

(Re) espécie restrita, no Brasil, ao Pantanal e mórriaras adjacentes.

As categorias de fitofisionomias seguem (Silva, 2000):

(1) Floresta Estacional Decidual Submontana (mata seca), (2) Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (mata ciliar), (3) Floresta Estacional Semidecidual Submontana, (4) Savana Arborizada (campo cerrado, cerrado s.s.), (5) Savana Gramíneo-lenhosa (Campo Limpo e Campo Sujo), (6) Savana Estépica (Chaco), (7) Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana, (8) Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica, (9) Ecótono Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica, (10) Relíquia sobre Bancada Laterítica, (11) Capoeiras, (12) Pastagens.

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base nos dados compilados por Márcio Werneck (2007)



Algumas espécies (*N. striatipectus*, *P. unirufa*) parecem se tornar mais comuns em áreas abertas como pastagens, provavelmente refletindo seu habitat original nas fisionomias mais abertas do Chaco, mas a grande maioria das espécies de distribuição restrita está associada às fisionomias florestais e seus ecótonos (**Quadro 6.8**).

**Quadro 6.8**  
**Espécies de Aves com Distribuição Restrita no Maciço do Urucum**

Espécie	Família	Endemismo	Habitat
<i>Pyrrhura molinae</i>	Psittacidae	C	1,2,3,6,7,8,9,11,12
<i>Nystalus striatipectus</i>	Bucconidae	C	12
<i>Celeus lugubris</i>	Picidae	C	1,13
<i>Thamnophilus sticturus</i>	Thamnophilidae	C	1,6,7,8,11,13
<i>Cantorchilus guarayanus</i>	Troglodytidae	C	1,8,11
<i>Phaethornis subochraceus</i>	Trochilidae	C	1,2,3,11
<i>Cercomacra melanaria</i>	Thamnophilidae	C	1,8,11
<i>Xiphocolaptes major</i>	Dendrocolaptidae	C	1,11,12,13
<i>Dendrocolaptes pallescens</i>	Dendrocolaptidae	C	1,7,11,12
<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	Emberizidae	Ce	4,5
<i>Pseudoseisura unirufa</i>	Furnaridae	C	11,12
<i>Campylorhynchus unicolor</i>	Troglodytidae	C	1,7,8,9,11
<i>Basileuterus hypoleucus</i>	Parulidae	Ce	2

**Legenda:**

Endemismo:

(C) espécies endêmicas dos Bosques Chiquitanos e Chaco.

(Ce) espécies endêmicas do Cerrado.

As categorias de fitofisionomias seguem (Silva, 2000):

(1) Floresta Estacional Decidual Submontana (mata seca), (2) Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (mata ciliar), (3) Floresta Estacional Semidecidual Submontana, (4) Savana Arborizada (campo cerrado, cerrado s.s.), (5) Savana Gramíneo-lenhosa (Campo Limpo e Campo Sujo), (6) Savana Estépica (Chaco), (7) Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana, (8) Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica, (9) Ecótono Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica, (10) Relíquia sobre Bancada Laterítica, (11) Capoeiras, (12) Pastagens.

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base nos dados compilados por Marcelo Vasconcelos (2007)

Um aspecto interessante é o registro de *Myrmotherula cf. multostriata* nas florestas decíduas do Maciço do Urucum. *M. multostriata* (não incluída na lista de aves do Pantanal de Tubelis & Tomas, 2003), uma espécie amazônica de bordas de florestas ciliares, encontrada em habitats sujeitos a inundações, cuja ocorrência meridional ocorre ao longo dos rios Araguaia-Tocantins. Sua ocorrência em um habitat decidual é atípica e o *status* taxonômico da população do Maciço do Urucum é merecedor de maiores estudos, pois pode tratar-se de um táxon não descrito, restrito à região (*M. Vasconcelos, com. pess.*).

Os mamíferos mostram um padrão similar, com várias espécies típicas dos Bosques Chiquitanos e Chaco com distribuição restrita no Brasil, como o já mencionado primata *Callicebus pallescens*. Mas é entre os pequenos mamíferos que se encontram alguns dos elementos mais singulares, embora as associações com diferentes fitofisionomias não sejam claras para a maioria. Por exemplo, *Akodon toba*, um elemento do Chaco, é conhecido, no Brasil, apenas da região do Urucum. *Marmosops ocellatus* e *Gracilinanus chacoensis*, antes consideradas endêmicas de Santa Cruz–Bolívia, foram recentemente encontradas em morrarias ao norte de Corumbá (RPPN Acurizal etc.), e podem também ocorrer no Maciço do Urucum.

Com distribuição mais ampla, ocorrem no Maciço do Urucum *Oligoryzomys chacoensis*, endemismo chaquenho e do oeste de MS e MT, *Ctenomys nattereri*, considerada endêmica do

Pantanal por alguns autores, mas que, na realidade, ocorre, também, nos cerrado de Mato Grosso e sul de Rondônia; e *Oecomys mamorae* e *Trichomys pachyurus*, largamente restritos ao Pantanal e áreas adjacentes (Carmignotto, 2004). De maneira geral, os ecótonos entre floresta e áreas abertas parecem ser o habitat preferencial para a última espécie.

Algumas espécies ainda não descritas com ocorrência no Maciço do Urucum podem ser consideradas endemismos, senão do Pantanal, pelo menos da região centrada no mesmo, como *Callomys* gr. *callosus*, dos Cerrados oeste de MS, MT e RO, e *Proechimys* gr. *goeldi*, das florestas pantaneiras do oeste de MS e MT.

### 6.1.2.2 Espécies Ameaçadas

Uma análise das listas de espécies ameaçadas disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente e pela IUCN<sup>9</sup> mostra que, um mínimo, de 19 espécies da flora estão sob algum grau de ameaça. É importante notar que a lista nacional se encontra desatualizada e atualmente o MMA está discutindo uma nova versão que pode levar a alterações neste número. Das espécies listadas, as florestas decíduais abrigam 13 e as semidecíduais 14. Estas duas fitofisionomias abrigam, juntas, 18 das 19 espécies, a restante sendo *Aspilia grazielae*, endemismo dos campos no alto das morrarias de Santa Cruz e Urucum (**Quadro 6.9**). A importância das florestas das morrarias para a conservação de espécies ameaçadas é inconteste.

**Quadro 6.9**

#### Espécies de Plantas Ameaçadas nas Fitofisionomias do Maciço do Urucum

Espécie	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	X	X	X						X			
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae	X		X			X	X		X		X	
<i>Schinopsis balansae</i>	Anacardiaceae	X					X	X	X				
<i>Aspilia grazielae</i>	Asteraceae					X							
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Bignoniaceae	X		X					X			X	X
<i>Zeyhera tuberculosa</i>	Bignoniaceae			X									
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	Cactaceae			X									
<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae	X											
<i>Caesalpinia paraguariensis</i>	Fabaceae	X	X										
<i>Dypterix alata</i>	Fabaceae	X		X								X	
<i>Machaerium villosum</i>	Fabaceae		X	X									
<i>Pterogyne nitens</i>	Fabaceae	X		X	X			X	X			X	
<i>Nectandra psammophila</i>	Lauraceae			X						X			
<i>Cedrella fissilis</i>	Meliaceae	X	X	X									
<i>Trichilia stellato-tomentosa</i>	Meliaceae	X	X	X						X			
<i>Dorstenia arifolia</i>	Moraceae	X											
<i>Ficus calyptroceras</i>	Moraceae	X		X									
<i>Ficus trigonata</i>	Moraceae		X	X									
<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	X		X								X	
<b>TOTAL</b>		<b>13</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>1</b>

As categorias de fitofisionomias seguem (Silva, 2000):

(1) Floresta Estacional Decidual Submontana (mata seca), (2) Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (mata ciliar), (3) Floresta Estacional Semidecidual Submontana, (4) Savana Arborizada (campo cerrado, cerrado s.s.), (5) Savana Gramíneo-lenhosa (Campo Limpo e Campo Sujo), (6) Savana Estépica (Chaco), (7) Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana, (8) Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica, (9) Ecótono Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica, (10) Relíquia sobre Bancada Laterítica, (11) Capoeiras, (12) Pastagens.

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base no Ministério do Meio Ambiente - MMA e/ou IUCN (2007)

<sup>9</sup> <http://www.redlist.org>

As espécies da fauna consideradas ameaçadas pelo MMA (que tem uma listagem mais atualizada que a referente à flora) e pela IUCN (adicionando apenas duas espécies de aves consideradas “quase-ameaçadas”) incluem, principalmente, espécies de mamíferos de médio e grande porte com grande distribuição geográfica, notavelmente no Cerrado (**Quadro 6.10**). Estas incluem espécies como o gato-do-mato *Leopardus wiedii*, a onça-pintada *Panthera onca* e o cervo-do-pantanal *Blastocerus dichotomus*, todos encontrados com mais frequência no contato da Planície Pantaneira com a murraria do Rabichão (Silva, 2000).

**Quadro 6.10**  
**Espécies de Vertebrados Terrestres Ameaçados nas Fitofisionomias do Maciço do Urucum**

Espécie	Família	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Psittacidae													X
<i>Sporophila hypoxantha</i>	Emberizidae													X
<i>Panthera onca</i>	Felidae	X	X	X										X
<i>Puma concolor</i>	Felidae	X					X		X			X		X
<i>Leopardus wiedii</i>	Felidae	X	X											
<i>Leopardus pardalis</i>	Felidae	X	X	X										X
<i>Leopardus tigrinus</i>	Felidae	X	X	X										
<i>Blastocerus dichotomus</i>	Cervidae													X
<i>Rhea americana</i>	Rheidae				X	X	X				X	X	X	X
<i>Porphyrospiza caeruleascens</i>	Emberizidae				X	X					X			
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

Obs.:

São incluídas tanto espécies consideradas ameaçadas (Em Perigo, Ameaçadas ou Vulneráveis) como “quase ameaçadas”.

As categorias de fitofisionomias Silva (2000): Floresta Estacional Decidual Submontana (mata seca), 2- Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (mata ciliar), 3- Floresta Estacional Semidecidual Submontana, 4- Savana Arborizada (campo cerrado, cerrado s.s.), 5- Savana Gramíneo-lenhosa (Campo Limpo e Campo Sujo), 6- Savana Estépica (Chaco), 7- Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana, 8- Ecótono Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica, 9- Ecótono Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica, 10- Relíquia sobre Bancada Laterítica, 11- Capoeiras, 12 – Pastagens, 13- Complexo Pantanal.

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base no Ministério do Meio Ambiente - MMA e/ou IUCN (2007)

O lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* e o tatu-canastra *Priodontes maximus*, por outro lado, parecem ter desaparecido da região em decorrência da eliminação dos ambientes naturais e possivelmente pela prática da caça.

Dentre as aves, as únicas espécies globalmente ameaçadas são a arara-azul *Anodorhynchus hyacinthinus*, com ampla distribuição no Pantanal e partes do Cerrado e sul da Amazônia e o papacapim *Sporophila hypoxantha*, no Brasil restrito a áreas de Cerrado no oeste de MT (Vila Bela da Santíssima Trindade) e MS. Pouco conhecida, esta espécie foi detectada nas áreas de pastagens, mas não é claro se pode sobreviver em pastagens plantadas ou se é uma especialista em gramíneas nativas, como outras espécies aparentadas.

As araras-azuis ainda são encontradas nas pastagens, onde as palmeiras acuri *Attalea phalerata* e bocaiúva *Acrocomia aculeata* (os frutos são seu alimento quase exclusivo) são, em geral, mantidas e podem mesmo expandir-se. Cumpre notar, no entanto, que os acuris são um elemento importante das florestas das encostas das murrarias (Damasceno-Júnior, 2005) e é possível que as araras utilizem estes habitats.

Dentre as 10 espécies da fauna consideradas ameaçadas, cinco ocorrem nas florestas decíduais (três a quatro compartilhadas com as florestas decíduais), duas nos remanescentes de Cerrado e nos vários ecótonos e na Bancada Laterítica e duas foram apontadas apenas para as áreas de pastagem (*A. hyacinthinus* e *S. hypoxantha*).

A lista do MMA representa mal a realidade dos organismos aquáticos da ecorregião Pantanal. Entre os peixes, apenas *Ancistrus formoso* (de áreas cáusticas no entorno da Planície) consta da lista oficial. Outras espécies troglóbias podem ser consideradas ameaçadas, pois tendem a ter distribuições muito restritas. *Stenolebias bellus* é conhecida apenas da área onde foi descrita, que foi totalmente alterada para a plantação de arroz irrigado. A não inclusão de outras espécies reflete a escassez do conhecimento, especialmente para as regiões de cabeceiras, onde os ambientes estão mais ameaçados e é possível a ocorrência de maior endemismo. Entre os moluscos podem ser considerados ameaçados *Rochanaia gutmansi*, *Leila blainvilliana*, *Leila esula* e *Fossula fossiculifera* (MMA, 2006). Um dos problemas mais sérios para este grupo é a colonização do sistema fluvial por espécies exóticas, processo facilitado pelo tráfego de embarcações ao longo da Hidrovia Paraná-Paraguai (Callil & Dreher-Mansur, 2002).

### 6.1.3 Processos Ecológicos

Processos ecológicos são mudanças ou reações que ocorrem naturalmente dentro de ecossistemas. Estas mudanças podem ser físicas, químicas ou biológicas. Trata-se de eventos naturais dinâmicos e cíclicos que afetam e influenciam a dinâmica e a densidade de populações de plantas e animais de ecossistemas inteiros, sendo fundamentais para a manutenção da estrutura biológica de uma região durante um longo período de tempo.

As florestas secas do Maciço do Urucum mostram marcante sazonalidade com relação a padrões de perda de folhas, floração e produção de frutos. A queda de folhas no Maciço do Urucum tem início no começo da estação seca, sendo maciça no final do período. A maior parte da perda ocorre nas encostas secas, enquanto vales úmidos se mantêm sempre verdes e podem atuar como refúgios para a fauna, sendo especialmente importantes para a conservação da biota local.

Espécies autocóricas e anemocóricas predominam nas encostas secas, presumivelmente devido à sua tolerância a condições secas e à exposição ao vento, enquanto espécies zoocóricas predominam nos vales úmidos. Floradas são intensas no fim da estação seca, o período mais seco do ano, enquanto a frutificação, especialmente de espécies zoocóricas, é maciça logo após o início das chuvas. Espécies anemocóricas e autocóricas tanto florescem como frutificam durante a estação seca. Há um padrão de microhabitats em mosaico, onde áreas com espécies perenifólias e zoocóricas se alternam com manchas de espécies decíduas e anemo ou autocóricas (Ragusa-Neto, 2007).

Um aspecto particular das florestas semidecíduais e decíduais do Maciço do Urucum é a estreita dependência de animais para a dispersão de sementes (zoocoria), que, em algumas comunidades vegetais, pode ser da ordem de 50% das espécies arbóreas (Damasceno-Junior & Bezerra, 2004). Tal percentual está de acordo com as tendências observadas para florestas secas neotropicais, mesmo aquelas que ocorrem sob regime de seca estacional.

Variações sazonais na disponibilidade de frutos podem resultar em padrões locais de deslocamento de animais frugívoros entre diferentes habitats, mas embora se saiba que algumas espécies da flora (p.ex. figueiras *Ficus* spp.) atraem grande número de espécies de aves (Ragusa-Neto, 2002) e morcegos e sua disponibilidade possa determinar abundâncias locais, não há estudos específicos feitos na região.

Na Planície Pantaneira o mais característico processo ecológico são os pulsos de inundação do Paraguai e de seus afluentes da margem esquerda, que envolvem e determinam a presença de agrupamentos florísticos e faunísticos peculiares adaptados ao regime recorrente de inundação.

A Planície Pantaneira, por outro lado, é dominada por um processo ecológico em grande escala: o pulso de inundação. De seus 140.000 km<sup>2</sup>, entre 10.000 e 70.000 km<sup>2</sup> podem ser inundados, conforme a intensidade das cheias (Alho e Gonçalves, 2005).

As inundações (ou enchentes) do Pantanal estão relacionadas ao regime do rio Paraguai e seus tributários, ao padrão de chuvas na Bacia do Alto Paraguai (BAP) e, principalmente, ao aspecto físico dos terrenos da planície e do planalto que a circunda. O rio Paraguai, em sua parte baixa dentro do Pantanal, transborda e expande suas margens. Em enchentes severas (como em 1984 e 1995), a largura do rio pode chegar a 20 km.

Embora grande parte da BAP esteja nas elevações do planalto (59% da bacia), sua porção central é deprimida, plana e com baixa drenagem, o que permite inundações periódicas. Com uma altitude que varia de 60 a 150 m em uma planície com fraco gradiente topográfico (3 a 5 cm por km no sentido leste-oeste e 1 a 30 cm por km no sentido norte-sul), as águas vindas do planalto encontram dificuldade para escoarem, inundando a planície. A forma sinuosa do rio Paraguai e seus afluentes ao longo da Planície Pantaneira é determinada, também, pelos relevos residuais (serras e morrarias), que atuam como controle geológico e retardam a vazão das águas. Nesse cenário, destacam-se o Maciço do Urucum e serranias próximas, cujos embasamentos rochosos agem como barragem natural, promovendo o alagamento de extensas áreas na margem direita do rio Paraguai que alcançam a região de Porto da Manga.

No Mato Grosso do Sul, a precipitação varia de 800 a 1.600 mm, com os maiores valores observados nas áreas de planalto. Ao mesmo tempo, a evapotranspiração total anual é da ordem de 1.240 mm, com maiores valores em agosto, variando de 1.000 mm na região noroeste a 1.500 mm na região sudeste. Portanto, a água que a Planície Pantaneira recebe sob a forma de chuva é perdida por evapotranspiração, de modo que as inundações dependem das águas provenientes das áreas de planalto adjacentes. As águas trazidas do planalto é que garantem que a região não seja seca ou semi-árida como o Cerrado ou o Chaco, característica importante para distinguir o Pantanal de outras áreas úmidas como as várzeas amazônicas.

A maior contribuição para o pulso de inundação vem de rios na porção norte da bacia (72%), especialmente de tributários do Alto Paraguai (27%), alto e médio Cuiabá (20%) e São Lourenço (14%). A parte sul da bacia (28% da contribuição total) tem como principais tributários o alto Taquari (16%), Negro (3%), alto Aquidauana (5%) e alto Miranda (4%).

Há variações anuais nos níveis das enchentes, mas, também, variações plurianuais, com períodos de 2 a 10 anos. Estas podem ocorrer sem um padrão identificável, mas suspeita-se que algumas oscilações podem ser devidas a alterações no uso do solo das bacias contribuintes, notavelmente o desmatamento.

A hidrologia do Pantanal é desregulada. No norte da região as inundações ocorrem de março a abril, enquanto que no sul isso se dá em julho a agosto. Depois de receber as águas das cabeceiras, a onda de enchente do rio Paraguai pode ser retardada quatro ou cinco meses até chegar o pico na região de Corumbá, quando então a seca da parte norte pode estar começando. As maiores áreas inundáveis estão localizadas ao longo do rio Paraguai, entre Porto Conceição e Porto Murtinho, onde a profundidade durante as cheias pode variar de 1 a 1,5 m e a inundação durar seis meses. Em outras áreas do Pantanal a inundação é, em média, de 0,5 m e varia conforme a região, durando 40 dias no Pantanal de Aquidauana-Miranda e 90 dias no rio Negro.

São reconhecidos dois ciclos de enchentes no rio Paraguai, detectados na estação hidrológica de Ladário, perto de Corumbá. O primeiro se dá pela descarga dos rios Miranda, Aquidauana, Negro e Taquari, que inundam o Pantanal nos meses de fevereiro e março. O segundo ciclo se dá com a chegada, no Pantanal, das águas do alto rio Paraguai e seus afluentes entre abril e maio.

Dados da estação hidrológica de Ladário mostram que o nível crítico para ocorrência de enchentes (4 m) foi ultrapassado em 61 dos 97 anos de dados medidos entre 1900 e 1996, com enchentes severas (acima de 6 m) em 10 anos. Secas, com o nível do rio abaixo de 2 m ocorreram em 17 anos, notavelmente entre 1964 e 1973, seguido por um período mais úmido, que durou de 1974 a 1996.

As águas das enchentes carregam sedimentos oriundos das áreas do entorno da Planície. A quantidade é enorme, estimada em mais de 24 milhões de toneladas (11 milhões da bacia do rio Taquari) e apenas 30% é exportada da planície, a grande maioria sendo retida no sistema. É interessante notar que o rio Paraguai, abaixo de Corumbá, mostra baixas concentrações de sedimentos na coluna d'água, assim como de elementos como cálcio (Ca), fósforo (P), nitrogênio (N) e manganês (Mg).

O fator relevante é que o contato da água do rio Paraguai com a Planície acarreta mudanças hidroquímicas, que resultam em maior consumo de oxigênio, retenção de sedimentos e de nutrientes, em sua maior parte fixada no Pantanal.

O avanço das águas sobre áreas cobertas por vegetação, que se desenvolveu durante a seca e é intolerante à inundação e ocasiona sua morte, mais o montante de matéria orgânica acumulada durante a seca, resulta em intensa decomposição, que tanto libera nutrientes na coluna d'água como pode consumir o oxigênio disponível. A redução do oxigênio na água, resultado de uma combinação de grandes quantidades de matéria orgânica e baixa circulação de água, pode chegar a níveis extremos, resultando na morte massiva de peixes, a chamada “dequada”.

Os nutrientes liberados na água, tanto trazidos pelas águas vindas do planalto como liberados pela decomposição, rapidamente permitem a proliferação de fitoplâncton, perífiton e macrófitas aquáticas que irão alimentar animais aquáticos e sustentar uma cadeia trófica de alta produtividade. O perífiton que se desenvolve em associação às macrófitas é considerado o componente responsável pela maior produtividade dos ecossistemas aquáticos do Pantanal.

O pulso de inundação anual é o processo que, juntamente com o mosaico de vegetação, determina a riqueza, distribuição e abundância de vida nesse bioma, particularmente a vida aquática, pois os eventos sequenciais de enchente e seca potencializam a oferta de alimentos para a fauna.

No processo de enchente/cheia, a vegetação das áreas inundadas morre e se decompõe, formando uma massa de detritos orgânicos que é a fonte primária de alimento para peixes detritívoros, além de algas e microorganismos, que servem de alimento a outros peixes. A vegetação que permanece viva durante os períodos de cheia é utilizada por toda uma comunidade de peixes que fazem uso de suas partes aéreas verdes, flores, frutos e sementes, bem como a uma ampla gama de insetos aquáticos.

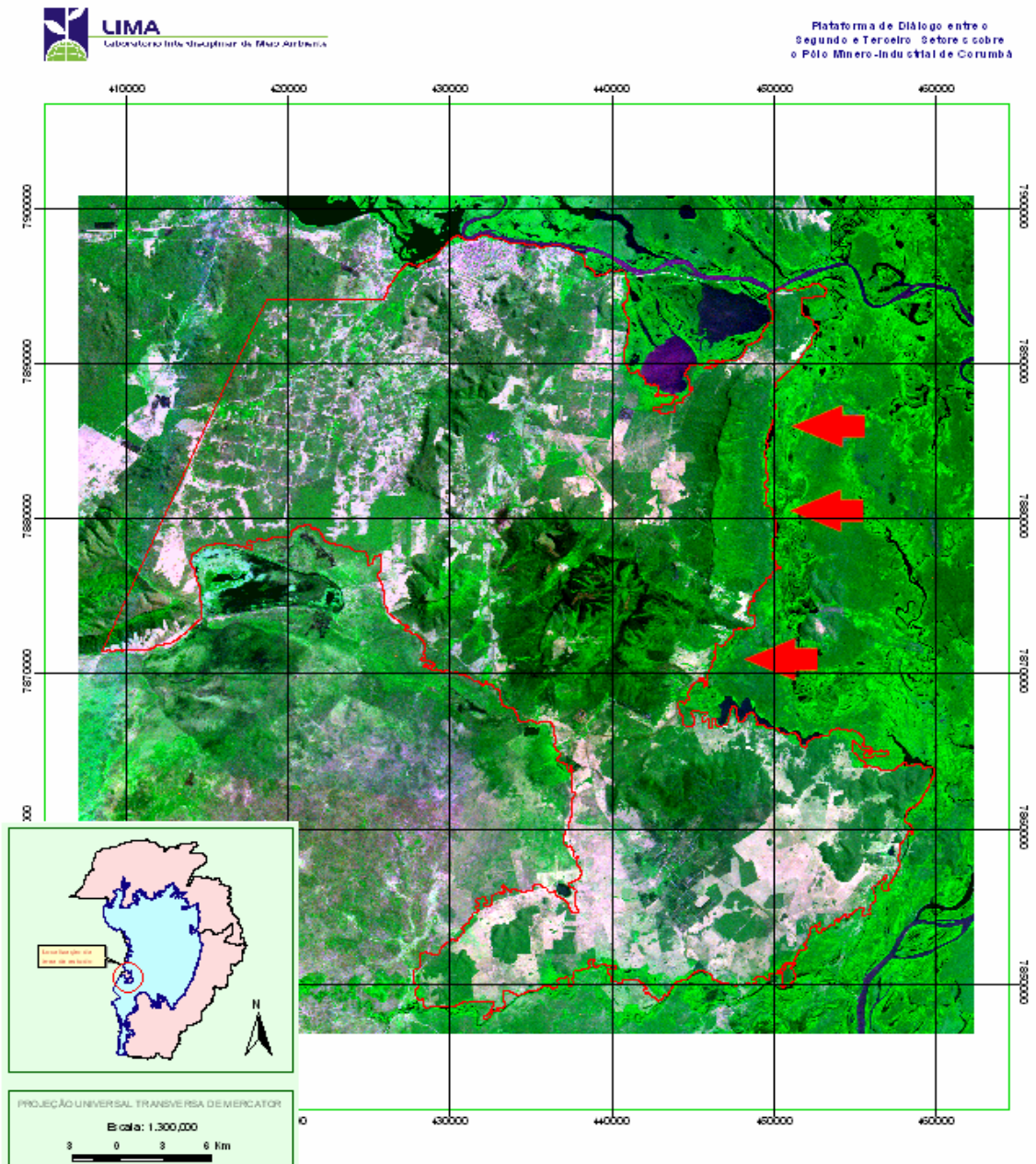
Quando as águas recuam, a vegetação terrestre retoma as áreas perdidas para a cheia, que então se encontram fertilizadas pela decomposição da vegetação aquática da fase anterior, fechando o ciclo de nutrientes. Os pulsos de inundação no Pantanal são, portanto, responsáveis pela exuberância da vida animal e vegetal na região, mais notável durante o período em que a baixa das águas aprisiona peixes e organismos aquáticos em lagoas temporárias, disponibilizando uma abundante fonte de alimento, que é utilizada por toda sorte de predadores. A concentração de nutrientes e a alta insolação também resultam na rápida proliferação de macrófitas e algas.

Este período corresponde à maior ocorrência e reprodução de aves aquáticas no Pantanal, a maioria das quais se dispersa durante o período das cheias.

As áreas mais altas que circundam a Planície Pantaneira, incluindo as morrarias, são, ao mesmo tempo, fontes de espécies silvestres que povoam a planície e refúgio para a fauna nos períodos desfavoráveis, abrigando elementos que se deslocam para evitar as enchentes e os extremos climáticos. De acordo com a estação do ano, verificam-se movimentos migratórios entre a

planície e o planalto ou em direção ao sul. Mesmo dentro da planície, as populações se deslocam em busca de maior disponibilidade de alimento.

Dentro da área estudada, nota-se que as únicas áreas onde há conexão física entre a Planície Pantaneira e áreas não inundáveis estão associadas à Morraria do Rabichão e, em menor escala, às pequenas morrarias da parte sudeste do Maciço do Urucum — Mato Grande, Albuquerque, Santa Maria e Patrulha (**Figura 6.5**). Informações sobre espécies de mamíferos ameaçados de maior porte mostram que a primeira é a única parte do Maciço do Urucum onde algumas ainda ocorrem com regularidade, provavelmente devido à conectividade com a Planície.



**Figura 6.5**  
**Áreas do Maciço do Urucum onde há Conectividade entre a Planície Pantaneira e Habitats Naturais na Área Não Inundável**

A região do Pantanal (indo além da área de influência estratégica) apresenta integridade ambiental variada. Os rios mais alterados, como Jauru, Sepotuba, Itiquira, Manso e Cuiabá, apresentam ruptura da conectividade na dimensão longitudinal. Em consequência, o pulso da inundação sofreu impacto na amplitude, frequência, duração e extensão. Os rios São Lourenço e Taquari foram afetados pelo assoreamento devido à atividade agrícola nas áreas de planalto. Os rios de menor porte dos planaltos encontram-se em estado muito mais crítico.

O aumento da navegação no rio Paraguai acarreta impactos no desmonte dos diques marginais cobertos por mata ciliar, em sítios arqueológicos, na dispersão de espécies invasoras, perda de habitat, lagoas parentais, como banco de macrófitas aquáticas, leitos e praias — locais de reprodução de aves migratórias. Com a drenagem do leito do rio Paraguai é de se esperar que ocorra o rebaixamento do nível do rio, o que ocasionará a drenagem de extensas áreas da Planície Pantaneira.

O fato de depender do fluxo de água que cai como chuva em outras regiões torna o pulso de inundações da Planície Pantaneira extremamente vulnerável a alterações no clima nas áreas de planalto que a circundam e também a alterações na drenagem.

Um cenário de mudanças climáticas que implique em menores precipitações nas cabeceiras do Alto Paraguai deverá resultar em menor área inundada na Planície e possível gradual ocupação da região por vegetação mais adaptada ao *stress* hídrico e condições xéricas.

Um sumário sobre a atual situação do pulso de inundação do Pantanal e a climatologia regional, bem como projeções sobre as consequências das mudanças climáticas previstas no contexto dos diferentes cenários do IPCC foi disponibilizada pelo MMA (Marengo, 2007). Entre 1900 e 1960 os níveis máximos das cheias, medidas em Ladário, foram, em média, da ordem de 4,00m, enquanto que entre 1960 e 1972, de 2,00m. Já entre 1973 e 1995 a variação foi de cerca de 5,0m.

Aparentemente, o Pantanal brasileiro pode estar entrando num novo ciclo de seca. Em 1974, o pico de cheia no rio Paraguai ficou abaixo de quatro metros. O comportamento atípico da pequena cheia de 2005 ocorreu, provavelmente, em função dos baixos volumes pluviométricos registrados e da alternância de períodos chuvosos e de estiagens nessa região, especificamente no período de outubro de 2004 a março de 2005. Em 2005, o pico de cheia foi o segundo menor desde 1974, quando teve início o atual ciclo de cheias do Pantanal. No período 1974-2004, a menor cheia ocorreu em 2001, quando o nível máximo foi de apenas 3,15 metros. Vale lembrar que a maior cheia ocorreu em 1988, com pico de 6,64 metros, sendo esta a maior marca que se tem registro desde a instalação da régua de medição do nível do rio Paraguai, em Ladário (considerando que a média dos picos das cheias de 1974 a 2004 foi 5,23 metros, observa-se o quanto a cheia de 2005 foi pequena).

Em setembro 2005 o nível de 2,11 m em Ladário encontrava-se quase um metro abaixo do normal para essa época do ano. A média histórica para o dia 29 de agosto do período de 1900 a 2004 é de 3,07 metros. Comparando o nível atual com o de anos anteriores, verifica-se que o nível do rio para essa época do ano já é o menor desde 1974. Levantamento feito pela EMBRAPA-Pantanal evidenciou que, nos meses de janeiro e fevereiro de 2005, o nível do rio Paraguai, em Ladário, apresentou elevação normal, passando de 1,84 para 2,80 metros. Entretanto, nos meses de março a julho, o nível do rio ficou praticamente estacionado. Nesses cinco meses, o nível mínimo foi de 2,82 metros e o máximo de 3,29 metros e a variação média diária, para mais ou para menos, foi de apenas oito milímetros, ou seja, inferior a um centímetro ao dia. A oscilação média histórica do nível do rio Paraguai em Ladário, no período de 1900 a 2004, para esses meses do ano, foi de, aproximadamente, 16 milímetros, ou seja, o dobro do valor observado em 2005.

Considerando os cenários de mudanças climáticas, as previsões feitas pelo *Hadley Centre for Climate Prediction and Research*, ligado ao Centro Meteorológico Inglês (*UK Met Office* 2005), prevê que, ao longo do século XXI (2061-2100), no conjunto do planeta o fluxo dos rios deve subir cerca de



2% até 2020. O modelo HadGEM1 inclui o efeito direto de aumento na concentração de CO<sub>2</sub> atmosférico nas plantas. No Brasil, a descarga fluvial no semi-árido brasileiro aumentará entre 25% e 150%. Na Amazônia e no Pantanal haverá redução entre 25% e 50% e na bacia do Paraná-Prata a descarga das vazões deverá aumentar entre 20% e 40%. Este aumento simulado para o futuro é consistente com o aumento observado de vazões na bacia do Paraná-Prata desde 1970 até 2000 e pode sugerir que a variabilidade natural do clima, juntamente com a variabilidade externa (aumento na concentração de gases de efeito estufa) seria responsável pelo aumento das vazões.

Outro estudo publicado por um grupo de pesquisadores do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) avalia o impacto de mudanças climáticas em vazões de rios em nível mundial a partir de uma média de 12 modelos do IPCC — [CCSM3, CGCM3.1(T63), ECHAM5/MPI-OM, ECHO-G, FGOALS-g1.0, GFDL-CM2.0, GFDL-CM2.1, GISS-AOM, MIROC3.2(hires), MRI-CGCM2.3.2, UKMO-HadCM3 e UKMO-HadGEM1] — para o período entre 2041-2060, em relação ao clima atual 1900-70. Prevê aumentos de 20% a 60% nas vazões do rio Paraná-Prata e reduções entre 10% e 15% na Amazônia e bacia do São Francisco no Nordeste do Brasil, em contraposição com as projeções do modelo HadGEM1 para esta região. As projeções do HadGE1 e da média dos modelos (que inclui o HadGEM1) apresentam aumentos nas vazões do Paraná-Prata e reduções na Amazônia e Pantanal, com maior confiabilidade nas projeções para Amazônia e bacias do sudeste da América do Sul, enquanto que as incertezas para a bacia do São Francisco ainda são consideráveis.

Os modelos do IPCC aplicados para a região do Pantanal apresentam uma redução nas chuvas no cenário A2, da ordem de -0,5 mm/dia, exceto o modelo GFDL, que mostra um aumento da chuva de até 1 mm/dia, em 2100. No cenário B2, os modelos HadCM3 apresentam anomalias positivas de até 0,5 mm/dia, até 2060, e depois as anomalias são negativas. No cenário A2, dos modelos NIES/CCSR e HadCM3, o aquecimento chega até 6°C, em 2100, enquanto que no B2 este aquecimento alcança 4,5°C nos mesmos dois modelos. O aquecimento entre modelos varia de 3°-6° C, em A2 e de 2°-4,5° C, em B2.

Os diferentes modelos climáticos não mostram, para a região do Pantanal, um padrão de anomalias de chuva e temperatura tão coerente como aqueles do Nordeste ou Amazônia. Enquanto que todos os modelos apresentam aquecimento que tende a se intensificar até 2080 para o cenário A2, alguns dos modelos mostram aumento de chuva e outros apresentam redução de chuvas. A maioria das projeções mostra um clima futuro que tende a ser mais quente, que as chuvas se concentrarão em períodos curtos de tempo, entremeados de dias secos ou veranicos. A erosão do solo prejudicará a agricultura e a biodiversidade do Pantanal Mato-Grossense. Dezenas de espécies poderão desaparecer da região.

Segundo o estudo do MMA, as diferenças entre tendências de mudanças de temperatura e chuva geradas pelos diferentes modelos para algumas regiões do Brasil, especialmente o Pantanal, sugerem que ainda há um grau de incerteza nos cenários de projeção de clima futuro. Isto sugere a necessidade de se melhorar a representação dos processos naturais, como nuvens e interação da vegetação e clima, assim como o papel de aerossóis e mudanças no uso da terra e na variabilidade e mudança de clima.

#### **6.1.4 Dinâmica do Desmatamento**

A dinâmica do desmatamento na Borda Oeste do Pantanal foi determinada com base na análise dos trabalhos conduzidos pela Embrapa, em 2000, os quais se fundamentam na interpretação de imagens de satélite de 1998, bem como em uma nova interpretação do uso e cobertura do solo com auxílio de imagens de satélite de 2007.

Em 1998, a Borda Oeste apresentava, aproximadamente, 50% de sua área alterada como resultado de atividades humanas, percentual este que se elevou para 55% em 2007. As alterações identificadas apontam para o aumento da área de paisagens antrópicas (pastagens cultivadas e policultura) e recrudescimento das áreas naturais (diferentes fitofisionomias, incluindo a classe “capoeira”) (**Quadro 6.11 e Figura 6.6 a 6.11**).

Considerando aquelas unidades que foram identificadas como as mais significativas com relação à sua biodiversidade, as florestas decíduas submontanas perderam algo em torno de 17% de sua área (40 km<sup>2</sup>) nos últimos nove anos. As florestas semidecíduais aluviais, que teoricamente deveriam ser, em sua maior parte, protegidas por se encontrarem nas margens de cursos d’água, perderam 25% da área existente ou 20 km<sup>2</sup>.

As Florestas Estacionais Semidecíduais foram relativamente menos afetadas, mas todos os tipos presentes deste tipo de vegetação perderam área para paisagens antrópicas. A classe menos impactada foi a Submontana, a qual representa a fitofisionomia mais extensa da Borda Oeste e da qual restam algo como 20 km<sup>2</sup>.

As savanas foram, também, prejudicadas pelo desmatamento e abertura de áreas para pastagens e mineração, fato particularmente evidente no caso da Savana Estépica Gramíneo-lenhosa + Savana Estépica Arborizada (Chaco), cuja redução foi da ordem de 77% no período de análise. Esta rápida erradicação de um ecossistema com ocorrência limitada no País é preocupante.

Os pequenos enclaves de savanas abertas, naturalmente restritos, sofreram perdas de 20% (Savanas Arborizadas), enquanto os campos limpos do alto das morrarias perderam 2% de sua área.

As áreas de tensão ecológica formadas por Florestas Deciduais e savanas foram particularmente afetadas pelo desmatamento, em especial a Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana, que se reduziu quase a metade, tornando-se, atualmente, uma das fitofisionomias menos representativas da região.

A classe “capoeira” acompanhou a tendência de redução da área de ocorrência das maiores fitofisionomias, neste particular, em função da expansão da policultura nos assentamentos rurais. A policultura expandiu-se acentuadamente, passando de cerca de 67 km<sup>2</sup> para 111 km<sup>2</sup>, alteração que ocorreu, basicamente, às custas das matas deciduais e semidecíduais, além das capoeiras, como ressaltado anteriormente.

Com relação às pastagens, o aumento de área foi igualmente significativo (22%), passando de 27 km<sup>2</sup> para 33 km<sup>2</sup>. Neste caso, a expansão ocorreu, sobretudo, em terras anteriormente ocupadas por tratos residuais das Florestas Deciduais de Terras Baixas e Submontanas.

Novos conflitos deverão surgir com a instalação de novos empreendimentos que façam surgir uma demanda local por carvão vegetal, aumentando a pressão sobre as florestas remanescentes, e pela ampliação das atividades minerárias, especialmente se as concessões de lavra incidindo sobre o Morro do Rabichão se transformarem em operações de fato.

O Morro do Rabichão representa a única parte do sistema de morrarias no Maciço do Urucum que ainda apresenta uma extensa conexão com a Planície Pantaneira, permitindo o trânsito de animais durante os ciclos de cheias e secas. A área também é o único sítio onde algumas espécies ameaçadas são encontradas de maneira regular.

A interrupção desta conexão terá impactos negativos importantes, já que cortaria uma rota que pode ser crítica para a sobrevivência de várias populações regionais durante as grandes enchentes que ocorrem a intervalos plurianuais.

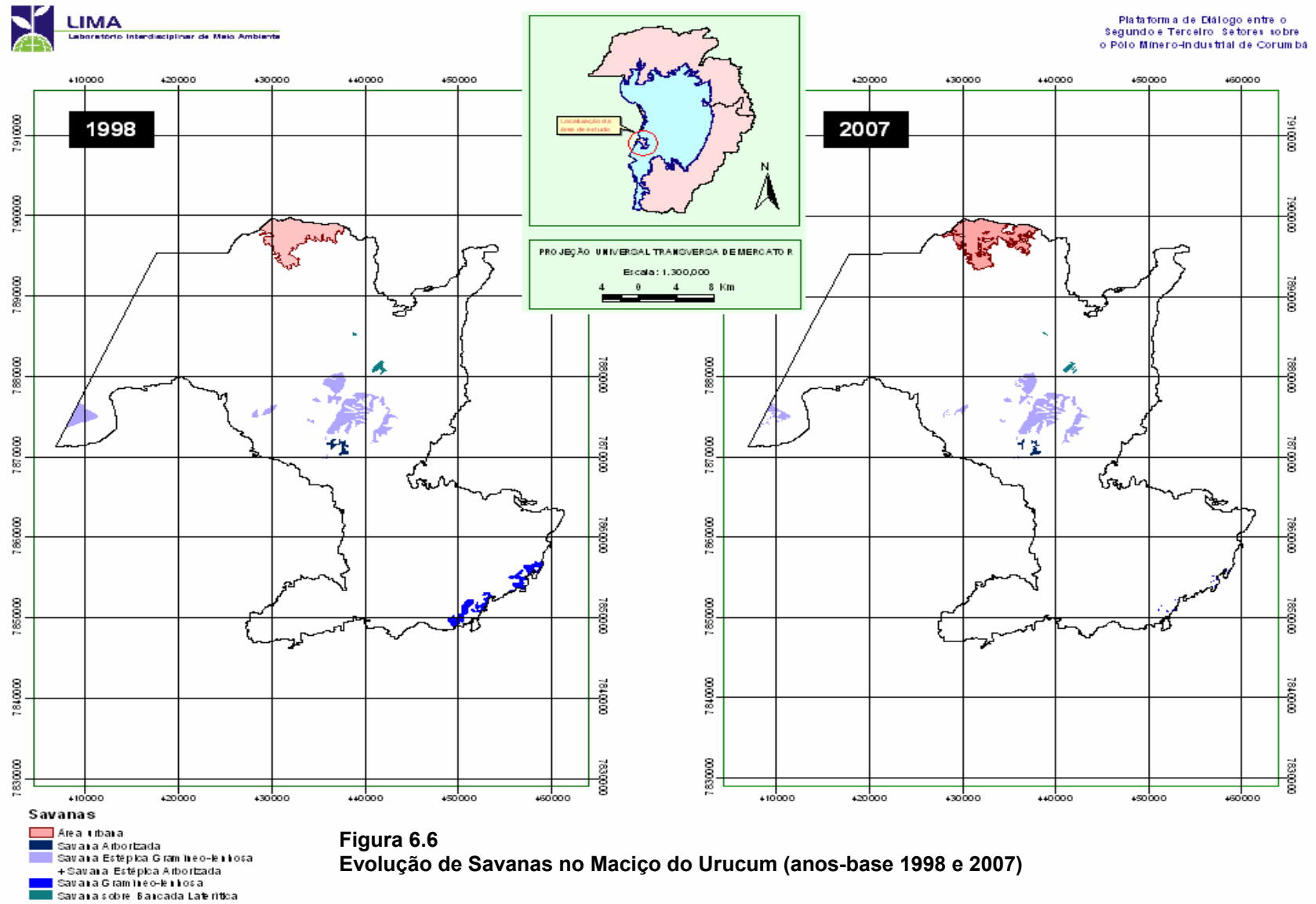
As atividades de mineração não são problemáticas apenas pela perda direta de habitat que causam, mas, ainda, por demandarem uma infra-estrutura de apoio – como vias de transporte – que resulta na criação de barreiras que aumentam o isolamento entre os remanescentes de habitats existentes, além de resultarem na mortalidade direta da fauna por atropelamentos.

Estas vias constituem um dos fatores mais importantes de degradação dos recursos hídricos, pelo assoreamento e lançamento de sólidos, além da possibilidade de derramamento de produtos tóxicos, como hidrocarbonetos. Considerando que os pequenos cursos d'água associados às morrarias apresentam espécies que, com toda a probabilidade, têm distribuição restrita à região, este é um efeito acessório que deve ser levado em consideração.

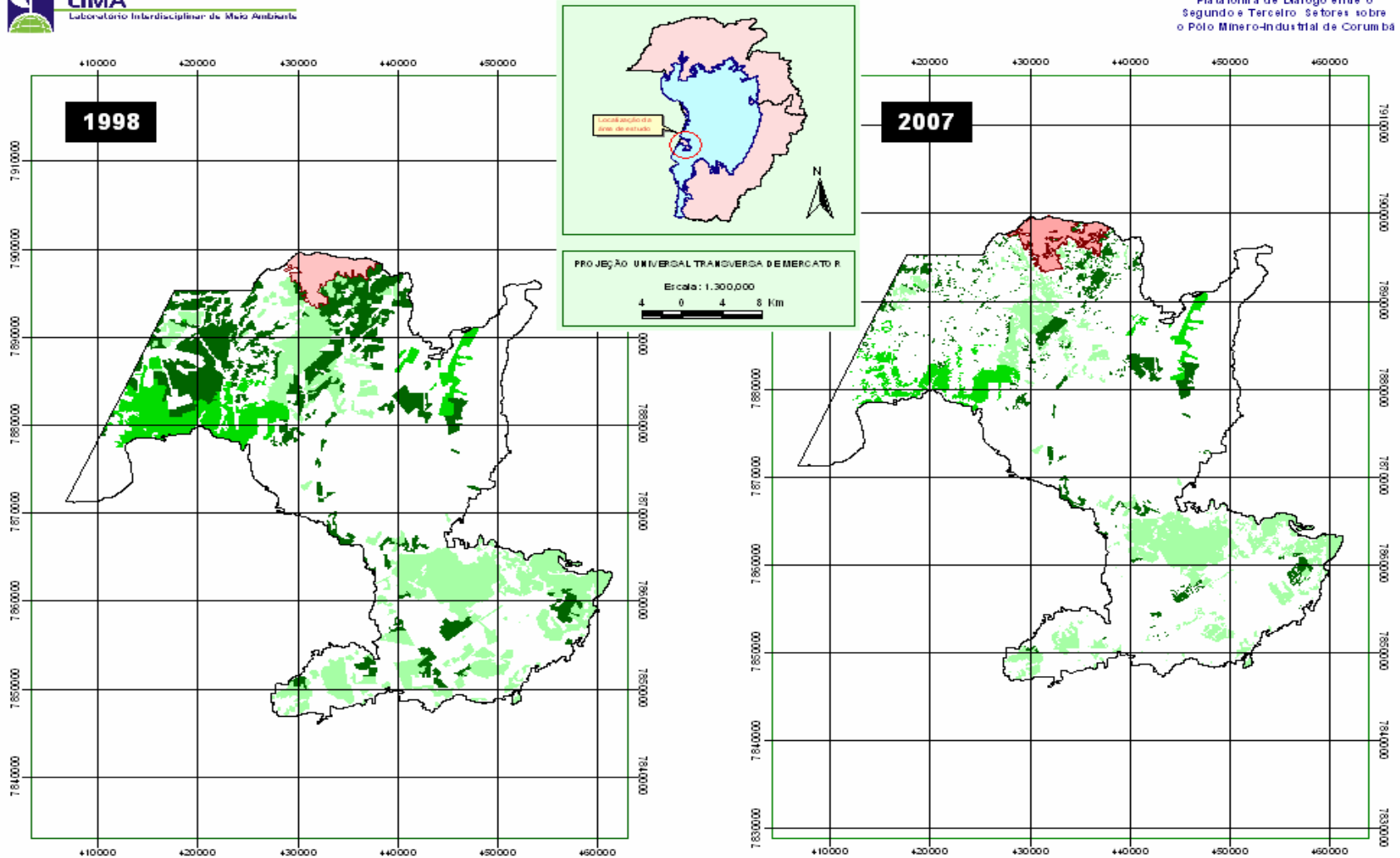
#### Quadro 6.11

#### Área e Percentual de Ocorrência dos Diferentes Tipos de Classe de Uso e Ocupação do Solo no Maciço do Urucum

Classe de uso e cobertura do solo	Área (km <sup>2</sup> )		Percentual	
	1998	2007	1998	2007
Área Urbana	35,755	27,567	2,87	2,12
Capoeira	186,275	141,505	14,97	10,89
Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica	30,329	21,199	2,44	1,63
Floresta Estacional Decidual/Savana Estépica/Savana	2,144	1,261	0,17	0,10
Floresta Estacional Decidual de Terras Baixas	80,968	60,399	6,51	4,65
Floresta Estacional Decidual Submontana	227,386	187,745	18,28	14,45
Floresta Estacional Semidecidual/Savana Estépica	27,991	23,952	2,25	1,84
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	8,993	7,140	0,72	0,55
Floresta Estacional Semidecidual Submontana	264,444	252,228	21,25	19,42
Savana Arborizada	1,852	1,475	0,15	0,11
Savana Gramíneo-lenhosa	27,719	27,084	2,23	2,09
Savana sobre Bancada Laterítica	1,579	1,384	0,13	0,11
Savana Estépica Gramíneo-lenhosa + Savana Estépica Arborizada	9,258	2,171	0,74	0,17
Pasto cultivado	338,681	432,103	27,22	33,27
Policultura	66,889	111,137	5,36	8,56
Extração Mineral	0,588	0,315	0,05	0,02
<b>Total</b>	<b>1.310,263</b>	<b>1.298,350</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>



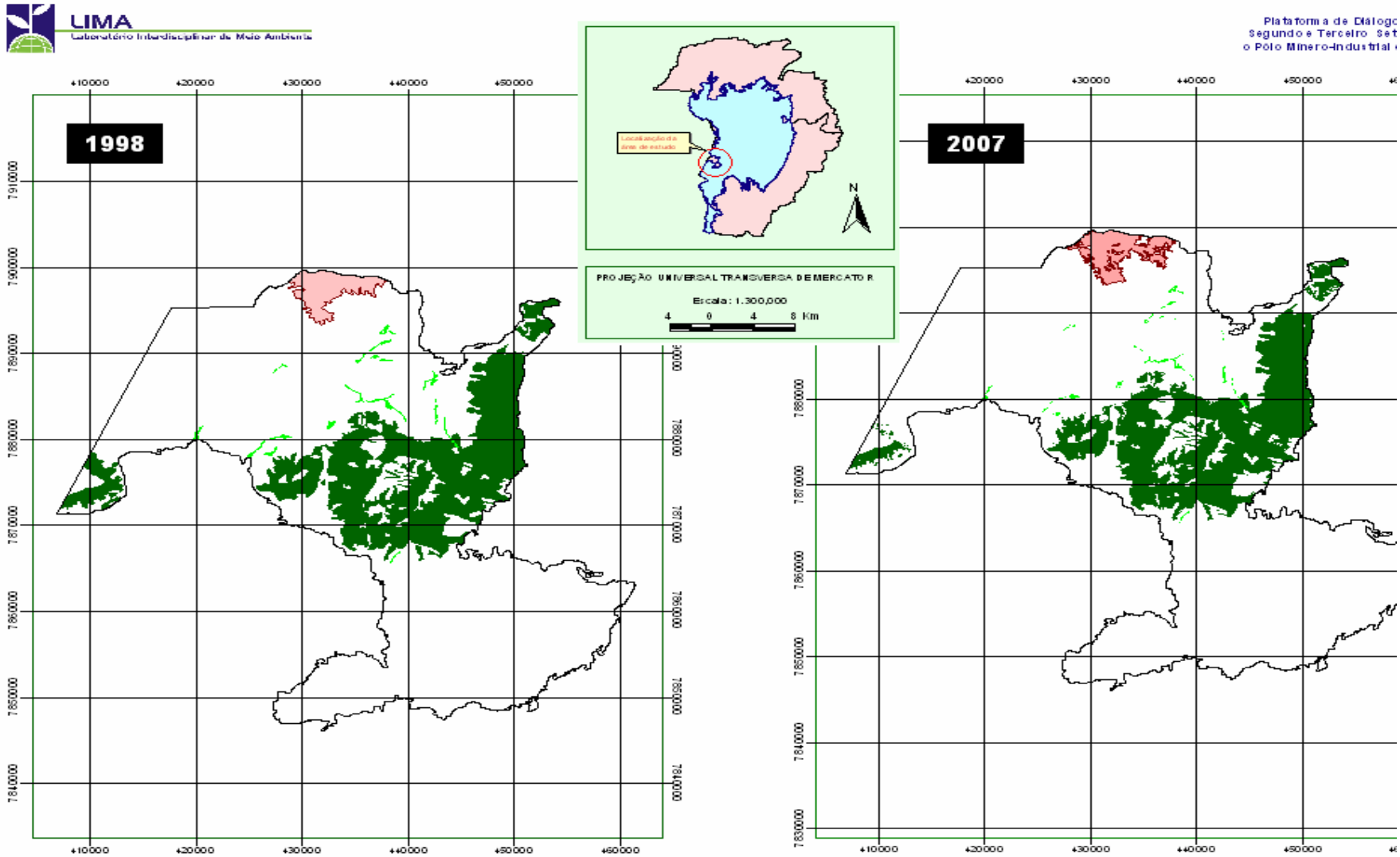
**Figura 6.6**  
**Evolução de Savanas no Maciço do Urucum (anos-base 1998 e 2007)**



**Floresta Estacional Decidual e Capoeira**

- Área urbana
- Capoeira de Terras Baixas
- Sítio minerário

**Figura 6.7**  
**Evolução de Floresta Estacional Decidual e Capoeira no Maciço do Urucum (anos-base 1998 e 2007)**

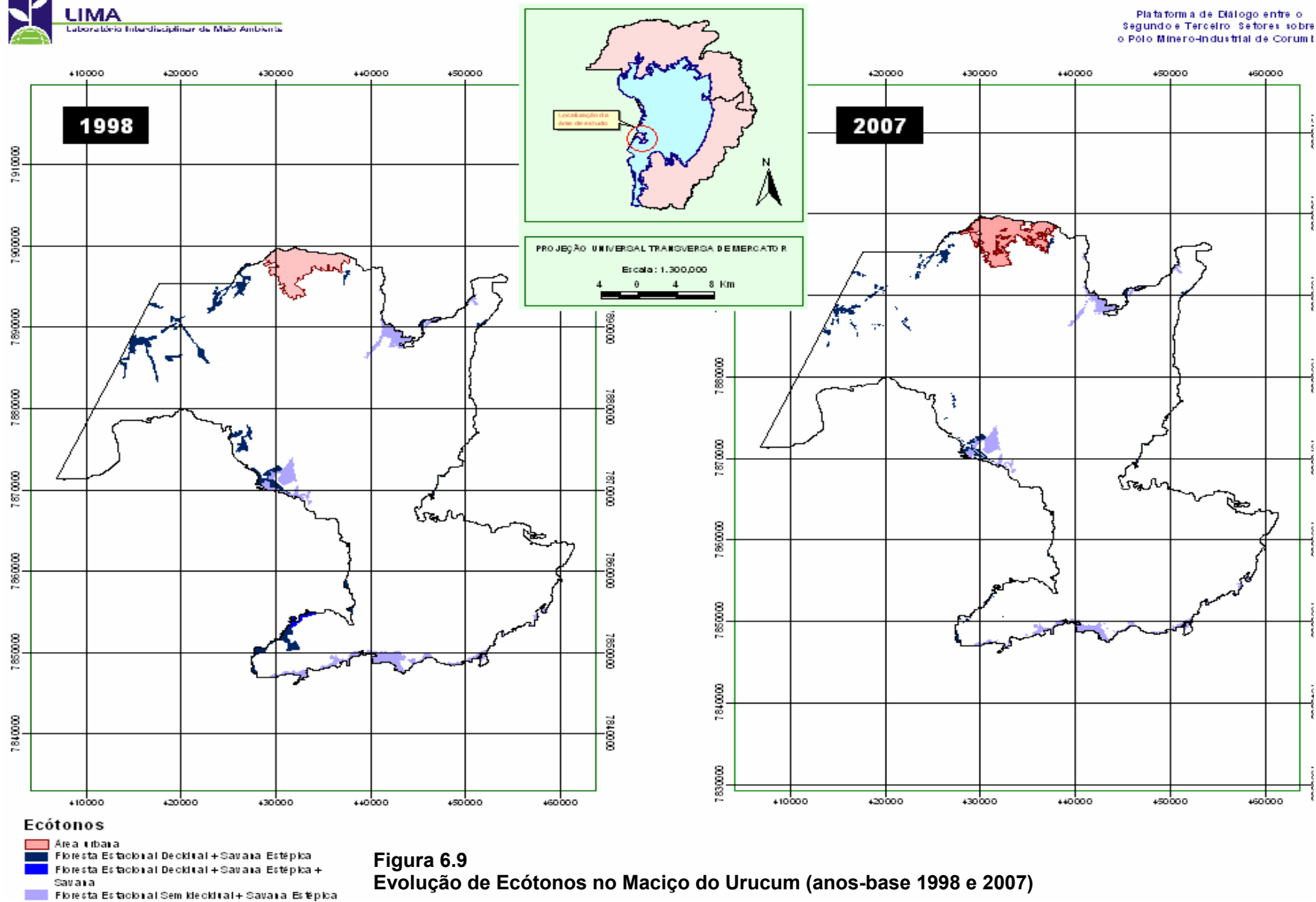


Plataforma de Diálogo  
Segundo e Terceiro Setor  
o Polo Minerário-Industrial

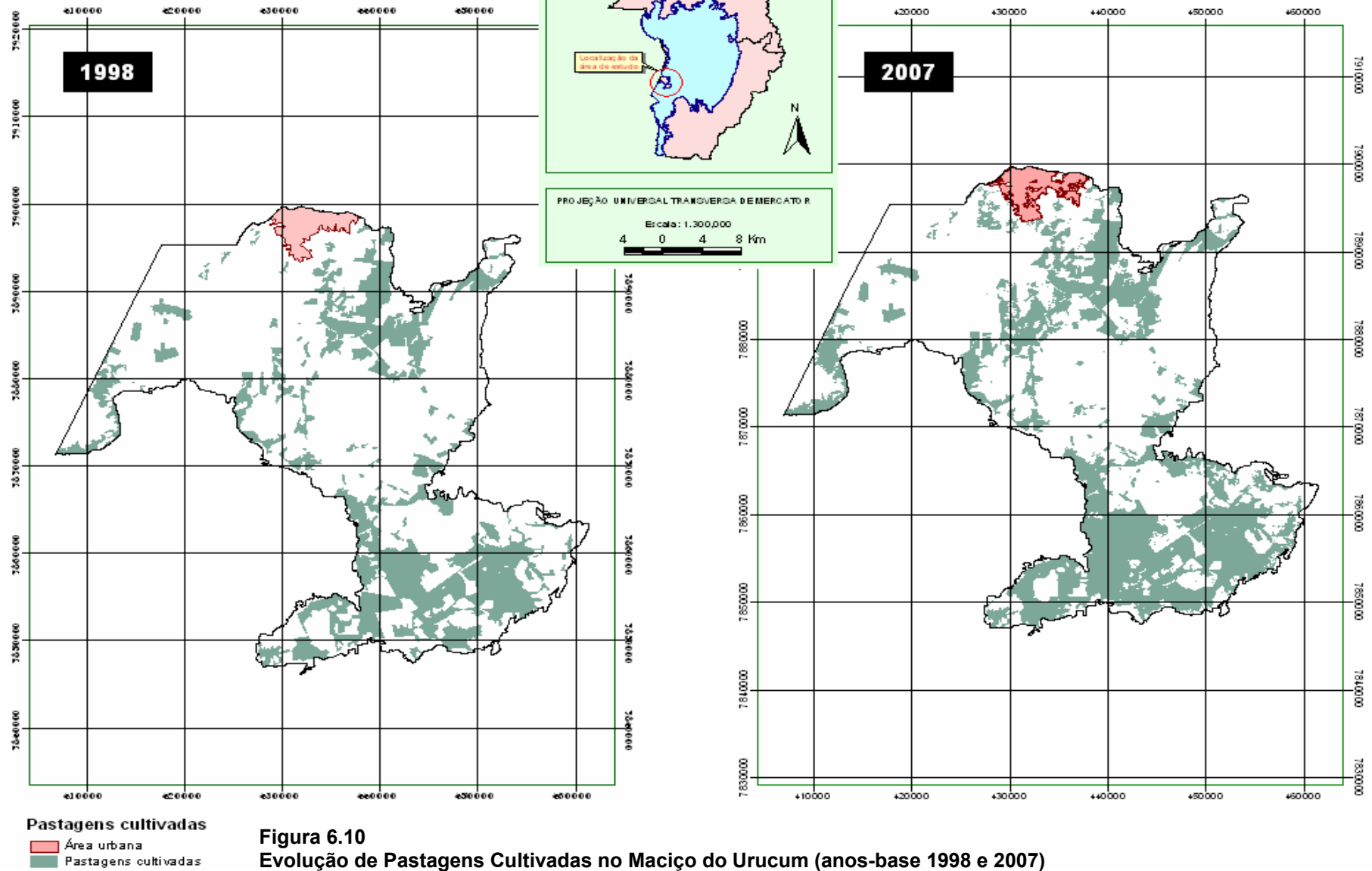
Floresta Estacional Semidecidual

- Área urbana
- Aluvial
- Submontana

**Figura 6.8**  
Evolução de Floresta Estacional Semidecidual no Maciço do Urucum (anos-base 1998 e 2007)



**Figura 6.9**  
**Evolução de Ecótonos no Maciço do Urucum (anos-base 1998 e 2007)**

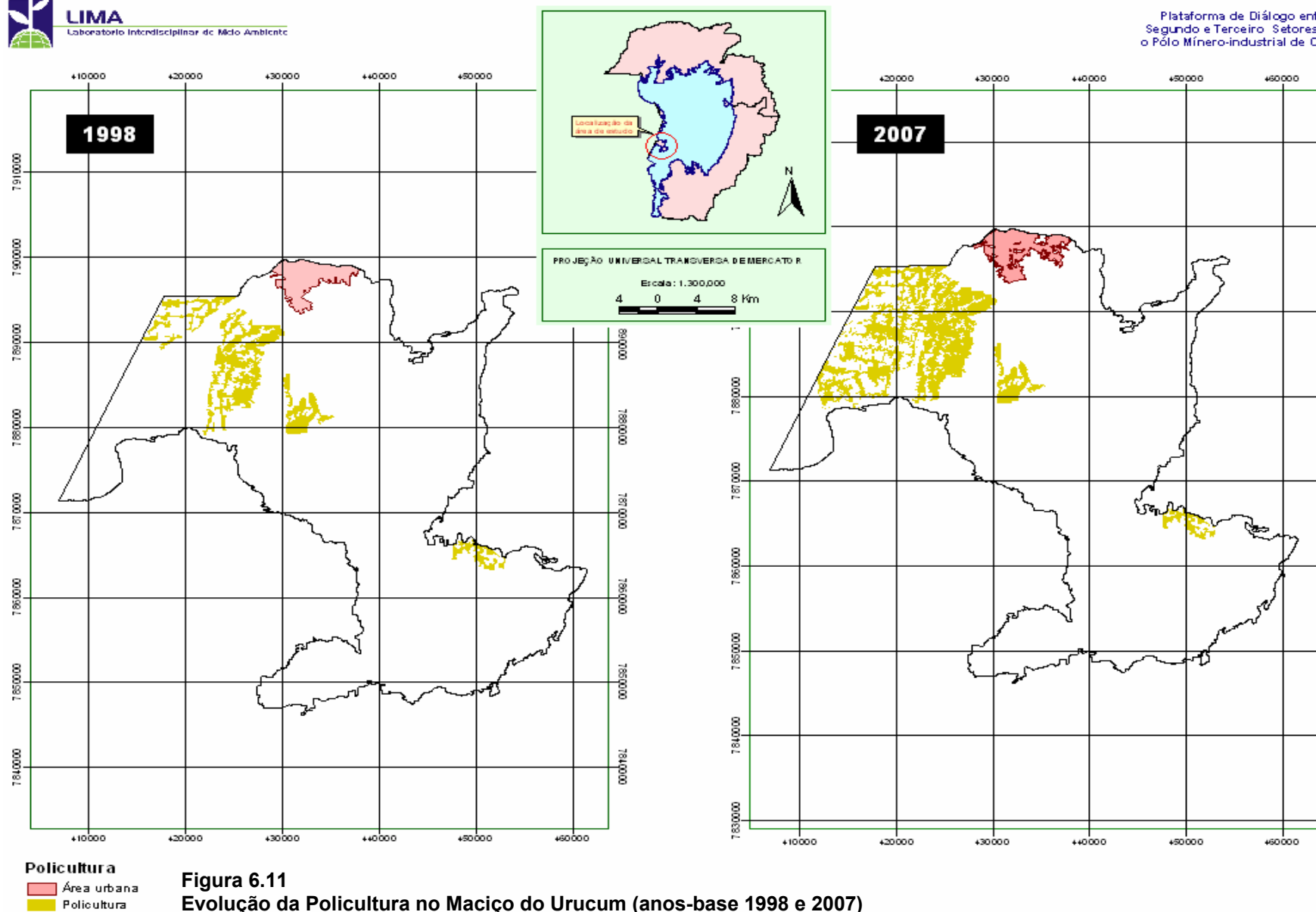






**LIMA**  
Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente

Plataforma de Diálogo entre  
Segundo e Terceiro Setores e o  
Pólo Mínero-industrial de Con



**Figura 6.11**  
**Evolução da Policultura no Maciço do Urucum (anos-base 1998 e 2007)**

### 6.1.5 Ações Conservacionistas

O Pantanal foi oficialmente designado como “Patrimônio Nacional” pela Constituição de 1988, em reconhecimento a grande significância e altíssima prioridade para a conservação da biodiversidade, em escala regional e global, e pela sua vulnerabilidade. Com o apoio do Ministério do Meio Ambiente, em 1998 foi realizado um *workshop* nacional que reuniu mais de 200 especialistas em diversos temas, do qual resultou o estabelecimento do Projeto “Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade do Cerrado e do Pantanal”, cujo objetivo foi avaliar a riqueza biológica, os condicionantes socioeconômicos e apresentar bases técnicas para a conservação *in situ*.

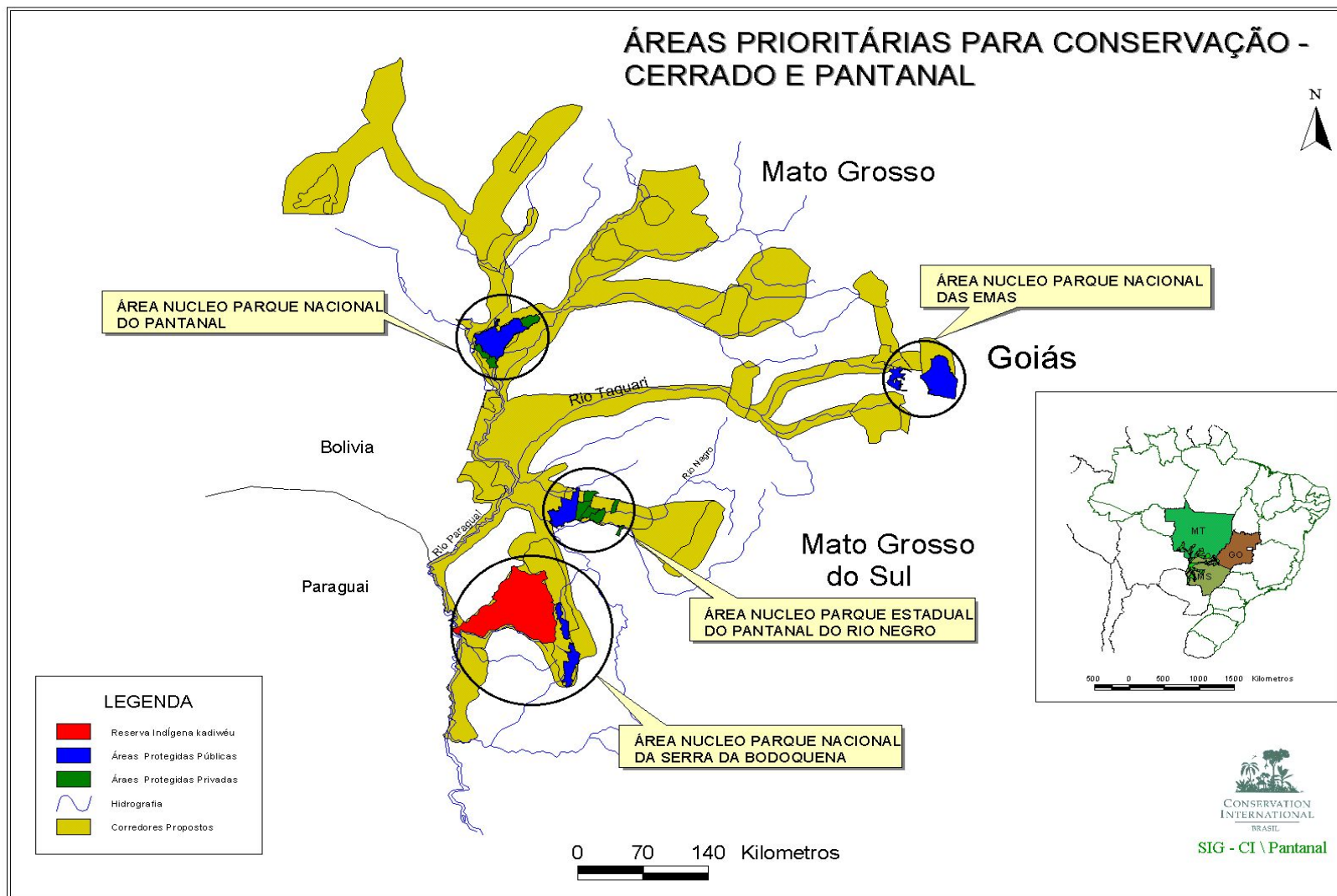
Um dos desdobramentos do evento foi a definição do Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade, com a identificação de 87 áreas nos biomas Cerrado e Pantanal e delineamento do esboço de um corredor de 800 km de extensão, constituído por um sistema de áreas protegidas interligando o Pantanal ao Cerrado. Para cada área foi realizado um diagnóstico da importância biológica e avaliadas as ações prioritárias para a conservação da biodiversidade, abrangendo a proteção (criação de UC), inventários científicos e a restauração e recuperação de áreas antropizadas.

De acordo com o Mapa de Áreas Prioritárias, a região ao sul da área urbana de Corumbá e Ladário é considerada como de alta prioridade (categoria 1) para a conservação da biodiversidade. Denominada Borda Oeste do Pantanal B, essa região está situada na confluência de 4 corredores de biodiversidade propostos pela ONG Conservação Internacional (**Figura 6.12**), além de representar a extrema porção leste das florestas chiquitanas da Bolívia e a porção nordeste do Chaco paraguaio, sendo, portanto, a ponte física entre tais biomas e o Pantanal e o Cerrado, do lado brasileiro. Dessa forma, trata-se de uma área prioritária para a implantação de uma unidade de conservação de uso indireto, que passará a integrar o corredor de Biodiversidade Norte/Sul Pantaneiro, ação necessária para a consolidação de sua conservação, segundo o próprio MMA (**Figuras 6.13 e 6.14**).

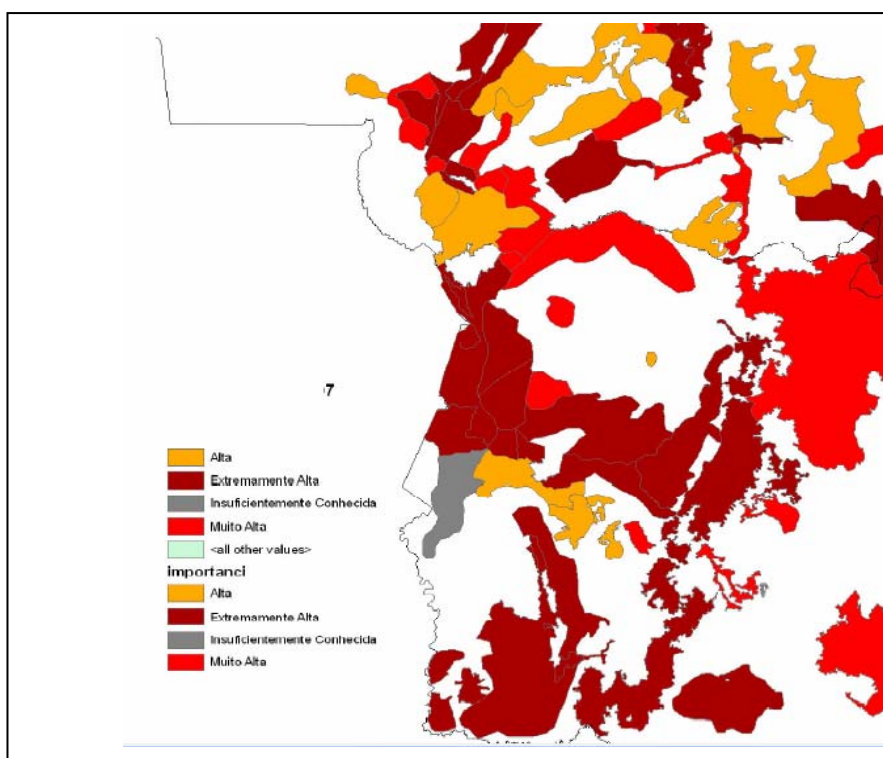
Partes do Pantanal foram designados como sítios de relevante interesse para conservação pela Convenção Ramsar sobre Áreas Úmidas. Trata-se de tratado intergovernamental que provê as bases para a tomada de iniciativas, em nível nacional, e cooperação internacional para a conservação e uso racional de áreas úmidas de importância internacional. O Brasil possui oito sítios RAMSAR, dos quais dois estão no Pantanal: a RPPN SESC Pantanal (MT) e o Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense.

O Pantanal foi ainda reconhecido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), em 2000, como “Reserva da Biosfera”. Embora a criação de uma “reserva da biosfera” seja importante para atrair a atenção para sua conservação, o fato é que a categoria significa antes um ganho político e de relações públicas do que uma mudança real na forma de uso e proteção dos recursos naturais.

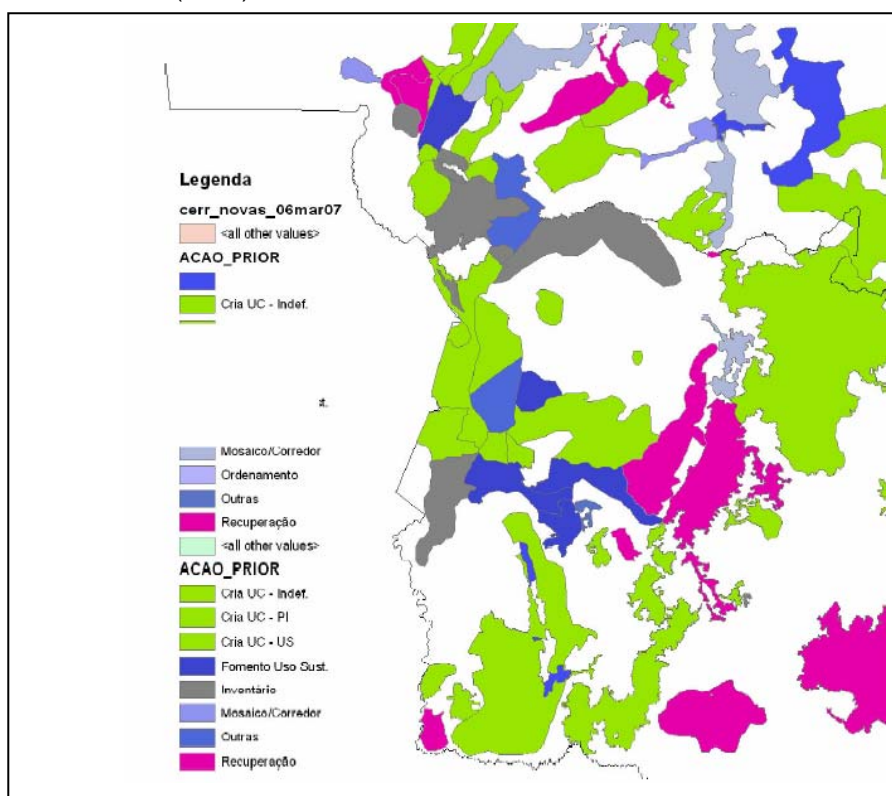
A importância estratégica do Pantanal é respaldada, adicionalmente, por ações em nível estadual, a exemplo do Programa de Desenvolvimento Sustentável do Pantanal (Programa Pantanal) e da criação do Centro Governamental para dados de Conservação de Mato Grosso, assim como pela iniciativa privada da Associação de Proprietários de Reservas Particulares de Mato Grosso do Sul (REPAMS).



**Figura 6.12**  
**Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Cerrado e Pantanal**  
 Fonte: Conservação Internacional (2002)



**Figura 6.13**  
**Níveis de Prioridade para a Conservação da Biodiversidade no Pantanal**  
 Fonte: Machado *et al.* (2004)



**Figura 6.14**  
**Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade no Pantanal**  
 Fonte: Machado *et al.* (2004)

## 6.1.6 Unidades de Conservação

### 6.1.6.1 No Maciço do Urucum

O Maciço do Urucum possui quatro Unidades de Conservação (UC) cuja representatividade em termos de área e proteção da diversidade de ambientes naturais é limitada (**Quadro 6.12**). Em nível municipal, cita-se o Parque Natural Piraputangas, que abrange 1.300 ha de uma das principais drenagens do morro do Urucum. Devido, sobretudo a sua pequena área, essa UC não possui impacto significativo na conservação regional.

**Quadro 6.12**  
**Unidades de Conservação no Maciço do Urucum**

<i>Unidade de Conservação</i>	<i>Município</i>	<i>Área – Extensão</i>	<i>Data do Decreto</i>
Parque Natural Municipal Piraputangas	Corumbá	1.300 ha	---
Estrada Parque Pantanal	Corumbá	120 km	1993
Floresta Protetora Maciço do Urucum	Corumbá	---	1950
Floresta Protetora Morraria do Albuquerque	Corumbá	---	1950

Uma segunda UC de limitada abrangência territorial e restrito papel na conservação ambiental regional diz respeito à Estrada Parque do Pantanal<sup>10</sup>. Inteiramente contida no município de Corumbá e formada pelas rodovias estaduais MS-184 e MS-228 (não pavimentadas), a Estrada Parque do Pantanal possui faixa protetora de 300 m para cada uma das laterais e 120 km de extensão, dos quais cerca de 40 km são em terras do Maciço do Urucum e 80 km em áreas sujeitas a inundação. Apesar de integrar o Sistema de Unidades de Conservação Estadual de Mato Grosso do Sul (SUCE/MS), a Estrada Parque não pode ser considerada, na prática, como um instrumento efetivo de conservação ambiental, tratando-se antes de um rótulo de apelo turístico.

Há, adicionalmente, duas reservas naturais particulares instaladas na década de 1950, as quais eram então tratadas como “Florestas Protetoras”, pelo Código Florestal de 1934<sup>11</sup>: Maciço do Urucum (Decreto Estadual nº 28.444, de 28/07/50) e a Morraria do Albuquerque (Decreto Estadual nº 28.445, de 28/07/50). De tais UC, entretanto, não há informações disponíveis sequer sobre a sua delimitação territorial.

Também, não há informações sobre áreas de reserva legal que tenham sido averbadas na região (mesmo como parte da implantação de assentamentos da reforma agrária) ou reservas informais delimitadas pelas empresas de mineração. A implantação de áreas protegidas como compensação ambiental de empreendimentos minerários ou outros é um instrumento que afigura não estar sendo utilizado no Maciço do Urucum.

### 6.1.6.2 Na Planície Pantaneira

Apesar de o Pantanal ser uma região de extrema importância do ponto de vista da biodiversidade e para a manutenção dos recursos hídricos de uma vasta região, as unidades de conservação presentes na Planície Pantaneira são em número reduzido e pouco representativas em

<sup>10</sup> A Estrada Parque do Pantanal (ou Área Especial de Interesse Turístico) foi criada pelo Decreto Estadual nº 7.122/93, tratando-se de uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, de acordo com o SEUC/MS (Decreto Estadual 1.080/1996). Foi instituída para, entre outros objetivos, “assegurar a preservação e valorização do patrimônio cultural e natural” e “orientar a alocação de recursos e incentivos necessários a atender aos objetivos e diretrizes do decreto e normas decorrentes” (Artigo 2º) (Padovani *et al.*, 2003).

<sup>11</sup> A Floresta Protetora foi substituída pela Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), no Código Florestal de 1967.

termos de diversidade de ambientes naturais protegidos. Esta situação não muda significativamente quando se considera as demais regiões que constituem a BAP.

De acordo com Harris *et al.* (2005b), até 2005 existiam apenas cinco Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPI) públicas e dezesseis RPPN<sup>12</sup> na Planície Pantaneira (em terras de MS e MT) (**Quadro 6.13**). No MS, entretanto, há apenas uma unidade de conservação pública na Planície Pantaneira, tratando-se do Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro, cuja área corresponde a aproximadamente 0,5% do Pantanal no Estado. Em se considerando a área abrangida pelo conjunto de UCPI e RPPN, a Planície Pantaneira possui apenas 4,5% de sua área protegida.

No que diz respeito a BAP, particularmente nos estados de MS e MT, a participação do setor privado para a conservação da biodiversidade é especialmente significativa, uma vez que 33 reservas particulares cobrem 118 mil hectares, o que representa 36% das áreas protegidas (REPAMS, 2008). Tais unidades de conservação, porém, concorrem com a proteção de apenas 3% da BAP em território nacional.

Deve ser mencionada a fracassada iniciativa do “Parque Regional do Pantanal”, que seria uma unidade de desenvolvimento sustentável nos municípios de Aquidauana, Corumbá, Miranda, Rio Negro e Rio Verde com cerca de cinco milhões de hectares (quase um terço de todo o bioma). O Parque teria gestão compartilhada entre o Instituto Parque Pantanal (IPP), produtores rurais, sociedade civil organizada e as três esferas de governos, mas a iniciativa colapsou em meio a denúncias de desvios de recursos, processos legais e com a retirada do governo francês, o principal financiador, do processo. O projeto, ao invés de uma iniciativa conservacionista, parecia antes uma tentativa de manter o *status quo* do setor pecuário no Pantanal, revestindo-o com uma roupagem ambientalista.

Em processo de implantação, encontram-se, ademais, outras três RPPN na Planície Pantaneira de MS, as quais passarão a integrar os corredores de biodiversidade Serra de Maracajú–Negro e Miranda–Serra da Bodoquena, totalizando 1.721 ha. Outras cinco estão situadas fora da Planície Pantaneira, mas dentro da BAP (**Quadro 6.13**).

**Quadro 6.13**  
**Unidades de Conservação na Planície Pantaneira**

Unidade de Conservação	Município	Esfera	Bioma	Ano de criação	Área (ha)
<b>MATO GROSSO DO SUL</b>					
RPPN Santa Sofia	Aquidauana	Estadual	Pantanal	1999	7.387,000
RPPN Fazenda Nhumirim	Corumbá	Estadual	Pantanal	1999	862,700
RPPN Santa Cecília II	Corumbá	Estadual	Pantanal	1998	8.729,000
RPPN Poleiro Grande	Corumbá	Estadual	Pantanal	1998	16.530,000
RPPN Neivo Pires	Miranda	Estadual	---	---	484,000
RPPN Faz. Sta. Helena	Corumbá	Federal	Pantanal	2000	4.295,320
RPPN Fazendinha	Aquidauana	Federal	Pantanal	1994	9.619,000
RPPN Acurizal	Corumbá	Federal	Pantanal	1997	13.200,000
RPPN Penha	Corumbá	Federal	Pantanal	1997	13.100,000
RPPN Paculândia	Corumbá	Federal	Pantanal	2002	8.232,000
RPPN Tupaciara	Corumbá	---	---	---	10,41
RPPN Caiman	Miranda	---	---	---	4.010,367

<sup>12</sup> Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é uma categoria de área protegida prevista na legislação federal e também na legislação ambiental de Mato Grosso do Sul, na qual a decisão de proteger recursos naturais e paisagens parte do proprietário, sem desapropriação. Criada em perpetuidade, sem restrição quanto ao tamanho, a RPPN pode abrigar atividades de pesquisa científica, turismo ou educação ambiental (REPAMS, 2008).

Unidade de Conservação	Município	Esfera	Bioma	Ano de criação	Área (ha)
RPPN Faz. Rio Negro	Aquidauana	Estadual	Pantanal	2001	7.000,000
RPPN Rancho Seguro	---	---	---	---	---
RPPN Bonfim	---	---	---	---	---
RPPN Poleiro Grande	---	---	Pantanal	---	---
RPPN Dna. Aracy	---	---	Pantanal	---	---
PE Pantanal do Rio Negro	Aquidauana, Corumbá	Estadual	Pantanal	2000	86.907,582
PN Ilha Grande	---	Federal	---	---	---
MATO GROSSO					
RPPN Faz. Estância Dorochê	Cáceres	Federal	Pantanal	---	---
RPPN SESC-Pantanal	Barão de Melgaço	---	Pantanal	---	106,644
RPPN Jubran	Cáceres	Federal	Pantanal	---	---
EP* Poconé-Porto Cercado	MT 370 Trecho Poconé-Porto Cercado	Estadual	Pantanal	2000	---
EP MT 040/361	Trecho Sto. Antônio-Porto de Fora-Barão de Melgaço	Estadual	Pantanal	2000	---
EP Transpantaneira	Trecho Poconé – Porto Jofre	Estadual	Pantanal	1996	---
EE Taiamã	Cáceres	Federal	Pantanal	---	---
PE Encontro das Águas	Poconé-Barão de Melgaço	Estadual	Pantanal	2004	108.960,000
PE Guira	Cáceres	Estadual	Pantanal	2002	114.000,000
APA do Pontal dos rios Itiquira e Correntes	Itiquira	Municipal	---	---	---
PN do Pantanal Mato-Grossense	Cáceres	Federal	Cerrado/Pantanal	1981	135.000,000

(\*) O SEUC de Mato Grosso foi o primeiro Sistema Estadual brasileiro a possuir Estrada Parque como categoria de manejo, pertencente ao Grupo de Uso Sustentável (SONODA, 2004).

Legenda:

(PE) Parque Estadual; (EE) Estação Ecológica; (EP) Estrada Parque; (PN) Parque Nacional; (RPPN) Reserva Particular do Patrimônio Natural; (APA) Área de Proteção Ambiental.

Fontes: Harris *et al.* (2005a, 2005b); Conservação Internacional (2007); REPAMS (2008)

**Quadro 6.14**  
**RPPN em Processo de Implantação em Mato Grosso do Sul**

Unidade de Conservação	Município	Esfera	Bioma	Ano de criação	Área (ha)
RPPN Santa Ana	Porto Murtinho	Estadual	Pantanal	---	200,000
RPPN Santa Isabel	Porto Murtinho	Estadual	Pantanal	---	200,000
RPPN Santa Emília	Aquidauana	Estadual	Pantanal	---	1.321,000
RPPN Alto da Colina *	Bodoquena	Estadual	Pantanal	---	100,000
RPPN Por-do-Sol *	Corguinho-Taboco	Estadual	Pantanal	---	30,000
RPPN Quinta do Sol *	Bonito	Estadual	Pantanal	---	10,000
RPPN Arco Íris *	Aquidauana	Estadual	Pantanal	---	500,000
RPPN Rancho do Tucano *	Bonito	Estadual	Pantanal	---	25,000

(\*) situada na BAP, mas fora da Planície Pantaneira.

Fonte: REPAMS (2008)

## 6.1.7 Disponibilidade Hídrica

### 6.1.7.1 Águas Superficiais no Maciço do Urucum

As informações acerca da disponibilidade de água para uso humano na área de estudo são escassas, fragmentadas e relativamente recentes, faltando dados sistemáticos de leitura de régua para os principais cursos d'água. As mais significativas fontes de informação sobre os recursos hídricos, porém, podem ser encontradas nos estudos de impacto ambiental dos empreendimentos em instalação, sobretudo aqueles associados ao Pólo Mineiro-Siderúrgico de Corumbá.

O Maciço do Urucum é uma das áreas com menores índices de precipitação em toda a BAP, o que resulta em uma rede hidrográfica relativamente pobre, com cursos d'água pequenos e de baixa vazão. Nas morrarias, os leitos dos rios encontram-se encaixados nas elevações, estando sujeitos a variações bruscas de vazão e nível da água, pois não existem áreas de inundação para tamponar o efeito das chuvas. Em geral, são altas as concentrações de oxigênio, em função de temperaturas menores e maior velocidade do fluxo da água.

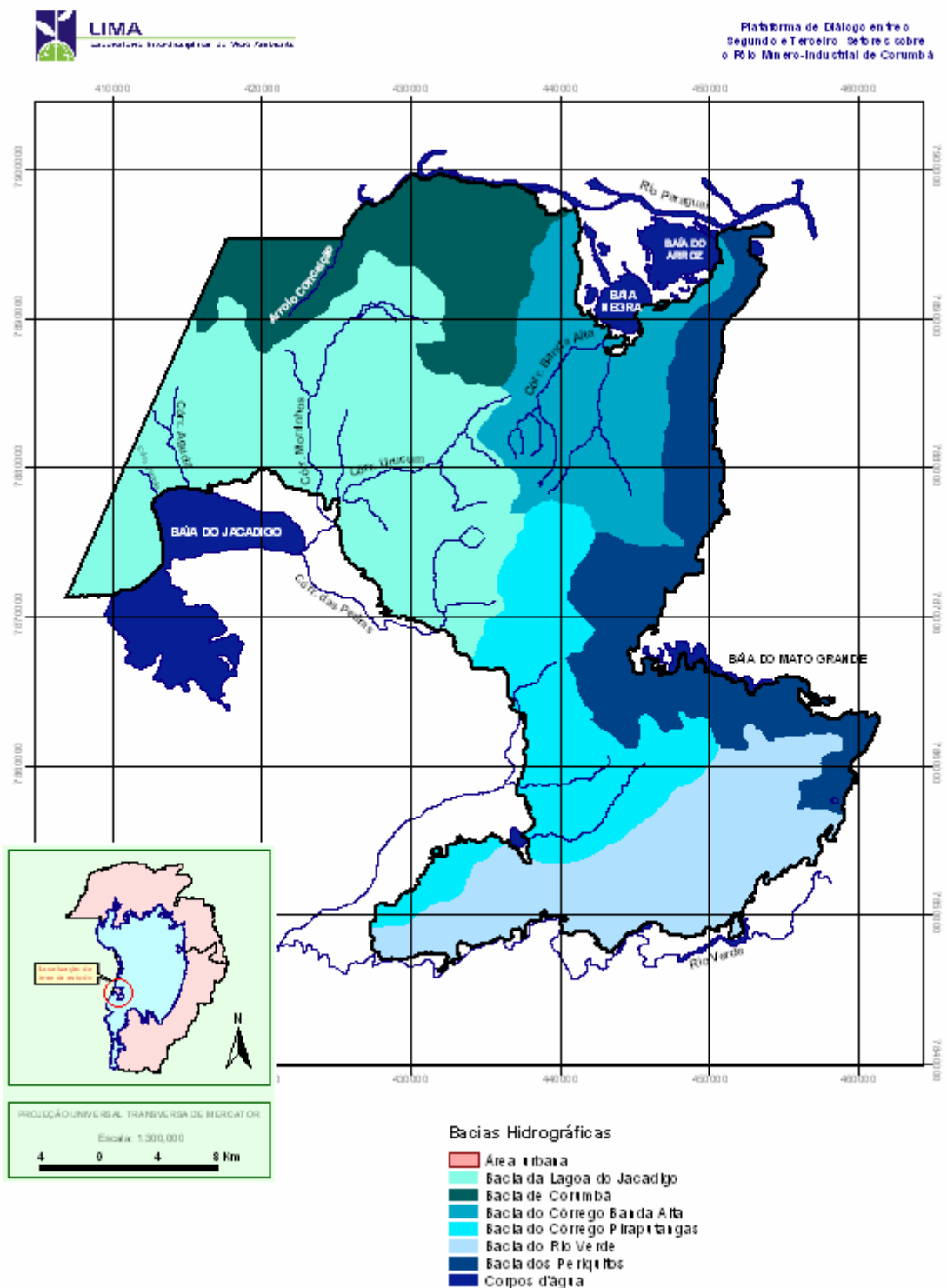
Os principais cursos d'água superficiais nascem nas morrarias, sobretudo na do Urucum, entre os quais se destacam os córregos das Pedras, Banda Alta, Piraputangas, São Domingos e Urucum. Segundo a classificação adotada pela MCR (2007), a região pode ser dividida em seis bacias hidrográficas (**Figura 6.15**), cujas principais características e extensão dos respectivos cursos d'água são apresentadas, respectivamente, no **Quadro 6.15** e **Quadro 6.16**.

A bacia do rio dos Periquitos, afluente da margem direita do Paraguai possui 977,44 km<sup>2</sup>. Uma pequena área desta bacia, ao norte, drena para o corixo Fundo, que deságua no rio Paraguai, na altura da ilha Miguel Henrique; outra parte, a montante, deságua diretamente no rio Paraguai, entre a Fazenda Saladeiro e a ilha Caraguatá. As morrarias do Albuquerque, Zanetti, Grande e Rabichão constituem as cabeceiras dos rios dessa bacia, cuja maior parte está sujeita a inundações periódicas.

A bacia do córrego Banda Alta cobre área de 223,53 km<sup>2</sup> e deságua na lagoa Negra, a qual se encontra em área sujeita a inundação. A área inundável é drenada, em parte, para a margem direita do rio Paraguai, a montante da Fazenda Tarumã e para a lagoa do Arroz, que, também, deságua no rio Paraguai, adiante do porto da Fazenda Arrozal. Cerca de um terço da área da bacia está sujeita a inundação, o mesmo ocorrendo com a lagoa Negra (área de 8,2 km<sup>2</sup>) e a lagoa do Arroz (área de 1,8 km<sup>2</sup>). Nas cabeceiras dessa bacia, encontram-se as morrarias Rabichão, Santa Cruz, Urucum e do Bugio.

A bacia da Lagoa do Jacadigo possui 364,6 km<sup>2</sup> e divide-se em três sub-bacias, a saber: dos córregos Morrinhos, Urucum e das Pedras. As duas primeiras totalizam 261,4 km<sup>2</sup> e têm poucas áreas inundáveis, ao passo que 48% (53,2 km<sup>2</sup>) da sub-bacia do córrego das Pedras está sujeita a inundação. Nas cabeceiras da sub-bacia dos córregos Morrinhos e Urucum encontram-se as morrarias Urucum e Tromba dos Macacos, sendo que nas cabeceiras da sub-bacia do córrego das Pedras estão as morrarias Tromba dos Macacos, Santa Cruz e São Domingos.





**Figura 6.15**  
**Bacias Hidrográficas no Maciço do Urucum**

**Quadro 6.15**  
**Bacias Hidrográficas, Corpos D'Água e Classes de Uso no Maciço do Urucum**

Bacia	Área (km <sup>2</sup> )	Corpos D'Água Superficiais	Classe de uso
Bacia dos Periquitos	977,44	Rio Periquitos e Areião; Corixo Fundo	2
Banda Alta	223,53	Córrego Banda Alta e tributário do Banda Alta	2
Bacia da Lagoa do Jacadigo (contem as sub-bacias do Urucum e córrego das Pedras)	364,60	Córregos Morrinhos, Urucum, Trombas e das Pedras; afluente do córrego das Pedras	2
Bacia do Rio Verde	1.153,87	Lagoa do Jacadigo; Rio Verde	2
Bacia do Córrego Piraputangas	341,72	Córrego Piraputangas; tributário do Piraputangas e da Lagoa Seca	2
Bacia de Corumbá	154,71	Arroio Conceição, Canal do Tamengo, Rio Paraguai	2

Fonte: MCR (2007)

**Quadro 6.16**  
**Extensão dos Cursos D'Água nas Bacias Hidrográficas no Maciço do Urucum**

Córrego	Bacia hidrográfica	Extensão (m)
Córrego Banda Alta	2	13.908,39
Curso d'água 1	2	6.267,81
Curso d'água 2	2	3.754,99
Curso d'água 3	2	1.901,49
Curso d'água 4	2	459,11
Curso d'água 5	2	11.408,43
Curso d'água 6	2	6.257,34
Córrego Morrinhos	3	22.952,07
Córrego Urucum	3	18.902,83
Curso d'água 1	3	6.557,92
Curso d'água 2	3	6.440,29
Córrego Trombas	3	4.503,42
Curso d'água 3	3	4.236,98
Córrego das Pedras	3	22.246,20
Curso d'água 5	3	3.245,30
Curso d'água 6	3	4.146,47
Lagoa do Jacadigo	4	---
Rio Verde	4	114.054,25
Corego Piraputangas	5	30.832,51
Curso d'água 1	5	8.452,62
Curso d'água 2	5	10.841,48
Arroio Conceição	6	9.418,13
Canal do Tamengo	6	4.125,41

Fonte: MCR (2007)

A bacia do rio Verde tem área de 1.153,87 km<sup>2</sup> e recebe águas do córrego Piraputangas e da lagoa do Jacadigo. Mais de 75% da bacia está sujeita à inundação, assim como todo o leito do rio Verde. Da lagoa do Jacadigo, inserida na parte inundável, partem canais que permitem, a partir de certo nível d'água, que suas águas extravasem. A área mínima do espelho d'água da lagoa é de 44 km<sup>2</sup> e nas estações de chuva chega a 76 km<sup>2</sup>.

A bacia do córrego Piraputangas possui 341,72 km<sup>2</sup> e drena para a bacia do rio Verde. Cerca de 50% de sua extensão encontra-se em área sujeita a inundação, bem como a lagoa Seca (área de 0,96 km<sup>2</sup>). Nas cabeceiras, encontram-se as morrarias de São Domingos, Santa Cruz, Grande e Zanetti.

A bacia de Corumbá, com 154,71 km<sup>2</sup>, compreende as cidades de Corumbá e Ladário. Os cursos d'água drenam diretamente para o rio Paraguai e o arroio da Conceição, afluente do canal do Tamengo, este, por sua vez, desemboca no rio Paraguai, num trecho que se estende do farol Baldino até a jusante da ilha de São Sebastião. Nas cabeceiras desta bacia, encontra-se, ao sul de Corumbá, uma morraria sem nome e, a sudoeste, o morro Pimenta. Essa bacia praticamente não está sujeita a inundação.

### 6.1.7.2 Águas Superficiais na Planície Pantaneira<sup>13</sup>

Contida inteiramente na BAP, a rede hidrográfica da Planície Pantaneira é formada pelos cursos d'água que drenam a porção superior da bacia do rio Paraguai. Esta enorme área de captação está associada a um regime de inundações periódicas que afeta desde os componentes do meio biótico até os processos de formação de solos.

O rio Paraguai nasce na Chapada dos Parecis (MT) e sua vazão média na região da BAP é de cerca de 1.830 m<sup>3</sup>/s (o que representa 1% do total das vazões dos cursos d'água brasileiros, ANA, 2002), ao passo que, nas proximidades das cidades de Corumbá e Ladário, a vazão específica média é de cerca de 10 l/s/km<sup>2</sup>. Ao longo do seu curso rumo ao sul, recebe vários afluentes importantes pela margem esquerda, entre os quais se destacam os rios Cuiabá, São Lourenço, Taquari, Miranda e Negro.

A presença de regiões periféricas com declividades elevadas associadas a regiões com declividades muito baixas (a planície, propriamente dita) confere ao regime hídrico regional um escoamento superficial fraco, que durante as chuvas dá origem a processos de extravasamento e inundação (RADAMBRASIL, 1982).

Devido à capacidade de armazenamento e escoamento dos rios, existe grande variabilidade espacial no escoamento das águas. No planalto, as vazões médias específicas variam de 13 a 18 l/s/km<sup>2</sup>, sendo que, na Planície Pantaneira, as vazões são inferiores a 0,5 l/s/km<sup>2</sup>. A baixa capacidade de drenagem dos rios e lagoas que se formam no Pantanal e o clima da região fazem com que cerca de 60% da água proveniente do planalto seja perdida por evapotranspiração. As perdas devidas à alta evapotranspiração potencial resultam em baixa vazão específica média (5 l/s/km<sup>2</sup>) e contribuições negativas nas unidades hidrográficas do Baixo Cuiabá, Taquari, Negro e Nabileque.

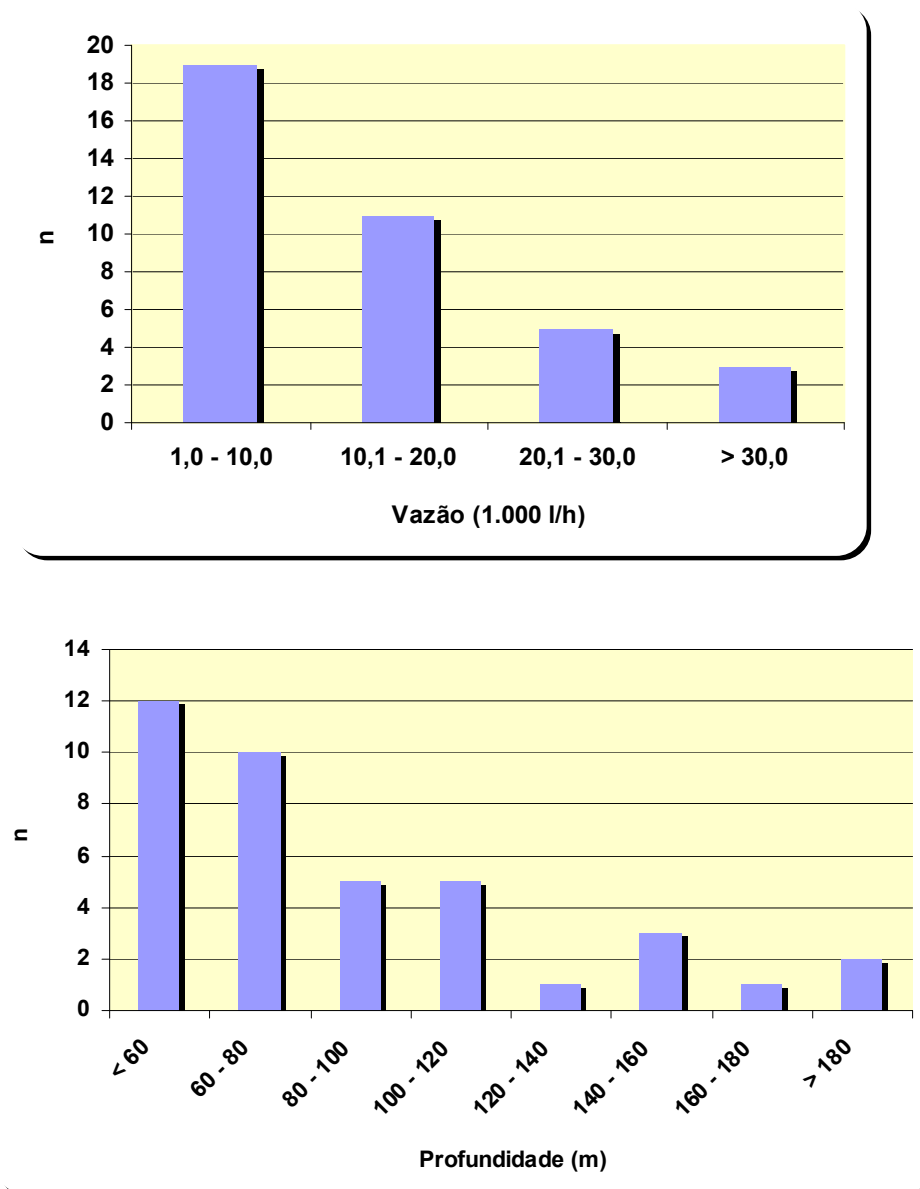
A Planície Pantaneira funciona, nesse sentido, como um grande reservatório que retém a maior parte da água oriunda do planalto e regulariza a vazão do rio Paraguai com um retardo de até cinco meses entre as vazões de entrada e saída.

### 6.1.7.3 Águas Subterrâneas – Maciço do Urucum

A deficiência de águas superficiais no Maciço do Urucum é parcialmente compensada com a utilização de águas subterrâneas por meio de poços freáticos e artesianos. Até 1998 haviam sido mapeados 51 poços, nove dos quais são aquíferos livres<sup>14</sup>. A vazão média dos poços foi de 17.570 l/h (n=38), variando de 4.500 a 100.000 l/h e profundidade média de 84 m (n=39), com variação entre 7,8 e 190,0 m (Silva, 2000) (**Gráfico 6.1**).

<sup>13</sup> Informações mais detalhadas sobre a dinâmica da BAP constam do item 6.1.3 Processos Ecológicos.

<sup>14</sup> Aquíferos livres apresentam a superfície freática sob a influência direta da pressão atmosférica.



**Gráfico 6.1**  
**Vazão e Profundidade de Poços Artesianos (n=39) no Maciço do Urucum**  
 Fonte: Silva (2000)

Os poços localizados nesta área estão distribuídos nas seguintes litologias: Formação Xaraiés, Coberturas Detríticas e Lateríticas Pleistocênicas, Formação Tamengo, Formação Bocaina, Formação Santa Cruz, Formação Urucum e Complexo Rio Apa. Tais litologias caracterizam bons aquíferos, favorecendo a perfuração de poços, principalmente nas rochas calcárias.

Na Formação Xaraiés estão localizados os nove poços que correspondem aos aquíferos livres, cuja vazão varia de 4.500 a 30.000 l/h, com profundidade máxima de 82 m. Nas Coberturas Detríticas e Lateríticas Pleistocênicas localiza-se apenas um poço de 190 m de profundidade e vazão de 9.000 l/h. Pelo fato desta unidade não apresentar grandes espessuras e estar distribuída ao redor dos relevos montanhosos é provável que o referido poço capte água de aquífero localizado nas rochas da Formação Urucum, a qual propicia a existência de aquífero do tipo granular com a circulação e armazenamento da água nos poros ou vazios intergranulares.

Na Formação Tamengo localizam-se cinco poços, todos com vazões baixas. A profundidade varia de 55 a 150 m e a vazão de 2.000 a 17.000 l/h. Os sistemas de fraturas que se manifestam de forma intensa sobre essas rochas propiciam a existência de aquíferos do tipo fissurado. Na Formação Bocaina existem 27 poços, com profundidades entre 7,8 e 184 m e vazão de 2.000 a 35.000 l/h. As rochas dessa formação são intensamente fraturadas, o que propicia a presença de aquíferos do tipo fissurado. Na Formação Santa Cruz localizam-se dois poços do tipo fissurado livre, com profundidade de 120 m e vazão de 100.000 l/h. Na Formação Complexo Rio Apa encontram-se nove poços de profundidades entre 30 e 84 m e vazão de 1.200 a 28.600 litros/h. Os aquíferos são do tipo fissurado.

#### 6.1.7.4 Uso da Água no Maciço do Urucum

##### ▪ Abastecimento Público (urbano)

O rio Paraguai é a principal fonte de abastecimento de água para Corumbá e Ladário, cujos sistemas captam, respectivamente, 380 l/s e 190 l/s. Levando-se em consideração um consumo *per capita* da ordem de 250 l/habitante/dia, para as populações de Corumbá e Ladário que somam, respectivamente, 96.000 e 15.000 habitantes, considera-se que pode haver uma acentuada perda de água no processo de abastecimento, uma vez que, para Corumbá, a captação deveria ser da ordem de 270 l/s e para Ladário de 45 l/s. O **Quadro 6.17** apresenta dados referentes ao tamanho da população e à captação de água em Corumbá e Ladário para 2006 e projeção para 2014. Alguns rios e córregos são também utilizados para o abastecimento dos balneários destinados ao lazer da população, sendo o córrego Piraputangas o mais usado para este fim.

**Quadro 6.17**  
**Consumo Doméstico de Água em Corumbá e Ladário**  
**(ano base 2006 e projeção para 2014)**

Bacia	Município	Unidade	Ano	
			2006	2014
6	<b>Corumbá</b>	Habitante	93.920	11.094
	Vazão teórica	l/s	271,8	318,8
	Vazão real	l/s	380	445
6	<b>Ladário</b>	Habitante	15.709	19.274
	Vazão teórica	l/s	45,5	55,8
	Vazão real	l/s	190	233

Fonte: MCR (2007)

##### ▪ Abastecimento Rural

A extração de águas subterrâneas nos assentamentos rurais no Maciço do Urucum é realizada para a irrigação de culturas agrícolas (policultura), sendo, em alguns casos, o único recurso hídrico disponível para este fim. Os assentamentos Tamarineiro II (Norte e Sul) e Paiolzinho, entretanto, poderão vir a ter à disposição um projeto de irrigação próprio, que viabilizará a irrigação de 2.500 ha de área plantada (espécies frutíferas). A água será captada no canal do Tamengo, cuja vazão corresponderá a, aproximadamente, 50% da vazão mínima observada no rio Paraguai em Ladário, no período de 1900 a 1970 (Silva, 2000).

## ▪ Abastecimento Industrial

Na área do empreendimento **Corumbá Mineração Ltda. (COMIN)**, existem apenas cursos d'água intermitentes alimentados pelas águas pluviais, que correm em direção à baía Mato Grande. A sudeste da área de mineração foram analisados dois mananciais com o objetivo de se dimensionar os pontos de captação de água a serem utilizados na planta de extração de minério de ferro. Localizado na Fazenda Monjolinho, o maior dos córregos, o Serraria, situa-se a 1.500 m da planta de beneficiamento e possui vazão instantânea de 79,20 m<sup>3</sup>/h; o segundo córrego, menos volumoso, apresenta uma vazão da ordem de 43,20 m<sup>3</sup>/h. A vazão total resultante, segundo a empresa, seria suficiente para atender à demanda inicial da planta de processamento de minério de ferro (Corumbá Mineração, 2006).

O curso d'água que passa nas proximidades da **unidade siderúrgica**, margeando sua área, é o córrego Piraputangas, que nasce na morraria de Santa Cruz, corta uma área de planície e deságua no rio Verde (afluente do Paraguai), ao sul. Prevê-se a captação de 1.324 m<sup>3</sup>/h no córrego Piraputangas para o abastecimento de suas futuras unidades industriais.

A água a ser utilizada nos processos de mineração de ferro e manganês da **Companhia Urucum Mineração S.A. (VALE)**, cerca de 180 m<sup>3</sup>/h, é captada integralmente em aquífero (mina).

A área onde está instalada a **Mineração Corumbaense Reunida (MCR)** dispõe de dois poços profundos que atingem profundidades de 120 m e vazão de 100.000 l/h cada um. Serão estas, em princípio, as fontes primárias de suprimento de água para os processos industriais. A mina da MCR capta, atualmente, nos dois poços, cerca de 180 m<sup>3</sup>/h<sup>15</sup>.

Estudos hidrológicos preliminares indicam que será possível expandir a exploração do aquífero Banda Alta até 380 m<sup>3</sup>/l, que seria o volume necessário para o beneficiamento de 7,5 Mtpa de *lump* (a ser alcançado com a instalação adicional de dois novos poços). Tendo em vista que o objetivo é alcançar 15 Mtpas de *lump*, o consumo de água subiria para 750 m<sup>3</sup>/h (um acréscimo de 370 m<sup>3</sup>/h, já considerada a recirculação de 87% da água). Nesse sentido, há intenção de serem captados 300 m<sup>3</sup>/h de água no rio Paraguai, de modo a viabilizar a expansão da produção e, ao mesmo tempo, reduzir o impacto sobre a disponibilidade hídrica do Maciço do Urucum. Os futuros processos de mineração da MCR nesta área serão, portanto, supridos adicionalmente por água captada no rio Paraguai, que será levada até a área industrial por meio de duas adutoras.

O empreendimento da MCR exige volumes de água que somente o rio Paraguai poderá suprir, uma vez que o aquífero nas áreas de cotas baixas do Maciço do Urucum não possui características que asseguram a viabilidade de captações subterrâneas em volumes consideráveis (**Quadro 6.14**).

A área de inserção da **MMX** é do tipo planície inundável, com terreno levemente inclinado para sul e rede de drenagem inexpressiva. O nível d'água no solo está provavelmente relacionado ao nível do córrego formador do córrego Piraputangas. As águas que se acumulam no terreno e lençol subterrâneo, que é raso, surgem em função da baixa permeabilidade do solo, o que impede que a água escoe para camadas mais profundas. A disponibilidade de água no aquífero de superfície é muito baixa e, como não há poços manilhados no entorno, a maior parte da água captada na região provem das nascentes da encosta da morraria de São Domingos.

Adicionalmente, foram identificados dois tipos de aquífero profundo: o fissural e o granular. Na área do empreendimento, a recarga do aquífero ocorre por ocasião das chuvas sazonais, pelo aporte de água da serra do Urucum. A água proveniente de tais aquíferos profundos são as que serão utilizadas pela MMX nos processos industriais.

<sup>15</sup> No caso do córrego Piraputangas, a coluna de "volume equivalente superficial" aponta para uma redução de 32% na vazão superficial, em função da captação subterrânea a montante na bacia desse córrego (aquífero Banda Alta) (MCR, 2007).

Na área da usina **Termopantanal** não há cursos d'água de superfície, nascentes ou áreas inundáveis. Há, porém, dois tipos de aquíferos: lençol freático descontínuo no solo e aquífero fissural no calcáreo. No primeiro caso, a água de chuva se acumula nas depressões do terreno resultantes da exploração de calcáreo e argilas e desaparece na estação seca. No segundo caso, a água fica armazenada em meio a fissuras no calcáreo em diversos níveis, até a profundidade máxima de 30 m. As zonas de recarga dos aquíferos fissurais no calcáreo são os aquíferos granulares existentes nas serras do Urucum e Santa Cruz, assim como os aquíferos carbonáticos das morrarias do Bocaina, Bandeira e do Pimenta.

**Quadro 6.18**  
**Consumo de água pela MCR**

Empreendimento Subprojeto	Volumes captados (m <sup>3</sup> /dia)		Local da captação (curso d'água)	Volume equivalente superficial		Vazão outorgável	% do valor outorgável
	Superficial	Subterrâneo		m <sup>3</sup> /dia	m <sup>3</sup> /s		
<b>Mineração</b>							
Mina 15 Mtpa	8.880,00		Rio Paraguai	8.880,00	0,1028	159,5	0,064
	---	9.120,00	Córrego Piraputangas	2.918,40	0,0338	0,533	6,341
<b>Siderurgia</b>							
Pólo 4 Mtpa	64.910,47		Rio Paraguai	64.910,47	0,8541	263,3	0,324
<b>Total</b>	<b>73.790,47</b>	<b>9.120,00</b>		<b>76.708,87</b>	<b>0,8878</b>		

Fonte: MCR (2007)

### 6.1.8 Aspectos Meteorológicos

De acordo com as descrições climatológicas do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), a Planície Pantaneira sofre influência tanto de sistemas tropicais das latitudes baixas, como de climas do tipo temperado das latitudes médias. Possui uma estação seca bem definida no inverno e estação chuvosa no verão (chuvas convectivas). Com relação às temperaturas, o sul da região no período de inverno é afetado pela penetração de massas de ar frio de altas latitudes, o que contribui para a predominância de baixas temperaturas nessa estação, provocando condições de tempo moderado.

Sobre a área de estudo atua um sistema semi-estacionário, a Alta da Bolívia, gerado a partir do forte aquecimento convectivo da atmosfera durante os meses de verão, o que pode influir diretamente na precipitação e na temperatura. Além disso, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), caracterizada por uma banda de nebulosidade e chuva semi-estacionárias, é um dos principais fenômenos que influenciam o regime de chuvas durante os meses de maior atividade convectiva. De acordo com a classificação de Koppen, dois tipos climáticos predominam:

- Clima tropical úmido (AW) – abrange a maior parte do Estado do Mato Grosso do Sul e é caracterizado por uma estação chuvosa no verão e uma estação seca no inverno, com média de precipitação em torno de 1100 mm de chuva por ano.
- Clima mesotérmico úmido sem estiagem (CFA) – atua na parte sul do estado, devido à penetração de sistemas frontais, provenientes do Paraguai e da Região Sul do Brasil. A maior temperatura do mês é sempre superior a 22°C e o mês mais seco do ano possui precipitação superior a 30 mm de chuva.

As variações temporais da pressão atmosférica se dão associadas a ciclos bem definidos. Sazonalmente, os valores são maiores no inverno do que no verão. Na região de Corumbá, o valor médio anual da pressão atmosférica verificado é de 994,3 hPa. Entre abril e setembro, os valores médios mensais apresentam-se acima da média anual. Esse período caracteriza uma atmosfera mais estável e temperaturas amenas, enquanto que no restante do ano predominam as condições de pressão baixa que, associadas a temperaturas mais altas, correspondem a condições de instabilidade.

As chuvas encontram-se concentradas no período do verão, tendo origem nos processos convectivos que ocorrem na região devido ao intenso aquecimento nessa época do ano. As médias pluviométricas mensais atingem mais de 200 mm nos meses de janeiro e dezembro e ficam abaixo de 82 mm de junho a setembro, quando a evaporação supera a precipitação, caracterizando um período bastante seco.

A temperatura média anual em Corumbá é de 25° C. As maiores médias de temperatura são registradas entre os meses de outubro e abril. O mês de junho registra os menores valores médios de temperatura.

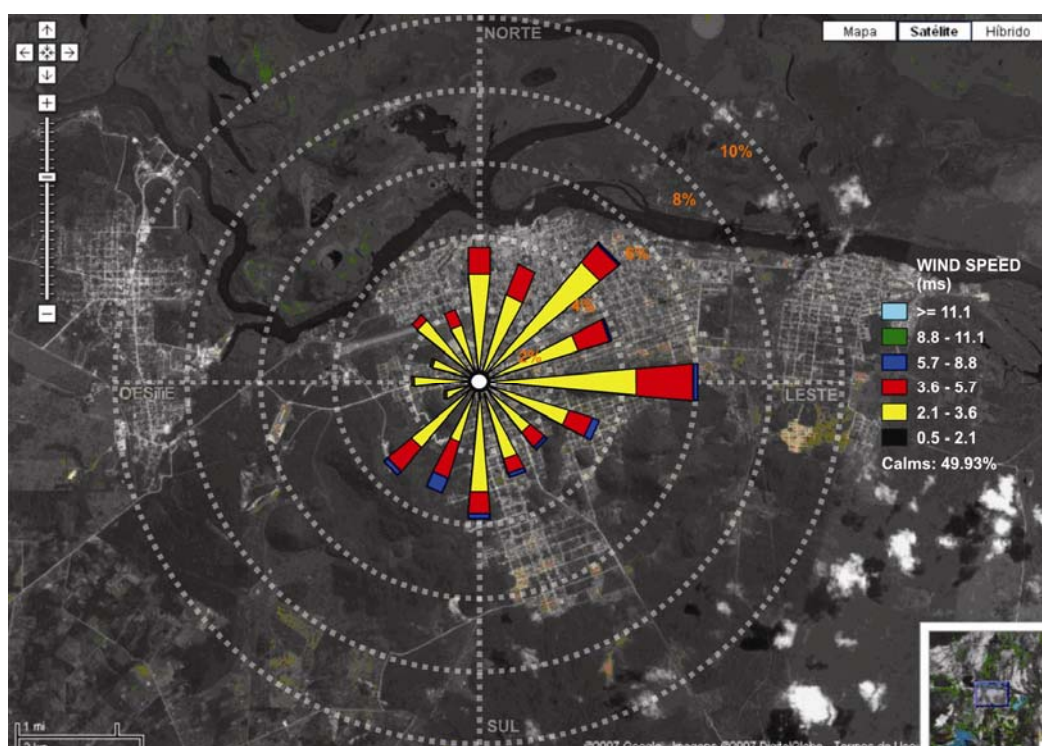
Os maiores percentuais da umidade relativa média mensal são encontrados no primeiro semestre do ano e valores abaixo da média anual (76,8%) são obtidos de julho a novembro. Muito embora a análise da precipitação e evaporação demonstre que a estação seca corresponde a todo o período de inverno, a umidade só decai, drasticamente, em julho. Nessa época do ano, os baixíssimos índices de umidade do ar ocasionam a formação de névoa seca.

A nebulosidade tem relação quase que inversa com a insolação. O aumento da nebulosidade faz com que haja uma diminuição da insolação, pois as nuvens bloqueiam ou refletem parte da radiação solar que chega à atmosfera. Ambos os parâmetros refletem as condições sinóticas locais. Observa-se que no verão, mesmo com o total de horas diárias de luz solar superior ao período de inverno, é encontrado um número de horas efetivas de insolação menor, devido à grande quantidade



de nuvens nessa época do ano. No inverno, a situação é justamente o oposto: pouca nebulosidade e muita insolação.

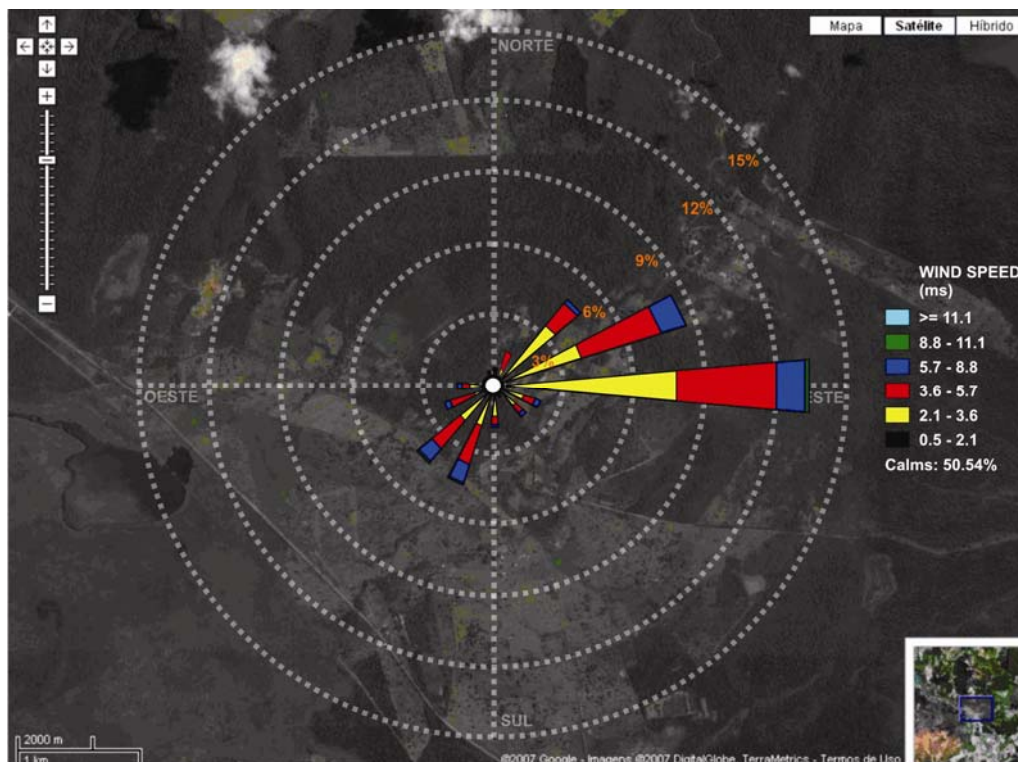
De acordo com os dados meteorológicos horários medidos no Aeroporto de Corumbá, os ventos fluem predominantemente do quadrante Leste, com algumas variações entre os períodos de inverno e verão. As **Figuras 6.16 a 6.19**, referentes ao ano de 2004, exemplificam tal comportamento, tanto para a área urbana de Corumbá como para a Borda Oeste do Pantanal. No período de inverno, a velocidade dos ventos é mais intensa e a predominância de direção, mais estável, soprando, basicamente, do quadrante Leste. No período de verão, correspondente à estação chuvosa, as velocidades tornam-se menores, enquanto as direções deixam de ser tão permanentes e os ventos, apesar de soprarem predominantemente da direção Leste, podem variar de Nordeste a Sudoeste em suas predominâncias. A velocidade dos ventos é considerada baixa e, na média, atinge cerca de 3,0 m/s.



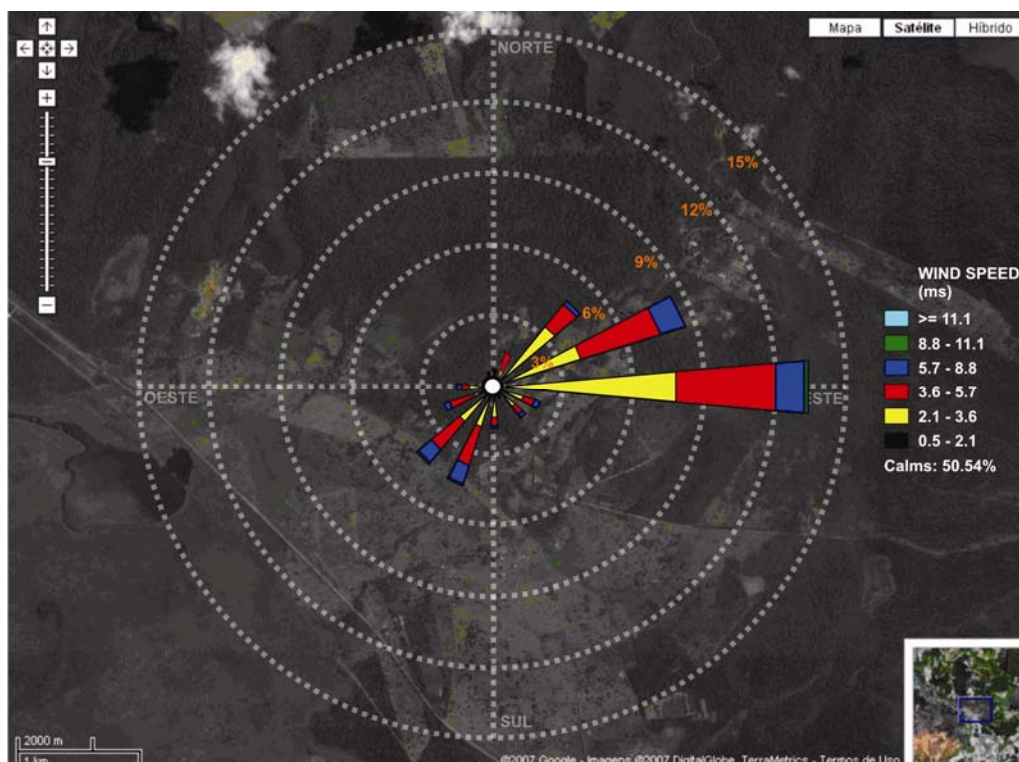
**Figura 6.16**

**Rosa dos Ventos – Período Chuvoso - Área urbana de Corumbá**

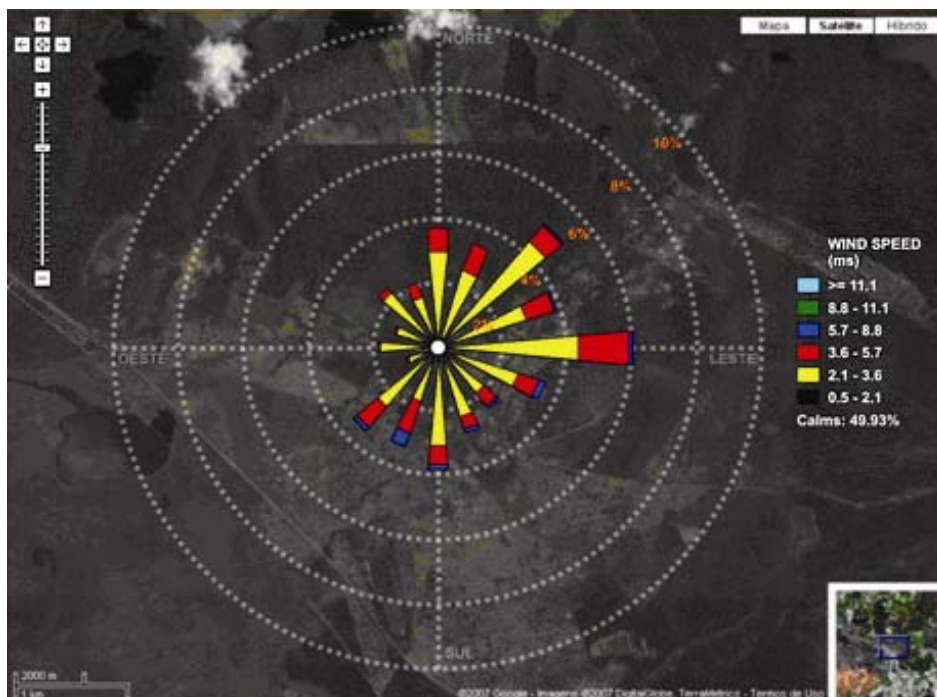
Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base nos dados medidos no Aeroporto de Corumbá (2004)



**Figura 6.17**  
**Rosa dos Ventos – Período Seco - Área urbana de Corumbá**  
 Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base nos dados medidos no Aeroporto de Corumbá (2004)



**Figura 6.18**  
**Rosa dos ventos – Período Seco - Área do pólo minero-siderúrgico**  
 Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base nos dados medidos no Aeroporto de Corumbá (2004)



**Figura 6.19**

**Rosa dos ventos – Período Chuvoso - Área do pólo minero-siderúrgico**

Fonte: LIMA/COPPE/UFRJ, com base nos dados medidos no Aeroporto de Corumbá (2004)

### 6.1.9 Qualidade do Ar

O nível de poluição do ar é medido pela quantificação de alguns poluentes, considerados como indicadores da qualidade do ar, em função de sua importância em relação aos efeitos provocados e dos recursos materiais e humanos disponíveis. A contaminação supõe o aumento ou, às vezes, a redução de certos componentes naturais da atmosfera, decorrente de alguma ação, normalmente provocada por atividades humanas. Assim, de forma geral, o grupo de poluentes que serve como indicadores de qualidade do ar, consagrados universalmente, são: dióxido de enxofre, partículas em suspensão, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio, em razão da sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos adversos que causam ao meio ambiente e à saúde humana.

A qualidade do ar pode mudar em função das condições meteorológicas que determinam maior ou menor diluição dos poluentes, mesmo sendo mantidas as emissões. “*A interação entre as fontes de poluição e a atmosfera vai definir o nível de qualidade do ar, que determina, por sua vez, o surgimento de efeitos adversos da poluição sobre os receptores*” (CETESB, 2007).

A Resolução CONAMA nº03/90 estabeleceu níveis de referência, denominados “*padrões de qualidade do ar*”, que permitem diferenciar o ar poluído daquele não poluído, sendo o nível de poluição medido pela quantificação das substâncias presentes no ar. Tais padrões, baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos, definem legalmente o limite máximo para a concentração de um componente atmosférico que garanta a saúde e o bem estar das pessoas. Desse modo, a citada Resolução contempla os seguintes parâmetros: partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio, dióxido de nitrogênio e fumaça. Os padrões estabelecidos são de dois tipos: primários e secundários. Os *padrões primários* de qualidade do ar referem-se às concentrações de poluentes que, uma vez ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Os *padrões secundários* de qualidade do ar dizem respeito às concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como, o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

O estabelecimento dos padrões secundários tem como objetivo criar uma referência para a política de prevenção da degradação da qualidade do ar. Devem ser aplicados em áreas de preservação, como: os parques nacionais, as áreas de proteção ambiental, as estâncias turísticas etc. Não se aplicam, pelo menos no curto prazo, às áreas de desenvolvimento, para onde são recomendados os padrões primários. Entretanto, a legislação ambiental ressalta que a aplicação diferenciada desses padrões requer a divisão do território nacional em classes, conforme o uso pretendido, e prevê ainda que, enquanto não for estabelecida a classificação das áreas, os padrões primários deverão ser contemplados. A Resolução estabelece, ainda, os critérios para episódios agudos de poluição do ar.

Desse modo, a caracterização da qualidade do ar, na área de influência direta da AAE, Corumbá e Ladário, está amparada nos monitoramentos realizados e na comparação dos resultados destes com os limites fixados pela mencionada Resolução, cujos valores estão baseados em danos à saúde humana, fauna e flora. Nessa área, não tem havido monitoramento sistemático que caracterize a influência das atividades urbanas na qualidade do ar, tais como tráfego de veículos e re-suspensão da poeira das vias. Não existem dados disponíveis, no momento, para tal caracterização, apenas há informações sobre a qualidade do ar em alguns locais monitorados, que correspondem às áreas de influência de algumas atividades industriais situadas na região. A qualidade do ar tem sido monitorada sistematicamente ou por meio de campanhas sazonais, seja por exigência do licenciamento ambiental, seja para determinar concentrações de *background*. As metodologias

empregadas tanto nas análises quanto nas amostragens seguem rigorosamente as normas da ABNT, do CONAMA, da US-EPA e da Comunidade Européia.

### 6.1.9.1 Monitoramento da Qualidade do Ar em Corumbá e Ladário

O monitoramento da qualidade do ar na região que abrange os municípios de Corumbá e Ladário é realizado, sistematicamente, pelas empresas Rio Doce Manganês (RDM), Mineração Corumbaense Reunida (MCR) e, mais recentemente, pela MMX. Na periferia da área urbana de Corumbá o monitoramento é feito, basicamente, pelas estações RDM, enquanto na região onde está prevista a implantação do Pólo Mineiro-Siderúrgico, o monitoramento vem sendo realizado pela MCR e pela MMX.

Por ocasião do licenciamento de algumas atividades potencialmente poluidoras, com o objetivo de caracterizar os níveis de concentração dos gases na qualidade do ar regulamentados pelo CONAMA, foi realizado, também, o monitoramento, por meio da utilização de tubos passivos, para o dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio e ozônio.

A seguir são apresentados os resultados obtidos por meio da rede de monitoramento de responsabilidade de cada uma das empresas.

#### ▪ Monitoramento de Partículas em Suspensão — RDM

O monitoramento sistemático da qualidade do ar realizado pela Cia Rio Doce Manganês (RDM), da VALE, em sua área de influência, teve início em fevereiro de 2002, com a instalação de três estações de amostragem. Essas estações de monitoramento, equipadas com Amostradores de Grandes Volumes (Hi-Vol), para a medição de partículas totais em suspensão, estão localizadas no limite da área urbana do município de Corumbá, nos seguintes pontos:

- HV1 – Estrada para Ladário (coordenadas UTM: 435.113 – 7.896.353);
- HV2 – Previsul (coordenadas UTM: 433.996 – 7.897.396);
- HV3 – Vitória Régia (coordenadas UTM: 433.534 – 7.897.042).

A localização das estações pode ser vista na **Figura 6.20**.

Este monitoramento compreende a amostragem apenas do parâmetro Partículas Totais em Suspensão. Dessa forma, as concentrações obtidas foram comparadas aos padrões existentes<sup>16</sup>, para médias anuais e concentrações de 24 horas. O **Quadro 6.18** resume as concentrações médias anuais e as concentrações máximas de 24 horas registradas nas três estações.

Durante estes três anos de monitoramento (de 2002 a 2004) o padrão anual de qualidade do ar para partículas totais em suspensão só deixou de ser ultrapassado na Estação Estrada para Ladário, em 2003, e, nas duas outras estações, em 2004. Quanto às concentrações máximas de 24 horas, ocorreram violações ao padrão durante todo o período monitorado nas três estações. Quanto à avaliação sazonal, observou-se que nas três estações o comportamento da variação das concentrações está associado, diretamente, ao regime pluviométrico da região, ou seja: no período chuvoso, que ocorre no verão, nos meses de dezembro a março, são observadas as menores concentrações de partículas totais em suspensão, enquanto que os meses de junho, julho e agosto, que são os mais frios e também os mais secos do ano, são observadas as maiores concentrações, conforme pode ser visto nos **Gráficos 6.2, 6.3 e 6.4**.

<sup>16</sup> A Resolução CONAMA N.03/90 estabelece, para partículas totais em suspensão, padrões primários de qualidade do ar, a saber: 80 µg/m<sup>3</sup> – média geométrica anual e 240 µg/m<sup>3</sup>, concentração máxima de 24 horas, que não deve ser ultrapassada mais de uma vez ao ano.

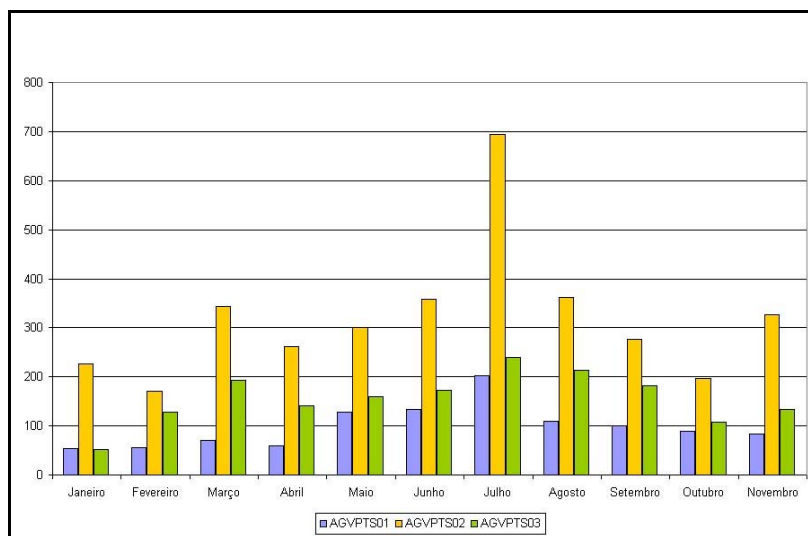


**Figura 6.20**  
**Localização das Estações de Hi-Vol, operadas pela Rio Doce Manganês (RDM)**  
 Fonte: EIA EBX (2006)

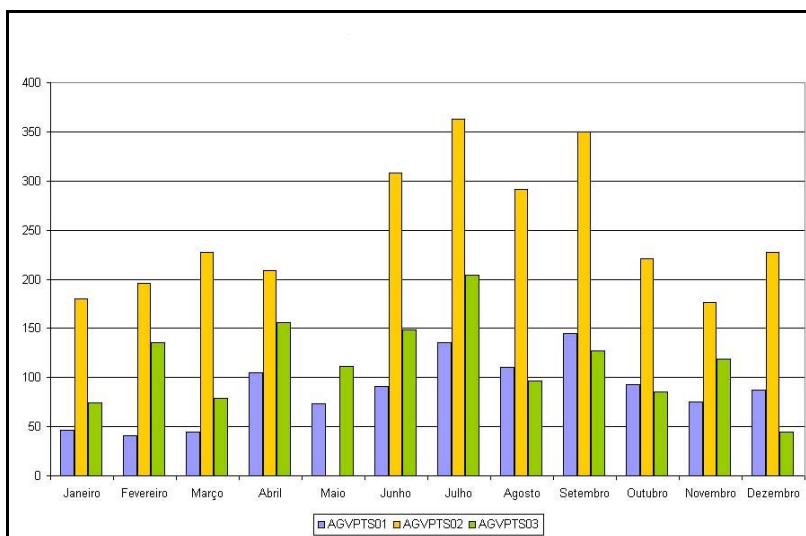
**Quadro 6.19**  
**Concentração de Partículas Totais em Suspensão ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

Estação	Concentração Anual ( $\mu\text{G}/\text{m}^3$ )			Conc. Máxima ( $\mu\text{G}/\text{m}^3$ )	Nº Ultrapassagens ao Padrão
	2002	2003	2004		
Est. P/Ladário	84,7	72,8	124,8	1.144,3	9
Previsul	253,2	214,8	76,7	912,7	63
Vitória Régia	132,1	97,4	75,0	393,4	20

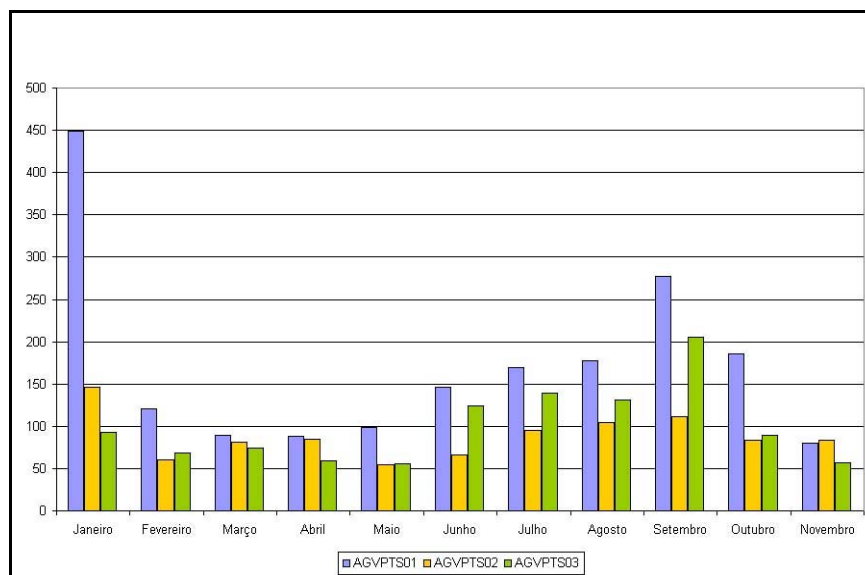
Fonte: EIA/RIMA EBX (2006)



**Gráfico 6.2**  
**Variação Mensal das Concentrações de PTS, em 2002**  
 Fonte: EIA/RIMA EBX (2006)



**Gráfico 6.3**  
**Variação Mensal das Concentrações de PTS, em 2003**  
 Fonte: EIA/RIMA EBX (2006)



**Gráfico 6.4**  
**Variação Mensal das Concentrações de PTS, em 2004**  
 Fonte: EIA/RIMA EBX (2006)

▪ **Monitoramento de Partículas em Suspensão — MCR**

O monitoramento de partículas totais em suspensão realizado pela Mineração Corumbaense Reunida (MCR) teve início em janeiro de 2004, com instalação de uma estação localizada na comunidade de Porto Esperança e, posteriormente, em julho do mesmo ano, de uma segunda estação instalada na Escola Castro Alves, próximo à via férrea na Estação Maria Coelho (**Figura 6.21**).

Esta estação encontra-se inserida na área prevista para a implantação do Pólo Minerossiderúrgico. As informações produzidas nesse local podem ser consideradas como “background” (valor de referência) da qualidade do ar na região, sendo tomadas como referência de concentração

de partículas em suspensão antes da implantação dos empreendimentos previstos, que certamente causarão alterações nessas concentrações. O conjunto de resultados medidos nesta estação, desde sua instalação, mostra que não ocorreram ultrapassagens ao padrão de 24 horas, de 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (CONAMA 03/90) e que as concentrações se mantiveram muito abaixo deste limite, apresentando média de 17,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e máxima de 42,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



**Figura 6.21**  
**Localização do Monitoramento da Mineração Corumbaense Reunida (MCR)**  
 Fonte: EIA EBX (2006)

▪ **Monitoramento de Partículas em Suspensão — MMX**

O monitoramento da qualidade do ar realizado pela MMX teve início em junho de 2007, de forma a atender às condições das suas Licenças de Instalação e Operação. O material particulado em suspensão na atmosfera, na área de influência da Planta de Metálicos da MMX, começou a ser monitorado desde antes da operação do seu primeiro Alto Forno, com o intuito de verificar o atendimento aos padrões da qualidade do ar determinados pela legislação. As estações de amostragem de partículas em suspensão que compõem a rede de monitoramento estão situadas nos pontos apresentados no **Quadro 6.19**.

**Quadro 6.20**  
**Localização das Estações Manuais de Monitoramento da Qualidade do Ar**

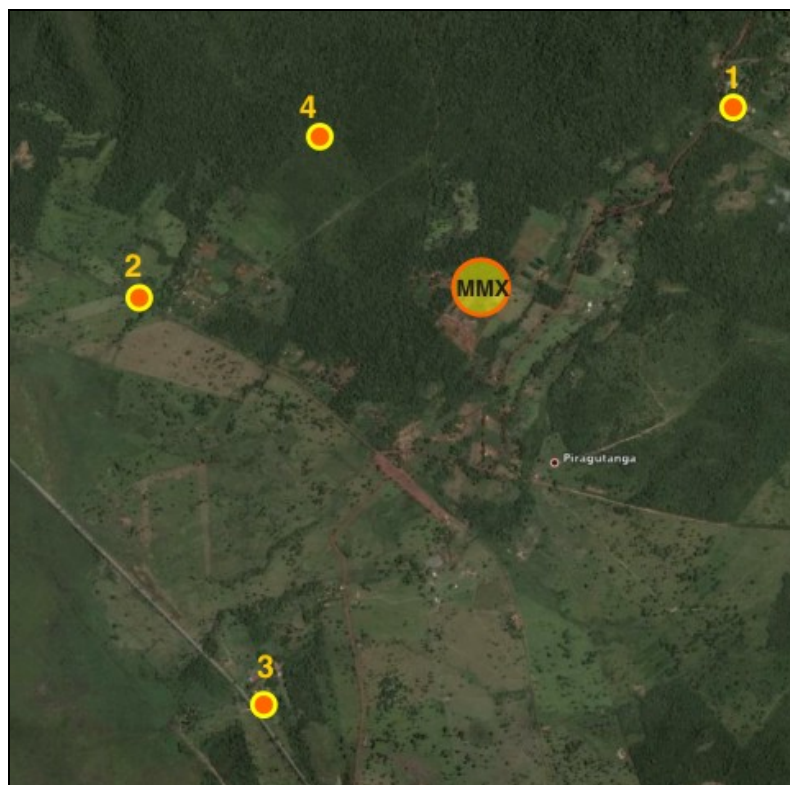
Localidade	Coordenadas (UTM)	
	X	Y
Sítio São Miguel	439739	7867656
Igreja Assembléia	436756	7866679
Estância São Silvestre	437103	7864712
Rancho São Paulo	438139	7868644

Fonte: Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar MMX (2007)



Das cinco estações de monitoramento de partículas totais em suspensão previstas, até o momento, foram instalados apenas quatro Amostradores de Grandes Volumes (Hi-Vol). As estações estão situadas na área de influência da siderúrgica, nos seguintes locais: Estância São Silvestre, Sítio São Miguel, Igreja Assembléia de Deus e Rancho São Paulo, (Figura 6.22).

Os resultados obtidos nos primeiros dois meses de monitoramento apresentam valores de concentração que variam de 14,9 a 89,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ou seja, muito abaixo do padrão de qualidade do ar de 24 horas, 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , estabelecido pela Resolução CONAMA nº 03/90. Quanto ao monitoramento de partículas inaláveis, a empresa deverá instalar três estações de amostragem equipadas com Hi-Vol PM10.



**Figura 6.22**  
**Localização do Monitoramento na Área de Influência da MMX**  
Fonte: Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar MMX (2007)

#### ▪ Monitoramento dos Gases $\text{SO}_2$ , $\text{NO}_2$ e $\text{O}_3$ — MMX

O monitoramento das concentrações de dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e ozônio na qualidade do ar foi realizado pela MMX, em duas campanhas isoladas, por meio da utilização da técnica de tubos passivos.

Com o objetivo de se conhecer os níveis de concentração de determinados poluentes gasosos no ar, em 2005, foi realizada uma campanha de monitoramento de gases na região de Corumbá, por meio da utilização da metodologia de Tubos Passivos. Os pontos de amostragem são mostrados no Quadro 6.20 e podem ser visualizados na Figura 6.23.

**Quadro 6.21**  
**Localização das Estações de Amostragem**

Ref.	Localização	Coordenadas (Utm)	
		X	Y
1	Porto Corumbá	0431259	7899391
2	Praça Principal	0431294	7898827
3	Estação Ferroviária	0431880	7897764
4	Corpo de Bombeiros	0434060	7898918
5	MS Gás	0434684	7898810
6	Termo Pantanal	0434570	7898542
7	Hotel Gold Fish	0434510	7898805
8	Usina Ferro Liga	0435252	7896478
9	Loteamento Nova Aliança	0435609	7896310
10	Praça Ladário	0436203	7898745
11	Lagoa Azul	0432266	7874016
12	Balneário Iracema	0439862	7868031
13	Colégio Castro Alves	0437942	7865929
14	Estância São Silvestre	0437125	7864647
15	Balneário Menk	0437632	7865220
16	Balneário São Domingos	0432531	7870682
17	Minerador Urucum	0433312	7880764
18	Escola Carlos	043578	7881195
19	Balneário Vale do Sol	0434047	7881557
20	Posto Fiscal	0434528	7888584

Fonte: EIA/RIMA EBX (2006)



**Figura 6.23**  
**Localização dos Amostradores Passivos**

Fonte: EIA/RIMA EBX (2006)

O monitoramento de gases realizado por meio da amostragem com tubos passivos apenas fornece uma ordem de grandeza da concentração média, não identificando os “picos” de concentração. Assim sendo, os resultados obtidos por meio desse tipo de amostragem são comparados aos padrões de qualidade do ar de longo período<sup>17</sup> (concentração média anual) e, neste caso, apresentaram concentrações muito abaixo dos padrões.

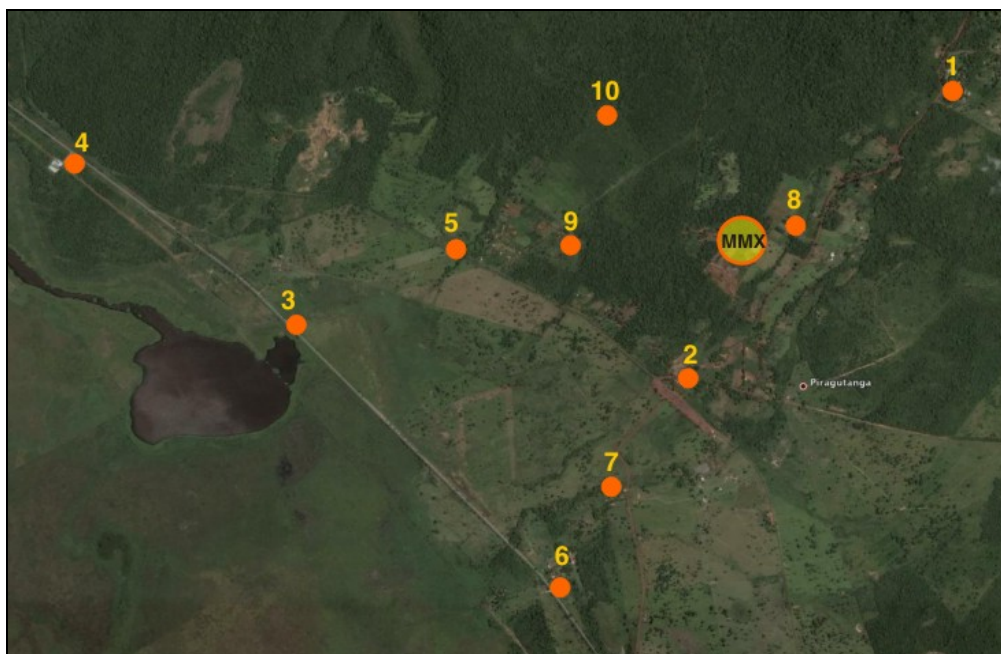
Em 2007, em cumprimento às condicionantes da Licença Ambiental, a MMX realizou outra campanha de monitoramento de gases, também por meio da utilização de tubos passivos, na área de influência da siderúrgica. Os pontos onde foram instalados os amostradores constam no **Quadro 6.21** e podem ser vistos na **Figura 6.24**.

Da mesma forma que na campanha de monitoramento anteriormente as concentrações apresentaram-se baixas quando comparadas aos padrões de qualidade do ar estabelecidos pela legislação.

**Quadro 6.22**  
**Localização das Estações de Amostragem**

Ref.	Localidade	Coordenadas (UTM)	
		X	Y
1	Sítio São Miguel	439739	7867656
2	Posto de saúde- estação Maria Coelho	438058	7865965
3	Sítio Santa Fé	435568	7866668
4	BR 262 em frente a estação TBG	434176	7867409
5	Igreja Assembléia de Deus	436756	7866679
6	BR 262 em frente Estância São Silvestre	437103	7864712
7	Balneário Menck	437580	7865115
8	MMX - Tanque de piscicultura	438610	7866938
9	Área da Comunidade	437567	7867132
10	Rancho São Paulo	438139	7868644

Fonte: Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar MMX (2007)



**Figura 6.24**  
**Localização dos Amostradores Passivos**

Fonte: Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar MMX (2007)

<sup>17</sup> Padrão de longo período – concentração média anual.  
Padrão de curto período – concentração de 1 hora e/ou 24 horas.

### 6.1.9.2 Fontes de Emissão de Poluentes Atmosféricos

Em Corumbá e Ladário podem ser identificadas, mas não necessariamente quantificadas, algumas fontes de emissão de poluentes do ar, principalmente quanto ao parâmetro material particulado.

A atividade de mineração caracteriza-se por ser uma fonte potencial de emissão de material particulado para a atmosfera, na forma de poeira. As atividades de lavra, beneficiamento, manuseio, estocagem e transporte do minério de ferro e do minério de manganês constituem pontos de emissão de grande quantidade desse material. Assim, nas áreas onde operam as empresas de mineração, identifica-se uma emissão significativa de material particulado cujas quantidades foram estimadas com base em fatores de emissão do US-EPA AP 42 e suas respectivas capacidades de produção (**Quadro 6.22**).

**Quadro 6.23**  
**Estimativa de Emissão de Material Particulado nas Atividades de Mineração**

Empresa	Emissão de material particulado (t/ano)
COMIN	896,0
RDM	1.099,5 (minério de ferro)
	81 (manganês)
MMX	Mina 63 – 1.419,9
	Mina Rabicho – 921,9
MPP	472,0
MCR	2.509,4
Votorantim	239,0 (calcário)

As principais atividades industriais que constituem fontes de emissão de poluentes do ar na região são: a Rio Doce Manganês, localizada no limite do perímetro urbano de Corumbá-Ladário, a Cimento Itaú, localizada na área urbana do município e a planta de metálicos da MMX, que opera na área destinada ao Pólo Mínero-Industrial. As emissões características das três tipologias industriais podem ser resumidas em material particulado, óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio e hidrocarbonetos.

- RDM/VALE – sem informação
- Cimento Itaú/Votorantim<sup>18</sup>:
  - material particulado – 72,59 t/ano
  - dióxido de enxofre – 1.211,2 t/ano
  - óxidos de nitrogênio – 300,2 t/ano
- MMX<sup>19</sup>: material particulado – 452,97 t/ano

A legislação ambiental vigente contempla as emissões atmosféricas provenientes da indústria cimenteira nas Resoluções CONAMA 264 e 382.

A Resolução CONAMA 382 estabelece limites de emissão para a indústria de produção de cimento apenas para aquelas que requereram o licenciamento ambiental após o mês de janeiro de 2007, não se enquadrando a Cimento Itaú/Votorantim. Já a Resolução CONAMA 264 define os procedimentos, critérios e aspectos técnicos específicos de Licenciamento Ambiental para o co-processamento de resíduos em fornos rotativos de clínquer, para a fabricação de cimento. Os limites de emissão estabelecidos por esta Resolução não têm sido ultrapassados, de acordo com os resultados obtidos pelas amostragens de chaminé realizadas na Cimento Itaú.

<sup>18</sup> Informações fornecidas pela empresa, de acordo com medições realizadas nas chaminés.

<sup>19</sup> Valores estimados com base nos fatores de emissão do US-EPA AP42 e dados de projeto, de acordo com o EIA/RIMA EBX (2006).

A Resolução CONAMA 382 também estabelece os limites de emissão de poluentes atmosféricos para usinas siderúrgicas integradas e semi-integradas. Desse modo, as emissões relatadas pela MMX quando do Licenciamento Ambiental enquadram-se nos limites fixados pela legislação.

Também, constitui fonte relevante de emissão de material particulado, na área urbana, o tráfego de veículos em vias não pavimentadas (55% das vias de Corumbá não são pavimentadas – AAE Rio Tinto), o arraste eólico nessas vias, a ressuspensão de poeira nas vias pavimentadas e o intenso tráfego de caminhões que transportam o minério. Incluem-se, ainda, a emissão de gases provenientes do escapamento dos veículos, principalmente, os movidos a diesel, além dos geradores da ENERSUL que também utilizam diesel.

Quanto à atividade de extração mineral, a legislação ambiental vigente não contempla o estabelecimento de limites de emissão para tal atividade.

### 6.1.9.3 Queimadas

O impacto ambiental causado pelas queimadas é bastante relevante, pois envolve a perda de fertilidade dos solos, a destruição da biota pelo fogo, as emissões atmosféricas de gases e material particulado nocivos à saúde humana, a redução da visibilidade, o aumento de acidentes de tráfego rodoviário, limitação do tráfego aéreo, efeitos psicológicos, fechamento de escolas, restrição de atividades de lazer e de trabalho, alterações climáticas e custos econômicos com a destruição de linhas de transmissão e outras formas de patrimônio público e privado.

A queimada é a combustão incompleta, ao ar livre, de matéria vegetal, cujas emissões atmosféricas dependem do tipo de biomassa que está sendo queimada, da sua densidade, umidade, das condições atmosféricas etc.

As emissões características desse processo de combustão são constituídas de monóxido de carbono (CO), material particulado (fuligem), cinzas de granulometria variada, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio (NOx) e pequenas quantidades de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>). Entretanto, as emissões não possuem um caráter homogêneo, uma vez que envolve a queima de diferentes tipos de vegetação, de solos e condições meteorológicas distintas. Segundo Ribeiro, H. e Assunção, J.V. (2002): *“Diferentes tipos de biomassa apresentam emissões bastante variadas em termos de material particulado e gases. Diferentes estágios das queimadas, também apresentam estas variações”*.

As queimadas interferem diretamente na qualidade do ar, onde são registradas significativas concentrações de partículas totais em suspensão e partículas inaláveis, monóxido de carbono, compostos orgânicos voláteis e semi-voláteis, óxidos de nitrogênio, além de haver formação de poluentes secundários, tais como, o ozônio e peroxiacil nitratos (PAN). As condições meteorológicas (vento, temperatura etc.), o relevo e o horário em que ocorrem a queimada são condicionantes da temperatura atingida pelo fogo e do tempo necessário para a queima total do material vegetal disponível.

Há vários fatores que influenciam na prática de queimadas no Brasil, dentre os quais o manejo inadequado das culturas e a expansão agropecuária que, na ausência de um planejamento ambiental, contribui enormemente para a destruição e degradação de ecossistemas.

As regiões mais atingidas estão localizadas no chamado “Arco do Desmatamento”, região de transição entre o Cerrado e a Floresta Amazônica, que se estende desde o norte de Rondônia e Mato Grosso, passa por Tocantins, leste do Pará e termina no Maranhão, possuindo cerca de três mil quilômetros de extensão e trezentos quilômetros de largura.

O **Quadro 6.23** mostra a participação dos estados da região nas queimadas ocorridas no período de 1997 a 2001.

**Quadro 6.24**  
**Participação dos Estados nas Queimadas**

Estados	% sobre o total de queimadas no Brasil				
	1997	1998	1999	2000	2001
Mato Grosso	29,77	32,6	35,1	25,17	23,3
Tocantins	6,31	10,53	5,86	7,0	7,2
Goiás	3,5	6,52	4,02	4,0	2,6
Rondônia	2,88	4,63	4,33	5,7	3,7
<b>Mato Grosso Sul</b>	<b>2,82</b>	<b>1,79</b>	<b>8,81</b>	<b>3,6</b>	<b>4,9</b>
Distrito Federal	0,04	0,1	0,04	0,2	0,0
<b>Total</b>	<b>44,7</b>	<b>56,17</b>	<b>58,16</b>	<b>46,41</b>	<b>41,98</b>

Fonte: DARCIE, in EMBRAPA (2002)

Também na Planície Pantaneira é registrada a ocorrência de queimadas. Na região, onde se verifica a utilização de grandes áreas para a pecuária extensiva, a prática de queimada é empregada como uma forma de renovação de pastagens, ameaçando o ecossistema. De acordo com DARCIE (2002): “Em 1997, a região norte do Pantanal teve uma média de duas queimadas por quadriculas de 100 km<sup>2</sup>; em 1999, este número subiu quatro vezes”.

As **Figuras 6.25** e **6.26** permitem visualizar a incidência de queimadas na área de estudo da AAE.

Verifica-se que o número de focos detectados no estado de Mato Grosso do Sul é crescente e a área correspondente à Planície Pantaneira é das mais afetadas pela incidência de queimadas.

O Programa de Prevenção e Controle às Queimadas e aos Incêndios Florestais no Arco do Desflorestamento (PROARCO), que conta com a parceria de várias instituições e centros de pesquisa, sob a coordenação do IBAMA, apresenta os dados sobre focos de calor desagregados apenas por estados, não possibilitando a identificação da área de estudo desta AAE, especificamente.

Assim sendo, para o Estado de Mato Grosso do Sul, os números relativos aos focos de calor identificados pelo Satélite NOAA-12 são mostrados no **Quadro 6.24**.

**Quadro 6.25**  
**Participação do Estado de Mato Grosso do Sul nos Focos de Calor**

Ano	Nº de Focos de Calor*	% Brasil
2000	3.283	3,15
2001	6.082	4,17
2002	12.903	5,55
2003	4.253	2,00
2004	5.318	2,25
2005	8.041	3,55
2006	2.603	2,20

\*Os dados agregam imagens de até três passagens do Satélite NOAA-12

Fonte: PROARCO (2006)

Como visto, a qualidade do ar é avaliada a partir das concentrações medidas de poluentes atmosféricos e comparadas com os padrões estabelecidos pela legislação.

Analisando os resultados apresentados foi possível verificar que a qualidade do ar da área limítrofe ao perímetro urbano de Corumbá, monitorada pela empresa Rio Doce Manganês (RDM),

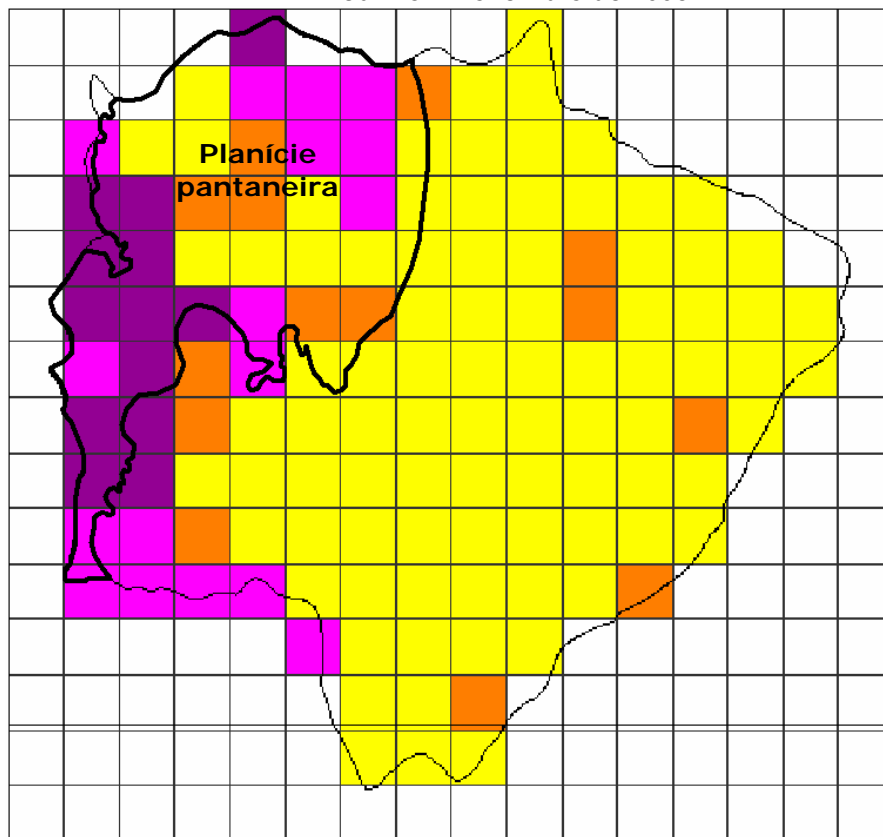
apresenta valores de concentrações de partículas totais em suspensão que configuram violações aos padrões fixados para proteção da saúde, evidenciando o processo de degradação.

Cabe comentar que a interação entre as fontes de poluição e a atmosfera é que define o nível de qualidade do ar. Nessa região, as fontes potenciais de emissão de material particulado são constituídas pelas vias não pavimentadas, re-suspensão de poeira nas vias pavimentadas, tráfego intenso de caminhões que transportam material pulverulento, arraste eólico e atividades industriais.

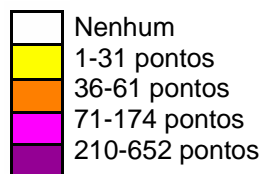
Quanto à área de implantação do Pólo Siderúrgico, os níveis de concentração de partículas em suspensão, medidos na Escola Castro Alves, encontram-se muito abaixo dos padrões de qualidade do ar e não apresentam variação sazonal. Tal fato demonstra que a medida de controle empregada pelas empresas, ou seja, a umidificação da via garante que, mesmo com o intenso tráfego dos caminhões responsáveis pelo transporte de minério, não há comprometimento da qualidade do ar.

As informações obtidas nas campanhas sazonais de monitoramento de dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio e ozônio evidenciaram que a qualidade do ar tanto na área urbana, quanto na área do Pólo, não se encontra comprometida com a concentração de gases, que são bons indicadores da queima de combustíveis fósseis.

**Monitoramento Orbital de Queimadas  
Mato Grosso do Sul  
Junho – Novembro de 2005**



Total de queimadas: 2.534  
 Total de quadrículas com queimadas: 128  
 Número mínimo de queimadas: 1  
 Número máximo de queimadas: 124  
 Número médio de queimadas: 1.980  
 Desvio-padrão de queimadas: 2.421



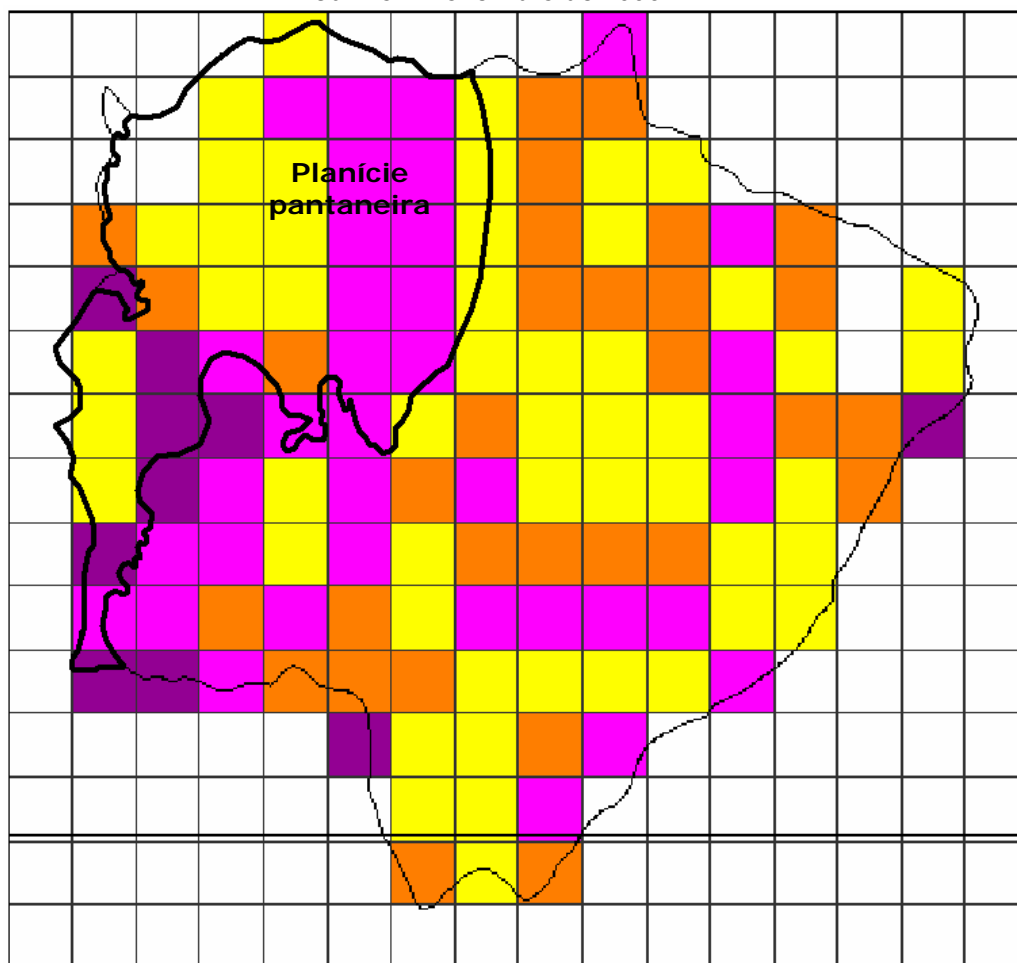
Dados do Satélite NOAA: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-MCT)  
 Mapeamento Digital: Embrapa Monitoramento por Satélite (CNPM)

**Figura 6.25**  
**Incidência de queimadas na Planície Pantaneira – 2005**

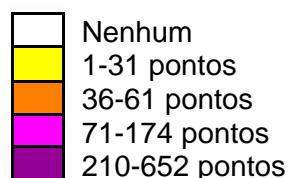
Fonte: EMBRAPA (2005)



**Monitoramento Orbital de Queimadas  
Mato Grosso do Sul  
Junho – Novembro de 2006**



Total de queimadas: 8572  
 Total de quadrículas com queimadas: 131  
 Número mínimo de queimadas: 1  
 Número máximo de queimadas: 652  
 Número médio de queimadas: 6.544  
 Desvio-padrão de queimadas: 114.06



Dados do Satélite NOAA: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE-MCT)  
 Mapeamento Digital: Embrapa Monitoramento por Satélite (CNPM)

**Figura 6.26**  
**Incidência de queimadas na Planície Pantaneira – 2006**

Fonte: EMBRAPA (2006)

### 6.1.10 Aspectos Socioeconômicos

Os aspectos socioeconômicos foram caracterizados considerando a área de estudo da presente AAE, composta pelos municípios de Corumbá e Ladário, que integram a Região do Alto Pantanal, conforme definida no âmbito do Plano Regional de Desenvolvimento Sustentável (SEPLANTEC, 2004). A Região do Alto Pantanal inclui, também, os municípios de Anastácio, Aquidauana, Dois Irmãos do Buriti e Miranda, representando 21% da área total do Estado de Mato Grosso do Sul, limitando-se ao Norte com o Estado de Mato Grosso; ao Sul, com os municípios sul mato-grossenses de Porto Murtinho, Bodoquena, Bonito, Nioaque e Maracajú; a Oeste, pela fronteira internacional com a República da Bolívia; e a Leste, com os municípios sul mato-grossenses de Sonora, Coxim, Rio Verde de Mato Grosso, Rio Negro, Corguinho, Rochedo, Terenos e Sidrolândia.

O tema dinâmica demográfica é analisado com base no porte populacional dos municípios, suas densidades demográficas, crescimento populacional e distribuição urbano-rural. As condições de vida da população dos municípios foram caracterizadas a partir de indicadores considerados relevantes para a aferição da qualidade de vida da população, sendo abordados: (i) o acesso da população aos serviços de saneamento básico (esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de lixo) e à energia elétrica; (ii) a saúde (mortalidade infantil; esperança de vida; fecundidade; morbidade e mortalidade); a educação (taxas de alfabetização e anos de estudo da população adulta); (iii) a participação no mercado de trabalho e ocupação por setores econômicos; (iv) a renda *per capita*, pobreza (pessoas que vivem com renda per capita abaixo de meio salário mínimo) e desigualdade (medida pela razão entre a renda dos 10% mais ricos e os 40% mais pobres) e (v) o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M).

Os estudos econômicos, por sua vez, enfocam a caracterização da dinâmica recente dos setores primário, secundário e terciário, a partir de indicadores como o Produto Interno Bruto (PIB), o valor agregado por setor de atividade, os principais ramos de atividades e produção, entre outros, possibilitando a identificação dos setores mais dinâmicos, além da caracterização das finanças municipais. O detalhamento dos aspectos relativos à rede viária, energia, atividades agropecuárias, indústria minerária e o turismo são objeto de outras seções deste relatório.

As Populações Indígenas e Comunidades Remanescentes de Quilombos são abordadas com o objetivo de identificar a sua presença na área de estudo. O patrimônio histórico, cultural e arqueológico foi caracterizado com base em informações sobre os bens de valor histórico e do potencial arqueológico e os sítios já identificados.

#### 6.1.10.1 Dinâmica Populacional

A Região do Alto Pantanal, com uma superfície de 93.036 km<sup>2</sup>, conta com uma população de 214.878 habitantes, segundo Contagem Populacional de 2007, o que equivale a, aproximadamente, 10% da população do Mato Grosso do Sul (2.265.274 habitantes).

O município mais populoso é Corumbá, que participa com 44,9% da população total da Região do Alto Pantanal, ocupando a terceira posição de cidade mais habitada do estado, perdendo em porte populacional apenas para Campo Grande e Dourados. Os demais municípios dessa região não chegam a 119 mil habitantes, destacando-se a população reduzida de Ladário, com menos de 18 mil habitantes (**Quadro 6.25**).

**Quadro 6.26**  
**Dinâmica Demográfica - 2007**

Municípios	Área (km <sup>2</sup> )	População 2007			Hab/km <sup>2</sup>
		Total	Urbana	Rural	
Corumbá	64.961	96.373	86.656	9.717	1,48
Ladário	343	17.906	16.813	1.093	52,20
<b>Região Alto Pantanal</b>	<b>93.036</b>	<b>214.878</b>	<b>175.507</b>	<b>39.371</b>	<b>2,31</b>
<b>Estado do Mato Grosso do Sul</b>	<b>357.139,9</b>	<b>2.265.274</b>	<b>1.915.440</b>	<b>349.834</b>	<b>6,34</b>

Fonte: FIBGE, Contagem Populacional (2007)

As áreas dos municípios são bastante heterogêneas, com Corumbá apresentando extensão territorial acima de 64.000 km<sup>2</sup> e, destacando-se pela reduzida área, com apenas 343 km<sup>2</sup>, o Município de Ladário, ambos integrantes da área de estudo. A densidade demográfica, em 2007, podia ser considerada muito baixa, 2,31 hab/km<sup>2</sup>, se comparada com a do estado, de 6,34 hab/km<sup>2</sup>, também classificada como baixa, e com a do Brasil, 21,7 hab/km<sup>2</sup>. Corumbá registrava densidade abaixo da média regional, com apenas 1,48 hab/km<sup>2</sup>, e Ladário, em função de sua configuração territorial, inserido no território de Corumbá, apresentava a densidade bastante elevada de 52,2 hab/km<sup>2</sup>. Esse comportamento explica a condição de “vazio demográfico”, creditado, principalmente, a grande extensão do Município de Corumbá, que concentra 89% de sua população na zona urbana e situa-se no domínio do Pantanal Mato-Grossense. Quanto à distribuição da população verifica-se, em 2007, que a Região do Alto Pantanal registrou uma taxa de urbanização da ordem de 81,7%, inferior a do estado com 84,6%.

Ao analisar o **Quadro 6.26**, observa-se que, na década de 1980, o processo de urbanização foi mais acentuado em todos os municípios integrantes da Região do Alto Pantanal, se comparado com o período de 1991-2000. O destaque é para Ladário que, no entanto, não registrou perdas importantes de população rural, indicando um processo de atração populacional de outras regiões, o que acompanhou a tendência de todas as microrregiões do estado.

**Quadro 6.27**

**População Total e Proporção das Populações Urbana e Rural - 1980, 1991, 2000 e 2007**

Municípios	Situação	População				Taxa de Urbanização (%)				Crescimento Urbano (%)		
		1980	1991	2000	2007	80	91	00	07	80-91	91-00	00-07
Corumbá	<b>Total</b>	<b>81.129</b>	<b>88.411</b>	<b>95.701</b>	96.373							
	Urbana	67.561	76.660	86.144	86.656	83,3	86,7	90,0	89,9	1,16	1,30	0,08
	Rural	13.568	11.751	9.557	9.717							
Ladário	<b>Total</b>	<b>8.792</b>	<b>11.981</b>	<b>15.313</b>	17.906							
	Urbana	7.887	11.060	13.480	16.813	89,7	92,3	88,0	93,9	3,12	2,22	3,21
	Rural	905	921	1.833	1.093							
Região Alto Pantanal	<b>Total</b>	<b>170.475</b>	<b>188.599</b>	<b>209.273</b>	<b>214.878</b>							
	Urbana	120.437	145.998	167.128	175.507	<b>70,7</b>	<b>77,4</b>	<b>79,9</b>	<b>81,7</b>	<b>1,77</b>	<b>1,51</b>	0,70
	Rural	50.038	42.601	42.145	39.371							

Fonte: FIBGE, Censo Demográfico de 1980, 1991 e 2000 e Contagem Populacional (2007)

Conforme mencionado, devido à sua extensão, Corumbá apresenta um “vazio demográfico” em torno da área urbana central, existindo aglomerações rurais em locais isolados e relativamente distantes da sede. Administrativamente, o município é composto por sete distritos, a saber: Corumbá, Albuquerque, Amolar, Coimbra, Nhecolândia, Paiaguás e Porto Esperança. Os distritos mais

populosos, depois da sede são: Paiaguás (1.992 habitantes)<sup>20</sup>, Albuquerque (1.846 hab.) e Nheocolândia (1.391 hab.). Porto Esperança e Albuquerque localizam-se às margens do rio Paraguai, na porção sul do território municipal, próximos à área de mineração, constituindo-se em povoados antigos, cujo desenvolvimento sempre foi dependente da sede municipal.

O crescimento demográfico no estado foi mais acelerado na década de 1970, com uma taxa de 3,2% a.a., em razão do elevado índice de natalidade e dos movimentos migratórios, enquanto que na década de 1980, foi de 2,4% a.a., passando a decrescer daí por diante. Para a compreensão desse processo é importante considerar as mudanças ocorridas a partir dessa década, quando a expansão da agricultura comercial, as dificuldades de sobrevivência dos pequenos produtores rurais, os incentivos dados para a industrialização e a realização de grandes investimentos infra-estruturais estimularam a migração para os espaços urbanos como *lócus* de melhores oportunidades de emprego e renda.

Corumbá (90%) e Ladário (88%), ao longo do período de 1991-2000, apresentaram elevadas taxas de urbanização em relação à média regional e estadual, embora neste último, apesar de registrado crescimento absoluto da população urbana, a taxa indicou uma queda no processo de urbanização, já que a população rural, bastante reduzida em 1991, praticamente dobrou em 2000. Corumbá foi o quarto município a apresentar a maior taxa de urbanização do MS, nesse intervalo censitário.

Entretanto, no período compreendido entre 2000 e 2007, observa-se que o processo de crescimento da população urbana registrou comportamento diferenciado entre os dois municípios: enquanto Corumbá manteve a tendência de queda no ritmo de concentração urbana (0,08% a.a.), Ladário apresentou um crescimento da ordem de 3,21% ao ano de sua população urbana, o que pode ser creditado não só à perda de população rural, como o ingresso de novos moradores, uma vez que a sua população total também registrou aumento significativo.

Outro importante indicador para a análise da dinâmica demográfica é a taxa média de crescimento anual. No Brasil essa taxa tem apresentado tendência de queda constante em decorrência, principalmente, de queda na taxa de fecundidade, o que reflete a eficácia da divulgação e da utilização de métodos de controle de natalidade. No período intercensitário de 1991-2000, apresentou uma taxa média de crescimento anual de 1,63% a.a., enquanto em Mato Grosso do Sul, uma taxa superior, da ordem de 1,8% a.a. Os municípios de Corumbá e Ladário registraram comportamento bastante diferenciado entre si: o primeiro, uma taxa marcadamente baixa, de 0,88% a.a. e o segundo, bem elevada, superior a do estado, da ordem de 2,76% a.a. (**Quadro 6.27**).

**Quadro 6.28**  
**Taxas de Crescimento Anual 1980, 1991, 2000 e 2007**

Municípios	População				Taxa de Crescimento		
	1980	1991	2000	2007	80-91	91-00	00-07
Corumbá	81.129	88.411	95.701	96.373	0,78	0,88	0,10
Ladário	8.792	11.981	15.313	17.906	2,85	2,76	2,26
<b>Região Alto Pantanal</b>	<b>172.455</b>	<b>188.599</b>	<b>209.273</b>	<b>214.878</b>	<b>0,82</b>	<b>1,16</b>	<b>0,32</b>

Fonte: FIBGE, Censo Demográfico de 1980, 1991 e 2000 e Contagem Populacional (2007)

Como se analisa adiante, ambos os municípios apresentaram, no período, importantes quedas em suas taxas de fecundidade, sendo que mais marcante em Corumbá (-22%) do que em Ladário (-15,4%), fato que pode ser explicado pela população que emigrou, no período, em função da presença de atividades ligadas à base naval.

<sup>20</sup> Dados populacionais referentes ao Censo Demográfico de 2000.

Segundo Contagem Populacional divulgada pela Fundação IBGE para o ano de 2007, a Região do Alto Pantanal passou a contar com 214.878 habitantes, o que representou uma taxa média de crescimento anual da ordem de 0,32%. Corumbá foi um dos municípios que contribuiu para este decréscimo, registrando uma taxa de 0,10% a.a, o que indica uma tendência à relativa estagnação, especialmente no que se refere aos fluxos migratórios. Por outro lado, Ladário permaneceu apresentando crescimento populacional anual, embora com um mesmo ritmo acelerado em relação às décadas passadas. Outro fator demográfico importante refere-se às migrações interestaduais e intra-estaduais. Segundo informações contidas na AAE da MCR (2007), a microrregião da qual fazem parte os municípios de Corumbá e Ladário apresentou uma taxa de imigração anual de 0,66%, no período de 1981 a 1991, inferior à taxa de emigração (0,75% a.a.), caracterizando-se, desse modo, como uma região expulsora de população.

Quanto aos fluxos migratórios internacionais, em Corumbá, o número de bolivianos recenseados em 2000 é de pouco mais de mil habitantes, sendo que grande parte teria sido atraída para a cidade com a intenção de emigrar para São Paulo, fato relativamente recente, em função da expansão da indústria de confecção. Esse processo pode ser explicado pelas facilidades proporcionadas pelo baixo controle da fronteira e pelo estatuto oficial de cidade fronteiriça, o que permite que estrangeiros de países vizinhos residam, trabalhem e estudem em Corumbá, cidade que figura como pólo de serviços para a população boliviana (MCR, 2007).

#### 6.1.10.2 Condições de Vida

##### ▪ Acesso aos Serviços Básicos

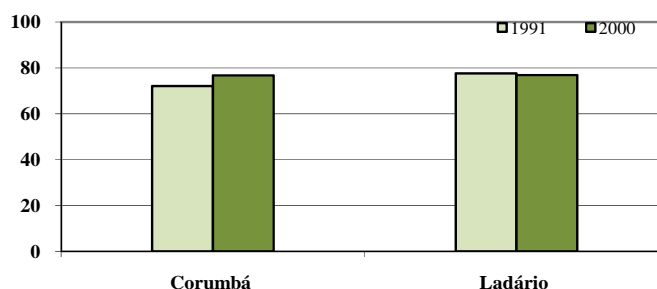
O sistema de abastecimento de água em Corumbá é operado pela Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. (SANESUL), mediante contrato de concessão vigente até 2019. Operacionalmente, a área urbana encontra-se dividida em três zonas, em função da pressão na rede: zona baixa, circunscrita à área da orla portuária; zona média, que abrange a área do centro urbano; e a zona alta, que corresponde a toda a região sul da mancha urbana, situada após o pátio ferroviário.

A captação é superficial, no rio Paraguai, próximo ao porto da cidade, na altura do Canal do Tamengo. A estação de tratamento de água (ETA) tem capacidade nominal de projeto para tratar 400 l/s, sendo a produção atual de 380 l/s. A água tratada é enviada para o conjunto de reservatórios, cada um servindo uma zona da cidade. A rede de distribuição atinge, praticamente, toda a mancha urbana de Corumbá. O atendimento não sofre interrupções nos bairros das zonas baixa e média, entretanto, durante algumas horas no decorrer do dia, alguns bairros da zona alta, ficam sujeitos a cortes no fornecimento de água. Segundo informações da SANESUL, o sistema necessita de melhorias, visando reduzir a perda física da água e o aumento da eficiência do consumo elétrico.

Em Ladário, o sistema de abastecimento de água também é operado pela SANESUL, com contrato de concessão até 2012. Da mesma forma que Corumbá, operacionalmente, o sistema está dividido em três zonas – baixa, média e alta, sendo a captação superficial, situada na margem do rio Paraguai, com capacidade nominal de bombeamento de 240 m<sup>3</sup>/h. Atualmente, o volume captado é de 190 m<sup>3</sup>/h. A capacidade de produção de água ultrapassa o consumo diário, não havendo demanda de expansão ou melhoria do sistema.

No que se refere à população atendida por abastecimento de água, em 2000, a situação era mais favorável, embora muito aquém do índice adequado de cobertura desse serviço essencial: enquanto nos municípios integrantes da Região do Alto Pantanal mais de 60% da população residente dispunha de água encanada em seus domicílios, Corumbá e Ladário registraram percentuais mais elevados e muito semelhantes de 76,7% e 76,8%, respectivamente.

Comparando-se os percentuais de atendimento, no intervalo censitário de 1991-2000, verifica-se uma melhora no atendimento, com todos os municípios apresentando uma ampliação do serviço, com exceção de Ladário, que registrou uma leve queda no índice geral (**Gráfico 6.5**).



**Gráfico 6.5**  
**Percentual de Pessoas com Abastecimento de Água (1991-2000)**

Fonte: PNUD/IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000)

Para a caracterização das condições do acesso ao serviço de esgotamento sanitário, foram considerados como adequados os domicílios que estavam ligados à rede geral ou que dispunham de fossas sépticas, além daqueles que utilizavam fossas rudimentares, com disposição em valas, rios ou outros escoadouros ou, ainda, os que não dispõem de instalações sanitárias.

Na Região do Alto Pantanal, em 2000, dos 51.052 domicílios permanentes recenseados (IBGE, 2000), apenas 22,1% dispunham de condições adequadas no que se refere ao esgotamento sanitário, contra 18,4% registrados no estado, indicando uma cobertura muito baixa desse serviço. Tomando-se como unidade de análise os municípios, no entanto, verifica-se que essa situação é bastante diferenciada – apenas Corumbá apontava para um atendimento acima da média regional, embora menos de 30% dos domicílios fossem atendidos adequadamente (**Quadro 6.28**).

**Quadro 6.29**  
**Domicílios por Tipo de Esgotamento Sanitário – 2000**

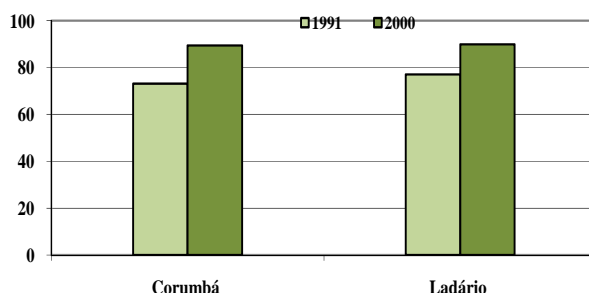
Município	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa Rudimentar	Vala e Rio	Outro escoadouro	Não tem instalação sanitária	Total
Corumbá	1.784	4.807	14.166	251	75	1.219	22.302
Ladário	129	512	2.733	29	32	169	3.604
<b>Região do Alto Pantanal</b>	<b>4.209</b>	<b>7.095</b>	<b>35.383</b>	<b>976</b>	<b>1.014</b>	<b>2.375</b>	<b>51.052</b>
<b>Estado</b>	<b>66.619</b>	<b>37.081</b>	<b>435.819</b>	<b>6.344</b>	<b>3.824</b>	<b>13.215</b>	<b>562.902</b>

Fonte: FIBGE, Censo Demográfico (2000)

A fossa rudimentar era utilizada em 69,3% do total de domicílios na Região do Alto Pantanal, sendo que em Corumbá esse percentual era um pouco abaixo da média regional, de cerca 63,5% de domicílios, enquanto em Ladário atingia 75,8% do total dos domicílios. Destaca-se o percentual significativo de domicílios que não possuía instalações sanitárias nos dois municípios, 5,5% e 4,7% respectivamente.

A rede geral, coletora ou fluvial, em Corumbá, cobria, em 2000, somente 8% dos domicílios na área portuária, onde está sendo construída uma estação de tratamento de esgoto (ETE), com capacidade para tratar todo o esgoto gerado na cidade. Ladário opera uma ETE de pequeno porte, que atende ao bairro CEAC e trata os efluentes recolhidos pelas empresas de limpeza de fossa residencial de Corumbá.

Os serviços de coleta de lixo, de responsabilidade da esfera municipal, são classificados como satisfatórios nos municípios de Ladário e Corumbá, com índices de atendimento de 89,9% e 89,4%, respectivamente (**Gráfico 6.6**).



**Gráfico 6.6**  
**Percentual de Pessoas com Acesso à Coleta de Lixo (1991-2000)**

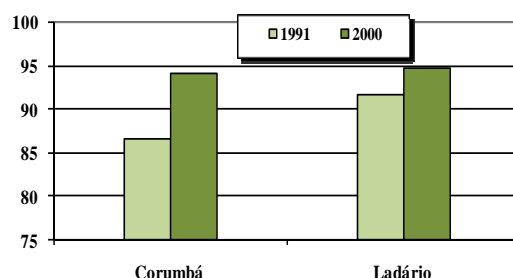
Fonte: PNUD/IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000)

Destaca-se que os indicadores de acesso à água encanada e à coleta de lixo apresentaram evolução na década de 1990, evidenciando os investimentos realizados no período. O Município de Corumbá é responsável pelo serviço de limpeza urbana, que inclui capina e varredura de vias públicas, coleta de lixo e pintura de meio-fio. Diariamente, o sistema de limpeza urbana coleta os resíduos gerados nas feiras livres, no hospital e na zona comercial. Nos bairros residenciais a coleta é realizada três vezes por semana. Os resíduos coletados são dispostos no aterro controlado que não dispõe de sistema completo de controle de chorume e gases.

Segundo informações locais (agosto, 2007) o Plano Diretor de Corumbá, aprovado em 2006, não definiu a área para implantação de um aterro sanitário. Foi proposta uma área em Ladário, para atender aos dois municípios, mas há divergências quanto à sua localização, encontrando-se o processo paralisado.

Em 2000, mais de 90% das pessoas residentes na Região do Alto Pantanal viviam em domicílios com iluminação elétrica, proveniente ou não de uma rede geral, com ou sem medidor. Corumbá e Ladário, mais uma vez apresentam índices de atendimento muito semelhantes, de 93,9% e 94,7%, respectivamente.

O acesso à energia elétrica caracteriza-se como o indicador de infra-estrutura que apresentou a maior expansão no período 1991-2000, com fortes reflexos sobre as condições de vida da população (**Gráfico 6.7**).



**Gráfico 6.7**  
**Percentual de Pessoas com Acesso à Energia Elétrica (1991-2000)**

Fonte: PNUD/IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000)

## ▪ Condições de Saúde

As taxas de mortalidade infantil (até um ano de idade), de esperança de vida ao nascer e de fecundidade total (filhos por mulher) constituem-se em importantes indicadores de qualidade de vida. A mortalidade até um ano de idade é um indicador relacionado às condições socioeconômicas da população, com forte influência sobre a conformação da estrutura da população. Nos municípios integrantes da Região do Alto Pantanal, as taxas de mortalidade variavam, em 2000, de 21 a 42 por mil nascidos vivos. Corumbá e Ladário destacam-se como os municípios que registraram as menores taxas de mortalidade até um ano, com 21,86 e 21,99 por mil nascidos vivos (**Quadro 6.29**).

**Quadro 6.30**  
**Indicadores Básicos 1991 e 2000**

Municípios	Esperança de vida ao nascer (anos)			Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)			Mortalidade até 1 ano de idade (por 1000 nascidos vivos)		
	1991	2000	Δ (anos)	1991	2000	Δ (%)	1991	2000	Δ (%)
Corumbá	67,69	71,35	5,13	4,05	3,32	-21,99	31,41	21,86	-43,69
Ladário	67,69	71,30	5,06	4,28	3,71	-15,36	31,41	21,99	-42,84

Fonte: PNUD/IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000)

Os municípios registraram, em 2000, relativamente a 1991, decréscimo nas taxas de mortalidade até um ano de idade, expressivos em Corumbá (- 43,69%) e Ladário (- 42,84%).

A Esperança de Vida ao Nascer, indicador também relacionado às condições socioeconômicas da população, situava-se entre 65,1 a 71,4 anos, em 2000. Em Corumbá e Ladário verificaram-se as maiores expectativas de vida, de 71,35 e 71,30 respectivamente, acima da média estadual (70,1 anos) e nacional (68,6 anos), ambos com um aumento na esperança de vida 5,1 anos.

À Taxa de Fecundidade tem sido atribuída a principal causa de redução do crescimento demográfico. Tem, com o tempo, sofrido drástica redução, refletindo melhorias nas condições de vida, de educação e de informação da população. Em 1991, nos municípios da Região do Alto Pantanal variava entre 3,3 a 4,3 filhos por mulher, enquanto Corumbá e Ladário apresentavam elevadíssimas taxas: acima de 4 filhos por mulher.

Em 2000, a fecundidade foi sensivelmente reduzida, passando para taxas que variavam entre 2,6 a 3,7 filhos por mulher em todos os municípios. Em Corumbá ocorreu uma redução significativa da taxa de fecundidade, acima de 20%.

Quanto à morbidade hospitalar os dados disponíveis, para o ano de 2004, indicam que ocorre uma similaridade nas causas de morbidade hospitalar em Corumbá e Ladário, com predominâncias de doenças do aparelho respiratório, assim como do aparelho digestivo e de doenças infecciosas e parasitárias, no universo infantil. As doenças do aparelho digestivo têm alta representatividade nas populações jovens e adultas, as lesões, envenenamentos e outras causas externas são, particularmente, relevantes para as faixas etárias de 5 a 19 anos, e gravidez, parto e puerpério em jovens nas faixas etárias de dez a quatorze e, principalmente, na de quinze a dezenove anos.

A principal causa de internação para a população de mais de cinquenta anos de idade são as doenças do aparelho circulatório, do aparelho respiratório e do aparelho digestivo. Na realidade, os municípios obedecem ao padrão de ocorrência da maioria das cidades brasileiras que não experimentam situações acentuadas de carências sociais, conforme pode ser observado nos **Quadros 6.30 e 6.31**, que apresentam as principais causas de morbidade hospitalar, discriminadas por faixas etárias, nos municípios de Corumbá e Ladário, respectivamente.



**Quadro 6.31**  
**Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária (2004) – Corumbá**

Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e Mais	Total
Doenças infecciosas e parasitárias	17.2	24.2	13.1	7.3	2.6	4.3	6.3	7.6	8.1
Neoplasias (tumores)	0.1	0.3	3.1	4.7	1.3	3.8	8.0	4.3	3.6
Doenças do sangue	0.2	0.5	0.3	0.6	0.2	0.3	0.2	0.5	0.3
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	3.0	3.0	3.7	4.7	1.1	2.7	7.6	8.4	4.2
Transtornos mentais e comportam.	-	-	-	-	0.3	0.3	0.1	0.1	0.2
Doenças do sistema nervoso	1.1	1.8	2.6	2.8	1.1	1.0	1.3	1.0	1.3
Doenças do olho e anexos	-	0.8	1.0	0.6	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3
Doenças do ouvido	0.2	0.1	0.3	-	0.1	-	-	-	-
Doenças do aparelho circulatório	0.1	-	0.8	0.9	0.9	5.9	30.6	34.9	11.8
Doenças do aparelho respiratório	9.1	30.1	21.7	11.7	4.9	6.4	11.6	17.6	11.6
Doenças do aparelho digestivo	1.1	4.6	6.8	9.8	3.6	10.2	14.1	11.6	9.0
Doenças da pele	0.5	1.3	2.6	2.8	1.5	1.4	0.9	0.4	1.2
Doenças sistema osteomuscular	0.1	0.9	7.6	7.9	1.5	2.6	4.2	2.4	2.7
Doenças do aparelho geniturinário	0.7	2.5	4.7	4.7	3.8	9.1	5.9	4.0	5.9
Gravidez, parto e puerpério	-	-	-	12.0	66.7	41.1	0.1	-	22.4
Afeções no período perinatal	63.3	20.4	-	-	-	-	-	-	6.9
Anomalias cromossômicas	2.5	1.5	1.8	0.6	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5
Sintomas anormais	0.5	1.3	0.8	0.9	1.0	0.8	1.1	1.8	1.0
Lesões, envenenamento e outras causas	0.4	6.7	28.7	26.9	8.8	9.6	7.5	4.7	8.7
Contatos com serviços de saúde	-	-	0.5	0.6	-	0.3	0.1	0.3	0.2

Fonte: Ministério da Saúde. SIH/SUS (2006)

**Quadro 6.32**  
**Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária (2004) - Ladário**

Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	Total
Doenças infecciosas e parasitárias	15.7	26.1	19.4	2.2	2.8	3.5	4.7	6.7	7.8
Neoplasias (tumores)	0.7	-	4.8	8.9	1.4	3.5	7.9	5.2	3.6
Doenças do sangue	-	0.9	-	-	-	-	-	1.0	0.2
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1.4	1.7	-	2.2	-	1.8	6.3	11.3	3.3
Transtornos mentais e comportam.	-	-	-	-	-	0.2	-	-	0.1
Doenças do sistema nervoso	0.7	3.5	4.8	4.4	1.4	1.5	-	-	1.5
Doenças do olho e anexos	-	-	-	-	-	0.2	-	-	0.1
Doenças do ouvido	-	0.9	-	-	-	-	-	-	0.1
Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	1.4	4.4	26.0	41.2	10.1
Doenças do aparelho respiratório	8.6	36.5	14.5	8.9	2.8	7.0	13.4	14.9	11.3
Doenças do aparelho digestivo	-	5.2	9.7	17.8	2.8	10.4	25.2	9.3	9.5
Doenças da pele	-	-	3.2	-	2.1	0.9	-	-	0.7
Doenças sistema osteomuscular	-	0.9	3.2	4.4	2.8	2.6	3.1	2.1	2.3
Doenças do aparelho geniturinário	-	0.9	1.6	4.4	2.8	6.4	3.9	2.6	3.9
Gravidez parto e puerpério	-	-	-	15.6	69.0	50.2	-	-	27.7

Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	Total
Afecções no período perinatal	69.3	16.5	-	-	-	-	-	-	8.4
Anomalias cromossômicas	0.7	-	-	-	-	0.4	-	-	0.2
Sintomas anormais	-	-	1.6	-	1.4	0.7	0.8	1.5	0.8
Lesões, envenenamento e outras causas externas	2.9	7.0	35.5	31.1	9.0	6.4	7.9	4.1	8.3
Contatos com serviços de saúde	-	-	1.6	-	0.7	-	0.8	-	0.2

Fonte: Ministério da Saúde. SIH/SUS (2006)

Quanto às causas de mortalidade nos municípios de Corumbá e Ladário, no geral, aparecem como as principais doenças aquelas ligadas ao aparelho circulatório, respiratório e a causas externas. Considerando a distribuição por faixa etária, observa-se que as afecções do período perinatal são as principais causas de óbitos nas crianças de menos de um ano. No universo infantil, até nove anos, as doenças do aparelho respiratório e doenças infecciosas e parasitárias, assim como as causas externas são responsáveis pela mortalidade na região. Dentre os jovens de dez a dezenove anos, as causas externas são, praticamente, as únicas responsáveis pelos óbitos registrados, em 2002. A população adulta, de vinte a quarenta e nove anos, tem nas causas externas, nas doenças de aparelho circulatório e nas doenças infecciosas e parasitárias suas principais causas de morte e na população de mais de cinquenta anos, as doenças do aparelho circulatório, de aparelho respiratório e as neoplasias.

No que se refere à rede de saúde dispõe-se apenas de uma unidade hospitalar em Corumbá, de natureza privada (filantrópico), o Hospital de Maternidade da Sociedade Beneficente Corumbaense, com 259 leitos (dentre os quais quatorze em UTI). A taxa de 2,6 leitos por mil habitantes esta aquém dos parâmetros recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS): quatro leitos para cada mil habitantes. Cabe destacar que esta relação é menor do que a apresentada, já que pacientes procedentes de Ladário, que necessitam de internação são, normalmente, atendidos em Corumbá.

A rede ambulatorial conta com 29 unidades em Corumbá e duas unidades em Ladário. Em Corumbá predominam as Unidades de Saúde da Família (dez unidades) e os Centros de Saúde (oito unidades). Em Ladário há apenas uma Unidade Mista e uma Unidade de Saúde da Família. A rede ambulatorial é majoritariamente da esfera municipal, embora em Corumbá encontrem-se cinco unidades federais.

### ▪ Perfil Educacional

A caracterização do perfil educacional da população residente foi realizada com base em dois indicadores: (i) taxa de alfabetização, definida como o percentual das pessoas alfabetizadas com quinze anos ou mais; e (ii) número médio de anos de estudo da população de 25 anos ou mais, identificado como a razão entre a soma do número de anos de estudo da população e o total das pessoas deste segmento etário.

No período de 1991 a 2000 registrou-se no Brasil um grande investimento na erradicação do analfabetismo da população jovem e adulta, cujos reflexos fizeram-se sentir no considerável aumento da população alfabetizada. Essa evolução, também, ocorreu nos municípios de Corumbá e Ladário, já que os índices da população alfabetizada, em 1991, eram de 86,3% e 88,3% da população de 15 anos ou mais, passando, em 2000, para 91% e 91,6% respectivamente, os melhores desempenhos da Região do Alto Pantanal (**Quadro 6.32**).

**Quadro 6.33**  
**Nível Educacional da População de 25 anos ou mais, 1991 e 2000**

Nível	Corumbá	Ladário
Média de anos de estudo das pessoas de 25 anos ou mais, 1991	5,22	5,00
Média de anos de estudo das pessoas de 25 anos ou mais, 2000	6,27	6,21
% 25 anos ou mais analfabetas, 1991	15,76	16,10
% 25 anos ou mais analfabetas, 2000	10,26	10,55
Taxa de alfabetização, 1991	86,34	88,25
Taxa de alfabetização, 2000	90,96	91,56

Fonte: PNUD/IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000)

Embora a taxa de alfabetização nos municípios de Corumbá e de Ladário ultrapasse a casa dos 90%, indicando condições favoráveis, é provável que esses percentuais incluam a situação de analfabetismo funcional. Isto inclui pessoas completamente analfabetas no sentido tradicional ou pessoas alfabetizadas de forma insuficiente para que exerçam funções básicas nas sociedades modernas<sup>21</sup>.

Na maioria dos municípios da Região do Alto Pantanal, a média de anos de estudo da população adulta (25 anos ou mais) situava-se, em 2000, na faixa de 3,6 a 6,3 anos, evidenciando o baixo grau de escolaridade básica. A concentração das mais altas médias de escolaridade foi registrada em Corumbá (acima de seis anos).

Assim, como se verifica nas taxas de alfabetização, a variação dos índices de anos de estudos indica que foram realizados investimentos voltados à escolarização da população, inclusive jovem e adulta, refletido no avanço das médias da população adulta na década de 1990, já que em 1991 elas variavam entre 2,8 a 5,2 anos de estudo. Entretanto, a média de anos de estudos alcançada indicava um baixo grau de formação e capacitação da população, uma vez que é necessário, no mínimo, oito anos para o cumprimento da obrigatoriedade de conclusão do ensino fundamental.

No que se refere à rede educacional, o Município de Corumbá conta com 57 escolas, sendo 52 urbanas e cinco rurais. Considerando sua extensão territorial, existem algumas áreas rurais que carecem de unidades escolares e os alunos enfrentam dificuldades de acesso àquelas disponíveis. No que refere ao corpo docente, mantém uma relação média de vinte alunos por professor.

Em Corumbá estão instaladas duas universidades, oferecendo quatorze cursos de nível superior. A Universidade Católica Dom Bosco – Instituto de Ensino Superior do Pantanal (UCDM/IESPAN), com cursos de Turismo, Ciências Econômicas e Zootecnia; e a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus Pantanal, oferecendo cursos de Administração, Ciências Contábeis, Ciências Biológicas, Geografia, História, Letras, Psicologia, Direito, Matemática e Pedagogia. Além da formação superior, o SENAI oferece cursos profissionalizantes voltados para a capacitação de trabalhadores para o setor produtivo.

Segundo informações da Secretaria de Educação de Ladário, o município conta com nove estabelecimentos de ensino, sendo dois deles localizados na zona rural. Quanto à formação profissionalizante, a Escola Municipal São João Batista oferece cursos de informática e o Centro de Referência de Ação Social promove cursos de capacitação e profissionalização em culinária e cabeleireiro.

<sup>21</sup> O analfabetismo funcional se relaciona com a dificuldade de entender textos de vários tipos de informação, nos quais a palavra escrita e os símbolos são, geralmente, usados intensivamente.

▪ **Taxas de Participação e de Ocupação**

A taxa de participação indica a proporção da População em Idade Ativa (PIA) – população a partir dos dez anos de idade – em relação à População Economicamente Ativa (PEA), isto é, incorporada ao mercado de trabalho como ocupada ou desempregada. Segundo o IBGE, a população desocupada abrange as pessoas que, num determinado momento, não tinham trabalho, mas estavam dispostas a trabalhar e tomaram alguma providência efetiva para tal.

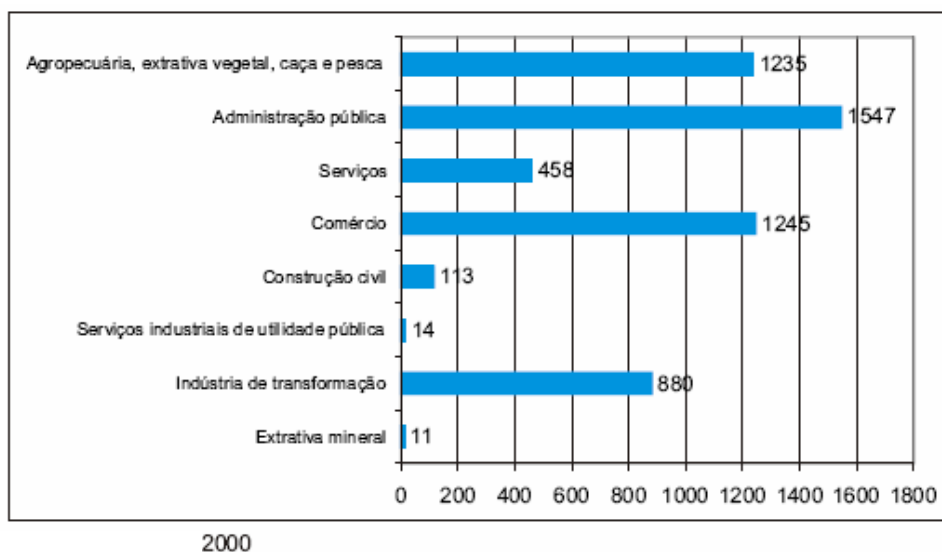
Segundo dados do IPEADATA, referentes ao ano de 2000, as taxas de participação dos municípios da Região do Alto Pantanal variam entre 0,48 e 0,55, indicando o baixo dinamismo do mercado de trabalho. Corumbá e Ladário registraram uma taxa de 0,55% e 0,49%, respectivamente (**Quadro 6.33**).

A predominância das atividades econômicas urbanas reflete-se na ocupação do pessoal empregado por setores econômicos, sendo o estado o principal empregador (**Gráfico 6.8**).

**Quadro 6.34**  
**Taxa de Participação de Corumbá e Ladário (2000)**

Município	%
Corumbá	0,55
Ladário	0,49

Fonte: IPEADATA (2007)



**Gráfico 6.8**  
**Distribuição do Emprego por setor de atividade na Região do Alto Pantanal (2000)**  
Fonte: TEM/RAIS (2000)

As informações referentes à situação da ocupação, em 2000, indicam que a administração pública participa com 28,1% do pessoal empregado, seguido pelo ramo de comércio, com 22,6% e, muito próximas, as atividades ligadas à agropecuária, extração vegetal, caça e pesca, com 22,4%. A indústria de transformação e outros setores absorvem 15,9% e 11% do pessoal ocupado, respectivamente.

Os municípios de Corumbá e Ladário vivem uma situação de crescente desemprego, decorrente da pouca diversidade de oportunidades. No ano de 2004, em Corumbá, a relação entre admitidos e desligados foi de 88,94%, superior a do estado, 87,61%. Em Ladário, foi de 84,62% (**Quadro 6.34**).

**Quadro 6.35**  
**Admissões e Desligamentos - Corumbá e Ladário**  
**(Janeiro a Dezembro de 2004)**

Movimentação	Corumbá	Ladário	MS
	Qtde	Qtde	Qtde
Admissões	3.003	156	162.065
Desligamentos	2.671	132	141.978
Varição Absoluta	332	24	20.087

Fonte: Ministério do Trabalho e Emprego/CAGED. Perfil do Município (2006)

O perfil do mercado de trabalho apresenta algumas concentrações setoriais nos dois municípios analisados. As atividades do ramo de serviços eram as maiores absorvedoras de mão-de-obra no mercado formal de trabalho no ano de 2004. Excluídos os empregos da administração pública, o maior empregador, participando com 19% em Corumbá e 80% em Ladário; a prestação de serviços empregava, em média, 85% dos trabalhadores de Corumbá e 69,4%, de Ladário. O comércio varejista tem um peso significativo em ambos os municípios, sendo a atividade que ocupa o maior número de trabalhadores em Corumbá e a segunda maior em Ladário. O **Quadro 6.35** apresenta os empregos formais por grupo de atividades nos municípios de Corumbá e Ladário para o ano de 2004.

**Quadro 6.36**  
**Empregos Formais por Grupo de Atividades - Corumbá e Ladário (2004)**

Atividades Econômicas	Empregos Formais
<b>Administração Pública</b>	<b>3.715</b>
<b>Agropecuária</b>	<b>1.863</b>
<b>Extrativa Mineral</b>	<b>533</b>
<b>Indústria de Transformação – Total</b>	<b>495</b>
<i>Borracha, fumo e couro</i>	-
<i>Calçados</i>	-
<i>Madeira e mobiliário</i>	21
<i>Material de transporte</i>	43
<i>Material elétrico e comunicações</i>	-
<i>Mecânica</i>	9
<i>Minerais não metálicos</i>	146
<i>Papel e gráfica</i>	25
<i>Produtos alimentícios e bebidas</i>	128
<i>Química</i>	1
<i>Têxtil</i>	16
<i>Indústria de transformação metalúrgica</i>	106
<b>Comércio – Total</b>	<b>2.705</b>
<i>Atacadista</i>	390
<i>Varejista</i>	2.315
<b>Serviços e Construção Civil – Total</b>	<b>3.807</b>
<i>Construção civil</i>	226
<i>Alojamento e alimentação</i>	1.149
<i>Comércio e administração de imóveis</i>	491
<i>Ensino</i>	361
<i>Instituições financeiras</i>	127

Atividades Econômicas	Empregos Formais
Médicos, odont. e veterinários	437
Transporte e comunicação	985
Industriais de utilidade pública	31
<b>Total</b>	<b>13.118</b>
<b>Nº de empregos – comércio e serviços</b>	<b>6.512</b>
<b>Percentual dos Empregos do Setor de Serviços</b>	<b>69,25</b>

Fonte: RAIS. Ministério do Trabalho (2006)

Considerando os dados da Composição da População Ocupada (PO), em 2000, verifica-se que existem diversas categorias de pessoas desempregadas. Aproximadamente 27% da PO de Corumbá e 21% de Ladário informaram trabalhar por conta própria, sem remuneração, em ajuda ao domicílio ou na produção para o próprio consumo. Isso representa um contingente de 9.753 pessoas adicionais nos dois municípios, parte das quais poderia, em tese, ser considerada potencialmente disponível para atender às demandas de mão-de-obra direta e indireta na região, na implantação de um projeto de grande porte (**Quadro 6.36**).

**Quadro 6.37**  
**Composição da População Ocupada - Corumbá e Ladário (2000)**

Ocupação e Categoria no Trabalho Principal	Corumbá		Ladário	
	N.	%	N.	%
Empregos	22.962	70,42	3.615	77,76
<i>Empregados – com carteira de trabalho assinada</i>	11.243	34,48	1.278	27,49
<i>Empregados – militares e funcionários públicos estatutários</i>	3.392	10,40	1.025	22,05
<i>Empregados – outros sem carteira de trabalho assinada</i>	8.327	25,54	1.312	28,22
Empregadores	869	2,66	59	1,27
Conta própria	7.092	21,75	787	16,93
Não remunerados em ajuda a membro do domicílio	1.087	3,33	131	2,82
Trabalhadores na produção para o próprio consumo	600	1,84	56	1,20
<b>Total</b>	<b>32.609</b>	<b>100,00</b>	<b>4.649</b>	<b>100,00</b>

Fonte: FIBGE, Censo Demográfico (2000)

Ao analisar o **Quadro 6.37**, observa-se, também, que existia um contingente considerável de trabalhadores sem registro de carteira de trabalho. Em Corumbá, englobava 25,5% da PO e em Ladário 28,2%, compondo uma parcela representativa do mercado informal de trabalho que, de certa forma, poderia estar buscando melhores oportunidades de inserção no mercado. Encontravam-se nessa condição, nos dois municípios, 8,7% da população total, no ano de 2000.

Das 32.609 pessoas consideradas ocupadas em Corumbá, em 2000, a maior parte (70,4%) estava empregada e pouco mais de um quarto (26,2%) era de empregados que conseguiam sustentar-se em atividades autônomas próprias. Deste grupo, 2,7% eram empregadores, ou seja, possuíam negócios com porte suficiente para absorver mão-de-obra. Em Ladário, o total de pessoas ocupadas era de 4.649, sendo que os empregados chegavam a 77,8% desse total, 19,4% eram trabalhadores autônomos, representando uma participação menor que a de Corumbá.

Confrontando-se os dados da PO em relação à População Economicamente Ativa (PEA), definida pelo IBGE como aquela que inclui não só os indivíduos engajados em alguma ocupação (pessoas ocupadas), como também os que tiveram emprego nos últimos trinta dias da data do censo (pessoas desocupadas), obtém-se o fator que expressa o nível de ocupação da mão-de-obra. No caso de Corumbá, era de 80,4%, ou seja, seu percentual de desemprego aberto era de 19,6% — um

quinto das pessoas que procuravam se inserir no mercado não havia encontrado postos de trabalho. Da mesma forma, em Ladário, o fator de ocupação da mão-de-obra era de 81%, o equivalente a uma taxa de desemprego de 19%.

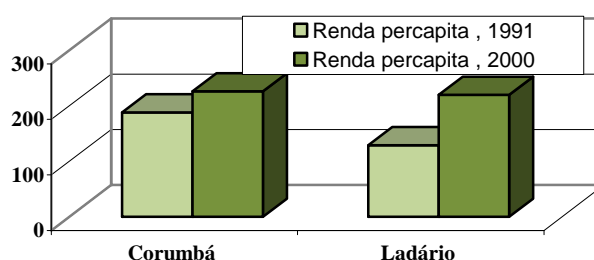
Verifica-se, portanto, que o desemprego calculado era alto nos dois municípios, ainda mais considerando que a estimativa de desemprego não inclui o chamado desemprego oculto, ou seja, aquelas pessoas que, mesmo estando desempregadas, não haviam procurado emprego nos últimos trinta dias antes da data-base do Censo de 2000.

Outro aspecto a ser considerado refere-se à elegibilidade da mão-de-obra, uma vez que nem sempre os desempregados e subempregados constituem oferta elegível para trabalhar em funções que requerem capacitação e determinado grau de escolaridade. Conforme foi analisado anteriormente, em 2000, por exemplo, 2.495 adultos integrantes da PEA de Corumbá e 329 em Ladário declararam não ter instrução ou ter menos de um ano de estudo.

### ▪ Renda e Desigualdade

Para o presente estudo, adota-se como indicador a renda *per capita*, definida pelo PNUD como a razão entre a soma da renda de todos os membros da família e o número de membros da mesma, sendo os valores, tanto para 1991 como 2000, expressos em reais de 1º de agosto de 2000.

No ano de 2000, a renda *per capita* dos municípios da Região do Alto Pantanal variava entre R\$ 132,22 e R\$ 248,19, contra a média de R\$ 187,46, registrada no estado e Corumbá e Ladário de R\$ 226,18 e R\$ 219,67, ocupando o terceiro e quarto lugar, respectivamente, no conjunto dos municípios integrantes da Região do Alto Pantanal, acima da média do estado (**Gráfico 6.9**).



**Gráfico 6.9**  
**Renda per capita (em reais) (1991-2000)**

Fonte: PNUD/IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000)

Apesar do quadro bastante desfavorável, a renda *per capita* apresentou uma significativa evolução na década de 1990, com Ladário registrando um incremento de 6,1% a.a. Corumbá, no mesmo período, registrou o menor ritmo de crescimento da renda per capita do conjunto de municípios da Região do Alto Pantanal, com 2% ao ano. Considerando, ainda, a situação de pobreza, verifica-se que na Região do Alto Pantanal a participação de indigentes, pessoas que se situam abaixo da linha de pobreza, variou, em 2000, entre 17,1% e 28,4%. Corumbá e Ladário apareceram com as menores proporções de pessoas vivendo abaixo da linha de pobreza, com índices de 37,7% e 39,5%, respectivamente. Em que pese os altos índices de indigência e pobreza, todos os municípios apresentaram queda na participação de indigentes e de pobres no total da população (**Quadro 6.37**).

Para a avaliação do grau de desigualdade na distribuição de indivíduos, segundo a renda domiciliar *per capita*, foi utilizado como indicador a razão entre a renda dos 10% mais ricos e os 40% mais pobres. Isto permite comparar a renda média dos indivíduos pertencentes ao décimo mais rico da distribuição com a renda média dos indivíduos pertencentes aos quatro décimos mais pobres da

mesma distribuição. Neste sentido, quanto maiores forem os valores, maior é a desigualdade existente entre os indivíduos residentes no mesmo território.

**Quadro 6.38**  
**Indicador de Pobreza (1991-2000)**

Município	% de indigentes 1991	% de indigentes 2000	% de pobres 1991	% de pobres 2000
Corumbá	19,57	17,10	42,88	37,70
Ladário	26,46	17,96	48,44	39,45

Fonte: PNUD/IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000)

Outro indicador utilizado foi o Índice de Gini que “mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula)” (PNUD).

Corumbá e Ladário apresentaram níveis de desigualdade de 26% e 24,28%, classificados como altos, contra 26,4% registrados no estado, em 2000, predominando uma enorme desigualdade nos municípios, explicando a presença de uma considerável proporção de indigentes e pobres, ao lado de uma pequena parcela da população com rendimentos elevados.

O Índice de Gini, em 1991, mostrava uma elevada concentração de renda nos municípios analisados. Corumbá registrou um índice semelhante ao do estado (0,60), com valor de 0,61 e Ladário de 0,54, indicando que essa situação não é particular na região de estudo. Em 2000, ambos os municípios como os demais integrantes da Região do Alto Pantanal registraram crescimento no indicador, evidenciando uma tendência à concentração da renda (**Quadro 6.38**).

**Quadro 6.39**  
**Indicadores Sintéticos da Desigualdade de Renda (1991 e 2000)**

Município	10% mais ricos / 40% mais pobres 1991	10% mais ricos / 40% mais pobres 2000	Índice de Gini 1991	Índice de Gini 2000
Corumbá	23,17	26,00	0,61	0,62
Ladário	17,35	24,28	0,54	0,60

Fonte: PNUD/IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000)



### ▪ Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

O Índice de Desenvolvimento Humano foi desenvolvido pelo PNUD, no início da década de 1990, com o objetivo de criar um indicador capaz de estabelecer comparações entre o desenvolvimento das nações. Resultado do esforço conjunto do PNUD, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e da Fundação João Pinheiro (Governo do Estado de Minas Gerais) que adaptaram a metodologia às condições do Brasil, criando o IDH-M, que permite estabelecer comparações entre o desenvolvimento dos municípios e as Unidades da Federação. Seus resultados foram apresentados no Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, de 2003.

O IDH-M combina três componentes básicos: (i) longevidade, que reflete as condições de saúde da população, tendo como medida a esperança de vida ao nascer; (ii) educação, medida pela combinação da taxa de alfabetização de adultos e a taxa combinada de matrícula nos níveis de ensino fundamental, médio e superior; e (iii) renda, medida pelo poder de compra da população, baseado no PIB *per capita* ajustado ao custo de vida local para torná-lo comparável entre países e regiões, com base na metodologia conhecida como Paridade do Poder de Compra (PPC).

Segundo classificação do PNUD, são considerados como de baixo desenvolvimento humano os municípios que apresentam IDH igual ou inferior a 0,4, de médio desenvolvimento entre 0,5 a 0,8 e de alto desenvolvimento quando superior a 0,8. Em 2000, todos os municípios integrantes da Região do Alto Pantanal classificaram-se como de médio desenvolvimento, sendo que Ladário, com um IDH de 0,775 (12º no *ranking* estadual), destacava-se como o município que apresentava o maior IDH-M da Região do Alto Pantanal, seguido por Corumbá com 0,771 (16º no *ranking* estadual). Cabe destacar que houve, na década de 90, um avanço de posições em todos os municípios, sendo os indicadores de educação e longevidade os que mais contribuíram para esse avanço (**Quadro 6.39**).

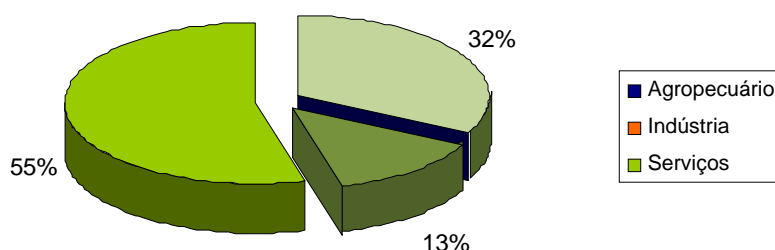
**Quadro 6.39**  
**Índice de Desenvolvimento Humano – Municipal (1991 e 2000)**

Município	IDHM 1991	IDHM 2000
Corumbá	0,723	0,771
Ladário	0,715	0,775

Fonte: PNUD/IPEA, Atlas do Desenvolvimento Humano (2000)

### 6.1.10.3 Base Econômica

Segundo dados do IPEADATA, para 2004, 55% do Produto Interno Bruto (PIB) Municipal, na Região do Alto Pantanal, era fruto do ramo de serviços, seguido do agropecuário, que participava com 32%. As atividades industriais contribuíam com 13% (**Gráfico 6.10**).



**Gráfico 6.10**  
**PIB Municipal na Região do Alto Pantanal (2004)**

Fonte: IPEADATA (2007)

Analisando os municípios, isoladamente, observa-se que Corumbá é o responsável pelo desempenho do PIB Municipal no setor agropecuário, participando com 48% do total da região a qual pertence, reproduzindo o mesmo papel no setor secundário (51,8%) e no ramo de serviços (61,7%) (**Quadro 6.40**).

**Quadro 6.40**  
**Desempenho do PIB Municipal**

Produto Interno Bruto - PIB Municipal 2004 (%)	Agropecuário	Indústria	Serviços
Corumbá	48,20	51,78	61,73
Ladário	0,62	6,21	4,32
<b>Região do Alto Pantanal</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IPEADATA (2007)

#### ▪ Setor Primário

A pecuária constitui-se na mais importante atividade do setor agropecuário e na mais tradicional da economia do Mato Grosso do Sul. Está voltada, principalmente, para os segmentos de criação de bovinos, eqüinos, aves e suínos, responsáveis pelo significativo papel na ocupação econômica e na produção de carnes e outros produtos de origem animal – laticínios, couro e ovos.

Segundo dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), o rebanho bovino da Região do Alto Pantanal participava com 15,1% do efetivo total do estado, que é detentor do maior rebanho do País. Em Corumbá, o rebanho bovino representa 58,8% do total da região e cerca de 8% do efetivo estadual, sendo o município com o maior rebanho do estado, desempenho que pode ser explicado pela sua extensão territorial (**Quadro 6.41**).

**Quadro 6.41**  
**Efetivo de Rebanhos na Região do Alto Pantanal (2005)**

Municípios	Efetivo de Rebanhos				
	Bovinos	Ovinos	Eqüinos	Aves	Suínos
Corumbá	1 957 141	19 535	31 213	61 919	15 394
Ladário	18 312	896	627	5 569	761
<b>Região Alto Pantanal</b>	<b>3 705 652</b>	<b>46 289</b>	<b>54 664</b>	<b>827 282</b>	<b>33 356</b>
<b>Mato Grosso do Sul</b>	<b>24 504 098</b>	<b>439 782</b>	<b>369 529</b>	<b>24 211 580</b>	<b>855 080</b>

Fonte: IBGE, Pesquisa da Pecuária Municipal (2005)

A atividade de bovinocultura sul-mato-grossense está voltada, principalmente, para a produção de carne. Corumbá, com uma área de 5.207.767 ha e um efetivo de 1.957.141 cabeças de bovinos, chega a uma densidade de 2,7 animais por hectare, característico de uma pecuária desenvolvida de forma extensiva, em pasto natural, em grandes propriedades rurais. Outro rebanho importante é o eqüino, que alcançou 54 mil cabeças em 2005, contribuindo com 14,8% do total estadual e concentrando-se, também, em Corumbá, com 57% do rebanho da região (31 mil cabeças). Essa criação segue a proporção da concentração do rebanho bovino, sendo a criação do rebanho eqüino uma atividade de suporte à pecuária.

A Região apresenta, ainda, um importante rebanho ovino, que atingiu 46 mil cabeças em 2005, correspondendo a 10,5% do total do rebanho estadual. Desse total, Corumbá contribuiu com 42,2% (19 mil cabeças). A produção regional da suinocultura e da avicultura não chega a ser expressiva, mas atingiu, em 2005, 3,9% e 3,4%, respectivamente, do total produzido no estado. Corumbá participa com o maior efetivo de suínos, concentrando 46,2% do total de cabeças.

O desempenho do setor primário indica a baixa participação das principais culturas no conjunto da produção estadual, estando voltada, predominantemente, para as culturas tradicionais, como a mandioca, o milho e o feijão. A produção de arroz em casca é a principal cultura, chegando a representar 13,2% (29.067 toneladas) do total do estado, em 2001 (**Quadro 6.42**).

**Quadro 6.42**  
**Lavouras temporárias nos municípios de Corumbá e Ladário (2005)**

Cultura	Itens	Corumbá	Ladário	Região do Alto Pantanal
Feijão (em grão)	Quant. Produzida (ton.)	180	14	194
	Valor da Produção (mil reais)	216	17	233
	Área Plantada (ha)	280	20	300
	Rendimento Médio (kg/ha)	900	933	1.833
Mandioca	Quant. Produzida (ton.)	3.150	150	3.300
	Valor da Produção (mil reais)	945	45	990
	Área Plantada (ha)	210	10	220
	Rendimento Médio (kg/ha)	15.000	15.000	30.000
Milho (grão)	Quant. Produzida (ton.)	576	55	631
	Valor da Produção (mil reais)	144	14	158
	Área Plantada (ha)	240	23	263
	Rendimento Médio (kg/ha)	2.400	2.391	4.791
Total	<b>Valor (R\$ mil)</b>	<b>1.305</b>	<b>76</b>	<b>1.381</b>
	<b>Área (ha)</b>	<b>730</b>	<b>53</b>	<b>783</b>

Fonte: IBGE. Produção Agrícola Municipal (2005)

Corumbá ocupou o terceiro lugar em termos da área plantada com milho na Região do Alto Pantanal, participando com 9,4%.

A produção de mandioca, no mesmo ano, atingiu uma produção de 12.675 toneladas, sendo Corumbá um dos maiores produtores regionais, participando com 24,9% (3.150 toneladas) da produção. A de feijão foi de 1.056 toneladas, ocupando o segundo lugar, mais uma vez Corumbá com 180 toneladas (17%).

Quanto ao extrativismo presente em Corumbá e Ladário, a pesca constitui-se em uma atividade de importante expressão econômica e social na região. Essa atividade, desde 1994, tem sido submetida ao Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul (SCPESCA/MS), operado mediante parceria que reúne: a Companhia Independente de Polícia Militar Florestal de Mato Grosso do Sul (CIPMFlo/MS), responsável pela coleta de dados da pesca profissional e esportiva, no ato de fiscalização, quando é preenchida a "Guia de Controle de Pescado" (GCP); o IMASUL, da SEMAC, como órgão de licenciamento e normalização, responsável pela emissão, recolhimento e digitação das GCP; e o Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Embrapa Pantanal), como órgão de pesquisa, responsável pela elaboração e manutenção do sistema de informação e análise de dados, juntamente com o IMASUL.

No estado, a pesca profissional está organizada em dez colônias vinculadas à Federação de Pescadores de Mato Grosso do Sul, localizadas nos municípios de: Anastácio, Aquidauana, Bonito, Coxim, Miranda, Corumbá, Três Lagoas, Fátima do Sul, Mundo Novo e Angélica.

Corumbá responde por, aproximadamente, 29% de todo o pescado do estado, dividindo-se a atividade pesqueira em três segmentos: pesca esportiva, pesca profissional e aquicultura. A pesca esportiva é praticada por turistas oriundos de outras partes do Brasil, procedentes, principalmente, dos estados de São Paulo (62,8%), Paraná (13,4%) e Minas Gerais (10,6%). O censo de pescadores realizado pelo IBGE, em 2000, apontou que em Corumbá havia 564 pescadores profissionais cadastrados. Segundo dados disponíveis no SCPESCA/MS, em 2001, da quantidade de pescado capturado, a pesca profissional participou com 32,23% e a esportiva com 66,77%. Os dados para aquicultura não estão disponíveis em nível municipal. Entretanto, as informações levantadas indicam que a produção de peixes em tanques vem sendo realizada em dois padrões distintos: o mais comum, englobando a grande maioria dos produtores, com baixo nível tecnológico e o segundo, formado por um pequeno grupo de grandes empresários, que desenvolvem a atividade com alto grau tecnológico, transformando Mato Grosso do Sul em exportador de alevinos de espécies nativas. Grande parte da produção em criatório no MS é comercializada para os pesque-e-pague de estados vizinhos, principalmente, São Paulo e Paraná, sendo que a outra parcela da produção é direcionada para o mercado interno — pesque-e-pague, peixarias e supermercados.

No que se refere ao extrativismo vegetal e silvicultura, estas serão desenvolvidas em item específico — exploração florestal e da cadeia de carvão vegetal.

### ▪ Setor Secundário

A indústria no Mato Grosso do Sul está direcionada para o beneficiamento de produtos oriundos, principalmente, do setor agropecuário como grãos, algodão, carnes, leite, couro, cana, mandioca e minérios.

De acordo com o Diagnóstico Socioeconômico de Mato Grosso do Sul, elaborado pela Secretaria de Planejamento e de Ciência e Tecnologia (SEPLANTEC, 1999), “a economia sul-matogrossense, com forte predomínio da agropecuária, se caracteriza pelo potencial de fortalecimento de matérias-primas para a agroindústria, além de suas reservas minerais ainda a serem exploradas”. No referido documento, o estado foi dividido em cinco pólos de potencial

econômico, dos quais se destaca o Pólo Mínero-Siderúrgico, onde se localizam os municípios de Corumbá e Ladário, com potencial, também, para o turismo ecológico, pesca e serviços portuários, além da mineração.

Desse modo, o parque industrial estadual é constituído por quatro pólos em fase de expansão e consolidação: o Pólo de Campo Grande, com segmentos industriais de frigoríficos, lácteos, farinhas, farelos, óleos curtumes, madeira, mobiliária, vestuário, dentre outros, liderado pelos municípios de Campo Grande, Terenos e Sidrolândia; o Pólo de Dourados, com indústrias de farelo e óleos vegetais, frigoríficos — carne bovina, aves e suínos — indústria do álcool e do açúcar, erva-mate, têxtil, curtumes, beneficiamento de arroz, dentre outras, onde se destacam os municípios de Dourados, Fátima do Sul, Itaporã e Rio Brilhante; o Pólo de Três Lagoas, com indústria frigorífica, láctea, biscoito, cerâmica, embalagens, álcool e açúcar, curtume, indústrias de bebidas e de madeira etc., com maior expressão nos municípios de Três Lagoas, Paranaíba e Aparecida do Taboado; e o Pólo Industrial de Corumbá, com indústria extrativa mineral, de cimento, lácteos, frigoríficas e estaleiros, com expressão nos municípios de Corumbá, Ladário, Bodoquena e Aquidauana.

O número total de estabelecimentos industriais na Região do Alto Pantanal oscilou, durante os últimos anos, de 170, em 1997, para 168, em 2001. Corumbá contribuiu com 31,5% do total de estabelecimentos e Ladário com 3%. Com exceção de Corumbá, no período de 1997 a 2001, os demais municípios vêm apresentando uma oscilação no número de estabelecimentos industriais, indicando uma tendência a declínio econômico na região.

No período de 1999 a 2003, Corumbá registrou um crescimento do número de estabelecimentos industriais, de um total de 48 para 65 unidades. Em 2003, 23,1% do total de estabelecimentos do setor estavam ligados ao ramo de produtos alimentícios, seguido pelo de minerais não metálicos, com 16,9%. A participação desse setor na economia de Ladário é bem restrita, com a presença de apenas sete estabelecimentos (Quadro 6.43).

**Quadro 6.43**  
**Estabelecimentos industriais por ramo de atividade nos municípios de Corumbá e Ladário (1999-2003)**

Ramo de Atividades	1999		2000		2001		2002		2003	
	L	C	L	C	L	C	L	C	L	C
Minerais não Metálicos	9	2	9	2	9	1	10	1	11	1
Metalúrgica	5	-	6	-	6	-	6	-	6	-
Mecânica	1	-	1	-	1	-	2	-	2	-
Transportes	2	-	3	-	3	-	3	2	3	2
Madeira	4	-	6	-	5	-	5	-	5	-
Mobiliário	-	-	2	-	1	-	1	-	2	-
Borracha	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Indústria Química	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Perfumaria, Sabões e Velas	-	-	-	-	1	-	1	-	2	-
Produtos de Matérias Plásticas	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-
Vestuário, Calçados, Artefatos Tecidos	4	-	2	-	4	-	4	-	4	-
Produtos Alimentícios	10	1	9	1	11	1	14	1	15	1
Bebidas, Álcool Etilico e, Vinagre	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Editorial e Gráfica	6	-	6	-	5	-	5	-	5	-
Diversas	5	3	4	3	4	3	7	3	6	3
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>6</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>53</b>	<b>5</b>	<b>61</b>	<b>7</b>	<b>65</b>	<b>7</b>

Fonte: SEPLANTEC/MS. Banco de Dados do Estado (2007)

### ▪ Setor Terciário

As informações disponíveis apontam que a economia da Região Alto Pantanal está ligada às atividades predominantemente urbanas que contavam, em 2001, com um total de 1.835 estabelecimentos comerciais, indicando um crescimento de 4,7% em relação a 1997. É importante destacar que a Região do Alto Pantanal sofreu uma variação muito significativa no número de estabelecimentos comerciais nos primeiros anos da década de 90, quando esses números superavam os registrados atualmente. Somente a partir da segunda metade da década voltaria a crescer.

As atividades de comércio estão concentradas em Corumbá que contribuiu, em 2001, com 47,9% do total de estabelecimentos. Entre 1997 e 2001, Corumbá foi o município que apresentou um crescimento mais significativo no número de estabelecimentos comerciais. No ramo de atividade de prestação de serviços, a região contava com 235 estabelecimentos, em 1997 e 223, em 2001, também concentrados em Corumbá, que contribuiu com 56,1% no total de estabelecimentos, em 2001.

Ao se analisar o desempenho do setor terciário, no período de 1999-2003, verifica-se que Corumbá registrou um crescimento importante no número de estabelecimentos comerciais, com uma expressiva presença do comércio atacadista, 174 estabelecimentos, embora seja amplamente majoritário o comércio varejista, com 843 unidades. Já em Ladário, o ramo de comércio é bastante reduzido, contando com apenas 49 estabelecimentos, sendo muito pouco expressiva a presença do comércio atacadista, conforme pode ser observado no **Quadro 6.44**

Em 2003, segundo dados as SEPLANTEC/MS, Corumbá contava com 88 estabelecimentos de serviços distribuídos pelos seguintes ramos de atividades: saúde (um); construção civil (sete); higiene e estética (dois); transporte (dois); armazenagem (dez); manutenção e instalação de máquinas e equipamentos (onze); comunicação e diversão (treze); diversos (quarenta); não especificado (dois); mais sete agências bancárias. Ladário, no mesmo ano, contava com nove estabelecimentos de serviços, distribuídos pelos seguintes ramos de atividade: transporte (dois); armazenagem (um); comunicação e diversão (um); diversos (cinco), além de uma agência bancária.

**Quadro 6.44**  
**Estabelecimentos Comerciais - Corumbá e Ladário (1999-2003)**

Atividades	1999		2000		2001		2002		2003	
	Corumbá	Ladário	Corumbá	Ladário	Corumbá	Ladário	Corumbá	Ladário	Corumbá	Ladário
Atacadista	97	6	142	2	143	2	148	2	174	2
Varejista	609	46	676	45	679	45	731	41	843	47
<b>Total</b>	<b>706</b>	<b>49</b>	<b>818</b>	<b>47</b>	<b>822</b>	<b>47</b>	<b>879</b>	<b>43</b>	<b>1.017</b>	<b>49</b>

Fonte: SEPLANTEC/MS. Banco de Dados do Estado (2007)

### ▪ Finanças Municipais

As informações referentes às receitas municipais, nos anos de 2002 a 2004, foram levantadas no EIA da MCR (2007). Nesse período, Ladário não disponibilizou as informações para o Sistema de Administração Financeira – Indicadores Fiscais e de Endividamento (SIAFI).

A receita municipal de Corumbá cresceu 44%, de 2002 para 2004. O **Quadro 6.45** mostra esta evolução e seu valor relativo no ano de 2004, por classe de receita. A principal fonte de receita

municipal advém das transferências correntes, que representaram 77% do total em 2002, 75% em 2003 e 70% em 2004.

**Quadro 6.45**  
**Evolução da receita municipal efetivamente arrecadada em Corumbá**  
**(2002-2004)**

Receitas	2002	2003	2004	% relativo em 2004
<b>1 Receitas Correntes</b>	<b>46.868.663,38</b>	<b>54.067.519,70</b>	<b>67.600.228,98</b>	-
<b>1.2 Receita Tributária</b>	<b>8.596.642,84</b>	<b>8.880.161,09</b>	<b>13.658.260,75</b>	20,20
<b>1.2.1 Impostos</b>	<b>6.784.598,58</b>	<b>7.073.713,57</b>	<b>11.114.066,34</b>	81,37
1.2.1.1 IPTU	2.283.643,17	1.490.802,05	2.152.662,08	19,37
1.2.1.2 ITBI	504.740,83	562.455,10	495.031,05	4,45
1.2.1.3 ISS	3.305.085,87	3.868.381,01	7.016.502,00	63,13
1.2.1.4 IR retido na fonte	691.128,71	1.152.075,41	1.449.871,21	13,05
<b>1.2.2 Taxas Diversas</b>	<b>1.812.044,26</b>	<b>1.806.447,52</b>	<b>2.544.194,41</b>	18,63
<b>1.3 Transferências Correntes</b>	<b>35.910.811,62</b>	<b>40.312.596,03</b>	<b>47.521.700,07</b>	70,30
<b>1.3.1 Intergovernamentais</b>	<b>30.283.118,32</b>	<b>39.017.931,09</b>	<b>43.590.881,80</b>	91,73
1.3.1.1 Transf. da União	11.804.757,02	11.797.383,16	12.984.056,88	29,79
1.3.1.1.1 FPM	10.586.803,12	10.616.958,13	11.575.837,03	89,15
1.3.1.1.2 Outras	1.217.953,90	1.180.425,03	623.091,48	4,80
1.3.1.2 dos Estados	18.478.361,30	27.220.547,93	30.606.824,92	70,21
1.3.1.2.1 Cota Parte ICMS	17.711.045,41	26.322.691,15	29.440.760,98	96,19
1.3.1.2.2 Cota Parte IPVA	767.315,89	857.306,10	1.072.187,08	3,50
<b>1.3.2 Convênios - Federal</b>	<b>5.627.693,30</b>	<b>1.294.664,94</b>	<b>3.930.818,27</b>	8,27
<b>1.4 Indenizações</b>	<b>1.421.619,31</b>	<b>2.345.808,30</b>	<b>1.934.820,36</b>	2,86
<b>1.4.1 - CFEM</b>	<b>1.421.619,31</b>	<b>2.088.991,31</b>	<b>1.829.266,19</b>	94,54
<b>1.5 Outras Receitas</b>	<b>939.589,61</b>	<b>2.528.954,28</b>	<b>4.485.447,80</b>	6,64

Fonte: SECPLANT/Banco de Dados do Estado de Mato Grosso do Sul - Site do governo estadual de Mato Grosso do Sul (2007)

A segunda mais importante fonte de receita é a tributária, que representou 18% de toda a arrecadação em 2002, 16% em 2003 e 20% em 2004. A outra fonte de receita são as indenizações, dentre as quais a mais importante é a Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais (CFEM), que representaram 3% da arrecadação em 2002, 4% em 2003 e 3% em 2004.

Em Corumbá, das transferências correntes as inter-governamentais equivalem a, aproximadamente, 90%. Das transferências da União, a mais importante é a cota parte do Fundo de Participação dos Municípios, que representou 33% das transferências correntes em 2002, 29% em 2003 e, 27% em 2004. Das transferências estaduais, a mais importante é a cota parte do ICMS, que representou 51% de todas as transferências em 2002, 67% em 2003 e, 64% em 2004.

Os impostos representam, aproximadamente, 80% da receita tributária e 20% as taxas diversas que o município cobra. O principal imposto municipal é o Imposto Sobre Serviços (ISS), que representa 44% das receitas tributárias aferidas. Este imposto representou 38% de toda a receita tributária em 2002, 43% da receita tributária em 2003 e registrou forte aumento em 2004, quando representou 63% da receita tributária daquele ano. Isto se deu devido ao crescimento econômico que vigorou em toda a economia nacional em 2004. Ressalte-se que o ISS é fortemente influenciado pelo desempenho econômico, pois está ligado diretamente ao setor de serviços. O IPTU representa 20% de toda a receita tributária. Em 2002, esse imposto equivalia a 26% da receita tributária, em 2003,

17% e em 2004, 19%. O Imposto de Renda retido na fonte representa em torno de 13% das receitas tributárias de Corumbá, significando 10% desse item em 2002, 16% em 2003 e 13% em 2004.

Se analisada, isoladamente, a cota parte do ICMS é a principal fonte de arrecadação municipal. Em 2002, o ICMS contribui com 38% de todas as receitas correntes, em 2003, 48% e em 2004 com 43%.

A indústria da mineração de Corumbá participa para um significativo aumento da receita de Corumbá, por intermédio dos *royalties* pagos via a Compensação Financeira pela Exploração dos Recursos Minerais (CFEM). Segundo o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), órgão subordinado ao Ministério das Minas e Energia, em 2003, Corumbá recebeu R\$ 2.088.991,31 de CFEM e, em 2004, esse imposto gerou para o município R\$ 1.829.266,19, último ano de divulgação no *site* oficial do órgão. A queda da arrecadação de CFEM pode ser atribuída à greve do DNPM, ocorrida em novembro de 2004, o que implicou falta de registro no seu repasse ao município. Porém, ainda segundo o DNPM, o repasse foi efetuado no ano de 2005. A queda da arrecadação de CFEM de 2003 para 2004 pode ser atribuída a fatores de mercado. Os principais recursos minerais extraídos no município são manganês, ferro e calcário. Variações nos preços e/ou volume de vendas desses recursos acarretam menor ou maior arrecadação. Em 2003, o CFEM gerado em Corumbá representou 80% do total gerado em Mato Grosso do Sul, em 2004 essa participação foi de 76%. Nos níveis atuais de produção das empresas que atuam em Corumbá, este possui a mesma ordem de grandeza do IPTU como fonte de geração de renda para o município, sendo superado somente pelo ISS e pelo ICMS (**Quadro 6.46**).

**Quadro 6.46**  
**CFEM recebido por Corumbá e gerado no Mato Grosso do Sul – 2003-2004**

Unidade Geográfica	CFEM	
	2003	2004
Corumbá	2.088.991,31	1.829.266,19
<b>Mato Grosso do Sul</b>	<b>2.608.531,86</b>	<b>2.390.739,83</b>

Fonte: DNPM/DIADM. Diretoria de Administração Geral (2005)

As informações disponíveis sobre finanças públicas para Ladário, no período de 1998-2002, referem-se à arrecadação tributária, que apresentou um crescimento constante (a exceção do ano 2000 em decorrência de fatores contábeis), sendo o ISS e o IPTU suas principais fontes de receita. A arrecadação de ICMS também se mostrou constante no período de 1999-2003, sendo o comércio e eventuais, os itens que mais contribuem na arrecadação desse imposto. A indústria tem pouca expressão no total da receita, apresentando um comportamento inconstante. A arrecadação proveniente da agricultura e da pecuária é insignificante, mas apresenta um padrão constante (**Quadros 6.47 e 6.48**).

Para o ano de 2005, a Fundação IBGE disponibilizou as informações referentes às finanças públicas, indicando que as transferências intergovernamentais continuam a representar uma das principais fontes de receitas orçamentárias de Corumbá e Ladário, participando com 70,7% e 72,2%, respectivamente. Dos impostos arrecadados, o ISS participa em Corumbá com 61,9% e, em Ladário, com 73,9% do total da receita realizada (**Quadro 6.49**).



**Quadro 6.47**  
**Arrecadação Tributária - Ladário (1998-2002) - (R\$1,00)**

Receitas	1998	1999	2000(1)	2001	2002
IPTU	38.395	58.268	23.788	82.316	107.416
ITBI	1.633	11.398	790	5.803	9.966
ISS	145.658	211.864	87.197	229.213	370.343
Receita Dívida Tributária	21.386	19.664	2.763	30.076	39.594
Receita Patrimonial	2.287	1.225	1.959	6.147	15.382
Taxas Diversas	7.460	9.096	3.982	23.559	29.625
Outras Receitas	17.019	3.606	87.366	14.777	18.913
<b>Total</b>	<b>233.840</b>	<b>315.124</b>	<b>207.749</b>	<b>391.895</b>	<b>591.240</b>

(1) Dados preliminares (balancetes de junho/2000 não foram encaminhados ao Tribunal de Contas).  
 Fonte: SEPLANCT/MS. Banco de Dados do Estado (2007)

**Quadro 6.48**  
**Arrecadação de ICMS por Atividade Econômica - Ladário (1999-2003) - (R\$ 1,00)**

Setor	1999	2000	2001	2001	2003
Comércio	135.013	187.666	162.842	169.050	156.051
Indústria	81	15.033	-	905	5.935
Pecuária	20.121	20.578	26.600	19.199	31.862
Agricultura	10.054	9.051	2.608	12.318	3.057
Serviços	7.729	1.896	25.810	20.889	14.069
Eventuais	148.401	140.913	228.471	239.090	149.197
<b>Total</b>	<b>321.402</b>	<b>375.139</b>	<b>446.334</b>	<b>461.453</b>	<b>360.174</b>

Fonte: SEPLANCT/MS. Banco de Dados do Estado (2007)

**Quadro 6.49**  
**Receitas Orçamentárias Realizadas pelos municípios de Corumbá e Ladário (R\$) (2005)**

Receitas	Corumbá	Ladário
<b>1 Receitas Correntes</b>	<b>109.095.332.940.000</b>	<b>13.950.701.160.000</b>
<b>1.2 Receita Tributária</b>	<b>13.088.232.930.000</b>	<b>902.761.420.000</b>
<b>1.2.1 Impostos</b>	<b>11.417.358.470.000</b>	<b>369.386.270.000</b>
1.2.1.1 IPTU	2.964.508.170.000	80.316.930.000
1.2.1.2 ITBI	700.367.460.000	16.127.090.000
1.2.1.3 ISS	7.066.025.510.000	272.942.250.000
<b>1.2.2 Taxas Diversas</b>	<b>686.457.330.000</b>	<b>378.296.800.000</b>
<b>1.3 Transferências Correntes</b>	<b>81.379.498.110.000</b>	<b>12.409.255.630.000</b>
<b>1.3.1 Intergovernamentais</b>	<b>57.535.023.500.000</b>	<b>8.960.435.350.000</b>
1.3.1.1 Transferências da União	20.504.574.340.000	6.788.056.550.000
1.3.1.1.1 FPM	14.928.411.030.000	5.896.677.900.000
1.3.1.2 Transferências dos Estados	37.030.449.160.000	2.172.378.800.000
<b>1.4 Outras Receitas</b>	<b>38.139.190.540.000</b>	<b>590.461.540.000</b>

Fonte: IBGE. Cidades@. Consulta em jan./07 (2007)

#### 6.1.10.4 Comunidades Especiais

Segundo dados da FUNAI, correspondentes ao ano de 2002, habitam na Região do Alto Pantanal 13.457 índios, cerca de 30% da população indígena do estado, que é estimada em 44.899 mil. Estão distribuídos em nove aldeias localizadas nos municípios de Anastácio, Aquidauana, Corumbá, Dois Irmãos do Buriti e Miranda, pertencentes às etnias Terena, Guató, Kamba e Kinikinao. Ocupam uma área total de 30.161 hectares, que corresponde a apenas 4,9%, dos 617.593 hectares de terras ocupadas pelos indígenas em Mato Grosso do Sul.

No Município de Corumbá estão situadas duas terras indígenas: Terra Indígena Guató e a Terra Indígena Kamba.

Na Região do Alto Pantanal encontra-se uma Comunidade Remanescente de Quilombos situada no Município de Aquidauana, denominada Furnas dos Baianos, em fase de reconhecimento.

#### 6.1.10.5 Patrimônio Histórico e Arqueológico

A área portuária de Corumbá concentra a maioria das edificações que registram a história regional. Dentre as edificações destacam-se os casarios tombados pelo Patrimônio Histórico Nacional, em 1992, que se encontram em processo de revitalização no contexto do Projeto Monumenta, com o apoio do IPHAN.

Além desse complexo arquitetônico, que abrigará museus e centros culturais, a área urbana conta com a presença de outros bens patrimoniais: a Igreja Nossa Senhora da Candelária, datada de 1877; a Praça da Independência, cenário da batalha final da retomada de Corumbá, em 1867; o Forte Junqueira, construído em 1871; o Forte Coimbra, construído em 1775; e o Museu do Pantanal, que reúne documentos e materiais relacionados à arqueologia, às etnias indígenas, à história, às tradições culturais e à fauna da região.

No Município de Ladário destaca-se o portal de entrada do 6º Distrito Naval, construído em 1872 e conhecido como o Arco do Triunfo do Pantanal. Nesse contexto, a Marinha e o IPHAN planejam a implantação de um Museu Naval, para expor embarcações, peças e materiais que retratem a história da construção naval na região. O patrimônio cultural do município, dado seu estado de deterioração, não tem tido seu potencial utilizado para a atração de turistas.

No que se refere ao potencial arqueológico, pesquisas arqueológicas têm comprovado a presença indígena no Pantanal há pelo menos 8.200 anos (cf. Oliveira, 1997; Oliveira & Viana, 2000; Schmitz et al., 1998). A região foi habitada por diferentes grupos étnicos, cujo modo de vida esteve intimamente relacionado aos recursos naturais, apropriados a partir da prática de pesca, caça, coleta e formas de manejo ambiental, das quais pouco ou praticamente nada se conhece. Dados arqueológicos conhecidos para a região indicam que os moradores mais antigos do Pantanal optaram pelos campos alagados e que as matas foram ocupadas em período mais tardio, por horticultores Guarani. Na encosta baixa e média do planalto residual ocorrem sítios arqueológicos, testemunhas dessa população de tradição cerâmica Tupi-Guarani que, em período pré-colonial recente, ocupava as florestas (EIA/MCR, 2007).

Segundo o mesmo o documento, Peixoto, Silva e Melo (2000) ressaltam que a borda oeste do Pantanal, região formada pelas unidades geomorfológicas do Planalto Residual do Urucum e da Depressão do rio Paraguai, foi ocupada a partir de 800 d.C. por populações indígenas ceramistas portadoras da Tradição Tupi-Guarani e que essa população parece ter se restringido a essa região.

Os sítios com petroglifos (gravuras rupestres) estão presentes ao redor das morrarias, em altitudes que variam de 90 m a 150 m. Na encosta baixa do Complexo Urucum foram encontrados

alguns sítios que Schmitz et alli (s/d) apresentam como portadores da mesma cerâmica identificada como Tradição Pantanal, embora não se traduzam em indicações sobre se pertenciam a um grupo que explorava os recursos da água. Os autores definiram quatro tipos de relevo nas encostas das morrarias, onde foram localizados sítios arqueológicos: rampas com fraco grau de dissecação; rampas com moderado grau de dissecação; planícies e relevo dissecado do tipo colinoso. Os três primeiros compartimentos apresentam baixo potencial erosivo, declividades inferiores a 40% e neles se concentram os sítios arqueológicos conhecidos. Nos relevos colinosos há diminuição significativa desses sítios. Observaram, ainda, que os solos dos locais onde se encontram os sítios arqueológicos são, de modo geral, bem drenados, medianamente profundos, de textura média ou argilosa e, razoavelmente, férteis.