



# 8

## GEOPARQUE BODOQUENA-PANTANAL (MS) *- proposta -*

**Fábio Guimarães Rolim**

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

**Antonio Theodorovicz**

CPRM - Serviço Geológico do Brasil



---

Abismo Anhumas - Município de Bonito, MS. Foto: Waldemir Cunha.

## RESUMO

A área proposta para o Geoparque Bodoquena-Pantanal inclui registros de alto valor científico, para o entendimento da evolução tectono-ambiental da Faixa Paraguai, em especial para o registro das mudanças globais do final do Neoproterozoico, quando teria ocorrido fragmentação do Supercontinente Rodínia, ou seja, abertura e fechamento de um oceano e posterior formação do Supercontinente Gondwana. Também para a discussão sobre glaciações globais pré-cambrianas, sobre a Hipótese da Terra Bola de Neve e à compreensão de como essas glaciações influenciaram na transição da evolução da vida: de formas microbianas mais primitivas, marcadas pela presença de estromatólitos associados à Formação Bocaina, até formas mais evoluídas representadas pelos fósseis *Cloudina* e *Corumbella werneri*. Esses registros justificam o slogan “O Alvorecer da Biodiversidade” criado para a proposição do Geoparque. Além disso, a área envolve dois importantes e frágeis ecossistemas de lato interesse para o turismo ecológico: (i) o Pantanal Sul-Mato-grossense, uma bacia em subsidência contendo registros importantes para a compreensão das condições tectono-ambientais cenozoicas, destacando-se a presença de calcretes fossilíferos da Formação Xaraiés que evidenciam uma fase árida associada ao início de sua sedimentação e (ii) os belos cenários da Morraria do Urucum com importantes jazidas ferromanganesíferas e a paisagem cárstica da Serra da Bodoquena com espetaculares cavernas, abismos e tufas calcárias fossilíferas revestindo rios de águas incrivelmente cristalinas e rica biodiversidade reconhecida como Reserva da Biosfera e Patrimônio Natural pela UNESCO. Somam-se aos atributos naturais, inúmeros sítios arqueológicos e históricos, os quais, em conjunto, atestam a ocupação humana na região num arco temporal que se estende até a Guerra do Paraguai.

---

**Palavras-chave:** *geoparque, paleontologia, evolução tectônica, Pantanal, serra da Bodoquena.*

---

## ABSTRACT

### ***Bodoquena-Pantanal Geopark (State of Mato Grosso do Sul) - Proposal***

The area proposed for the Geopark Bodoquena-Pantanal includes records of high scientific value, especially for understanding the tectono-environmental evolution of the Paraguay Belt, in particular for the record of global changes at the end of the Neoproterozoic, when the fragmentation of the Rodinia Supercontinent would have occurred, namely the opening and closing of an ocean and subsequent formation of Gondwanaland. Also for discussion of Precambrian global glaciations, the Snowball Earth Hypothesis and for understanding of how these glaciations influenced in the transition of the evolution of life: from most primitive microbial forms, marked by the presence of stromatolites associated with the Bocaina Formation, to more evolved forms represented by the *Cloudina* and *Corumbella werneri* fossils. These records justify the slogan “The Dawn of Biodiversity” created for the proposition of the Geopark. Furthermore, the area involves two important and fragile ecosystems of broad interest to ecotourism: (i) the Pantanal of Mato Grosso do Sul, a subsident basin containing important records for understanding of Cenozoic tectono-environmental conditions, highlighting the presence of fossiliferous calcretes of the Xaraiés Formation indicating an arid phase associated with the beginning of its sedimentation and (ii) the beautiful surroundings of the Morraria Urucum with important iron-manganese deposits and the karst landscape of the Serra da Bodoquena with spectacular caves, cliffs and magnificent fossiliferous limestone tufas, coating incredibly crystal clear water rivers, and rich biodiversity recognized as Biosphere Reserve and Natural Heritage by UNESCO. Add to the natural attributes, numerous archaeological and historical sites, some of which related to the Paraguay War and to the rich Pantanal regional culture.

---

**Keywords:** *geopark, paleontology, tectonic evolution, Pantanal, serra da Bodoquena.*

---

## INTRODUÇÃO

A proposta de geoparque aqui apresentada foi extraída do dossiê de candidatura à Rede Global de Geoparques Nacionais sob os auspícios da UNESCO, em outubro de 2010, pelo Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB).

Geoparque é uma marca atribuída pela UNESCO a uma área onde ocorrem excepcionalidades geológicas que são protegidas e aproveitadas como elementos indutores de educação ambiental e de desenvolvimento sustentável. Um Geoparque deve ter limites bem definidos; envolver uma área suficientemente grande para possibilitar o desenvolvimento sustentável; abarcar um determinado número de sítios geológicos de especial importância científica, raridade ou beleza e deve ter um papel ativo no processo de educação ambiental e, através do geoturismo, no desenvolvimento econômico. Aspectos arqueológicos, ecológicos, históricos e culturais, também são componentes importantes. É, portanto, um conceito totalmente diferente dos Parques do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, uma vez que pressupõe o desenvolvimento sustentável, não envolve indenizações, não proíbe o uso e ocupação, mas tem por objetivo discipliná-los de forma a preservar o patrimônio geológico e, através do geoturismo e ecoturismo, ser um indutor de educação ambiental e de desenvolvimento sustentável.

Quando a UNESCO reconhece tais características em determinada região concede a ela a marca de "Geopark", e assim essa região passa a integrar a Rede Global de *Geoparques* (*Global Geoparks Network-GGN*), também chamada de Rede Global de Geoparques Nacionais. O GGN, por sua vez, num sistema de partilha, colaboração e orientação, busca manter uma plataforma de ações visando à proteção do patrimônio geológico e o desenvolvimento sustentável.

A região da serra da Bodoquena e Pantanal, além de belíssima do ponto vista fisiográfico e de envolver importantes e frágeis ecossistemas de grande interesse turístico, apresenta em seu substrato rochoso particularidades geológicas e paleontológicas que precisam ser preservadas, uma vez que são registros de fundamental importância para o entendimento da evolução da geologia e da vida na Terra, em escala global. Além disso, a região apresenta ainda outras particularidades que

se encaixam nos pressupostos de um Geoparque da UNESCO, um conceito ainda pouco divulgado e conhecido no Brasil, mas que pode vir a ser um importante indutor de desenvolvimento sustentável para muitas regiões, como no caso da região da Chapada do Araripe, no Ceará, onde se localiza o primeiro Geoparque do Brasil e das Américas.

A declaração da chancela de Geoparque à região do Araripe foi decisiva para a disseminação deste conceito no Brasil. Indiretamente envolvido com os temas da geoconservação e do geoturismo desde a década de 1990 - os quais, em certa medida, já se articulavam na serra da Bodoquena devido às atribuições dos órgãos de preservação e às vocações turísticas da área - o Estado de Mato Grosso do Sul acolheu a ideia com grande naturalidade.

Em Mato Grosso do Sul o conceito foi introduzido pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), entidade de preservação federal cuja superintendência cearense participara do processo do Geoparque Araripe. A transmissão da ideia começou pela região de Bonito-MS e as subsequentes discussões técnicas, ainda informais, já indicavam que a interpretação geológica da área deveria incluir o Pantanal, estendendo-se até a região de Corumbá, com suas grandes jazidas ferromanganesíferas e importantes fósseis do final do Pré-Cambriano.

Isso se deu em meados de 2006, mas na prática, trabalhos integrando os temas da Preservação, Educação e Desenvolvimento Sustentável já existiam desde alguns anos. Alguns momentos importantes podem ser identificados:

- a sistematização do turismo na década de 1990 - base para o aproveitamento ambientalmente responsável que hoje caracteriza a região da serra da Bodoquena e o Pantanal;

- o primeiro curso de formação de guias de turismo em Bonito, em 1993, processo coordenado pelo geólogo Paulo Boggiani, professor do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGC-USP), com participação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE);

- o Plano de Manejo das Grutas do Lago Azul e de Nossa Senhora Aparecida em 2002, o qual recebeu o Prêmio Rodrigo Melo Franco (a mais importante premiação

em preservação do patrimônio cultural no Brasil) por sua importância para o ordenamento da visitação e para exemplo às demais cavernas brasileiras com potencial turístico;

- o Seminário Preservar é Bonito realizado em 2006 pelo IPHAN/MS, em Bonito, com a participação de técnicos da Universidade Regional do Cariri (URCA), Ceará, dentre outros;

- o Seminário Paisagens Culturais e Geoparks, realizado pelo IPHAN/MS e pela Prefeitura de Bonito em 2007, que resultou na Carta das Paisagens Culturais e Geoparks;

- estudos de identificação dos sítios históricos da Retirada da Laguna (Guerra do Paraguai, 1864-1870) em esforço conjunto entre IPHAN/MS, Fundação Estadual de Turismo (FUNDTUR) e Comando Militar do Oeste-Exército Brasileiro/CMO.

Em 2008, o IPHAN/MS trouxe ao Estado a consultoria do geólogo e professor da Universidade Regional do Cariri (URCA) Alexandre Magno Feitosa Sales para organizar relatório quanto à potencialidade da Serra da Bodoquena e Pantanal como geoparque. Este processo integrou diversas entidades, como o IPHAN, o Governo do Estado, o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), a FUNDTUR e prefeituras da região. Neste mesmo período, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que então iniciava suas atividades na área no contexto do Projeto Geoparques, integrou-se à iniciativa do IPHAN/MS para a proposição de um geoparque. Trabalhos de campo e reuniões com a participação conjunta de técnicos e representantes de cada entidade se prolongaram durante todo o ano com o objetivo de levantar informações e divulgar o conceito de geoparque.

Em junho de 2008 ocorreu a 3ª Conferência Internacional sobre Geoparques, em Osnabrück, Alemanha, à qual gestores e técnicos envolvidos com o projeto sulmatogrossense estiveram presentes. Na sequência, em novembro, foi realizada nova viagem de reconhecimento e verificação dos pontos já levantados na região da serra da Bodoquena e Pantanal, na companhia do paleontólogo e professor da Universidade de Hamburgo Gero Hillmer, do professor da Universidade de Brasília Detlef Walde e de Carlos Schobbenhaus, coordenador do Projeto Geoparques da CPRM, dentre outros.

Nesse período o Governo do Estado colocou-se como articulador do projeto e em conjunto com o IPHAN/MS realizou o “Workshop Geopark e Gestão”, em junho de 2009, com o intuito de apresentar oficialmente a proposta em nível estadual e discutir as possibilidades de gerenciamento. Foi gerada uma carta de intenções (Recomendações de Campo Grande para a Estruturação do Geopark Bodoquena-Pantanal, v. Anexo nº. 02) que consolidou um Grupo de Trabalho e um cronograma de ações para a definição do “Geopark” Estadual e o encaminhamento de sua candidatura à Rede Global de Geoparques (RGG).

O projeto do Geoparque Bodoquena-Pantanal foi apresentado no “I Encontro Brasileiro de Geoparks” realizado no Crato, Ceará, em dezembro de 2009; naquele mesmo mês foi publicado pelo Governo de Mato Grosso do Sul o Decreto Estadual nº. 12.897, de 22/12/2009, que criou o “Geopark Estadual Bodoquena- Pantanal”, instituindo sua área, geossítios e Conselho Gestor (entidade responsável por, daí em diante, articular as ações necessárias à implementação do Geoparque e o encaminhamento de sua candidatura).

Mais uma vez o projeto do Geoparque Bodoquena-Pantanal foi trazido a público na “II Mostra Nacional de Desenvolvimento Regional”, promovida pelo Ministério da Integração Nacional, na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, em março de 2010.

Como parte do desenvolvimento da área abrangida pelo Geoparque e da articulação de seus programas, o IPHAN/MS e a FUNDTUR vêm promovendo esforços junto aos municípios para a implementação de ações. Algumas delas são a criação de um Roteiro Turístico Geo-Cultural em geossítios selecionados, com a capacitação dos guias de turismo já atuantes na região e a visitação por estudantes e universitários; e a construção de Centro de Referência em Geo-História na cidade de Bonito, a servir de equipamento-chave para a articulação de ações, guarda de acervos geológicos e paleontológicos da região e unidade de cursos, seminários e capacitações.

O dossiê apresentado à Rede Global de Geoparques Nacionais foi fruto desse processo de trabalho e articulação institucional. Foi coordenado e sistematizado pelo IPHAN/MS em parceria com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e estrutura-se de acordo com as definições emanadas em abril de 2010, no 2º Encontro de Membros da Rede Global de Geoparques (*2<sup>nd</sup> Global Geoparks Network Members Meeting*) em Langkawi, Malásia.

Objeto de grande discussão foi a inclusão de sítios e informações não-geológicas. Neste sentido, a principal questão referia-se à Retirada da Laguna, episódio do maior conflito bélico da história do continente - a Guerra do Paraguai (1864-1870), que marcou profundamente esta região. Outro ponto extenuante foi a definição das dimensões do Geoparque, uma vez que os 39.000 km<sup>2</sup> da poligonal criada em 2009 pelo decreto estadual pareciam excessivos em função das diretrizes da RGG.

Assim sendo, optou-se por reduzir as dimensões da poligonal da proposta enviada à RGG para cerca de 20.000,00 km<sup>2</sup>, área ainda relativamente grande, porém, justificável, por dois motivos fundamentais: o fato de grande parte da área pertencer ao Pantanal; as grandes distâncias entre os geossítios mais importantes para o entendimento de sua evolução geológica e de outros valores de excepcionalidade paisagística, culturais e de biodiversidade responsáveis por torná-la reconhecida em todo o mundo.

Crucial para a definição da poligonal foi o fato de que o Geoparque deva ter por objetivo final as pessoas e que tanto mais sucesso terão suas ações quanto mais incrementarem a compreensão do território e a noção de pertencimento. Assim, a poligonal da área do Geoparque criado pelo decreto estadual foi redesenhada, de modo a abarcar os aspectos essenciais ao entendimento da geologia, mantendo-se dois sítios extremamente simbólicos referentes à Guerra do Paraguai como sítios não-geológicos do Geoparque, os quais atuam como referência cultural associada àquele itinerário cultural; quanto à poligonal estadual, caracterizou-se como entorno, não excluindo, assim, as possibilidades integradas de pesquisas, ações e programas.

Resulta que, a fim de atender à estrutura sistematizada na Malásia e ao mesmo tempo não deixar de lado os aspectos imprescindíveis para a compreensão da evolução da área, a presente proposta conta com seções dedicadas à geologia (que possibilitou que esta seja uma região única em vários sentidos, merecendo cuidados especiais quanto ao processo de uso e ocupação e configurando a razão principal da solicitação da chancela de *Geopark* da RGG), à Biodiversidade (o patrimônio natural e a paisagem) e à Diversidade Cultural (o patrimônio imaterial, etnográfico, arqueológico, histórico e arquitetônico e a Paisagem Cultural) - cujas justificativas apresentam-se a seguir.

## DEFINIÇÃO DO TERRITÓRIO

O Geoparque Bodoquena-Pantanal localiza-se no Estado do Mato Grosso do Sul, abrangendo as microrregiões geográficas Bodoquena; Baixo Pantanal e Aquidauana e áreas parciais de 11 municípios (Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Caracol, Corumbá, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Ladário, Miranda, Nioaque e Porto Murtinho).

### ÁREA, LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E SIGNIFICADO CIENTÍFICO E CULTURAL

**Área:** 20.000 km<sup>2</sup>

**Delimitação (delimitação do polígono):** O Geoparque Bodoquena-Pantanal delimita-se por uma poligonal irregular disposta num sentido aproximado sudeste-noroeste (Figura 1), abrangendo a serra da Bodoquena e entorno imediato, bem como áreas do Pantanal do Jacadigo-Nabileque e da região de Corumbá.

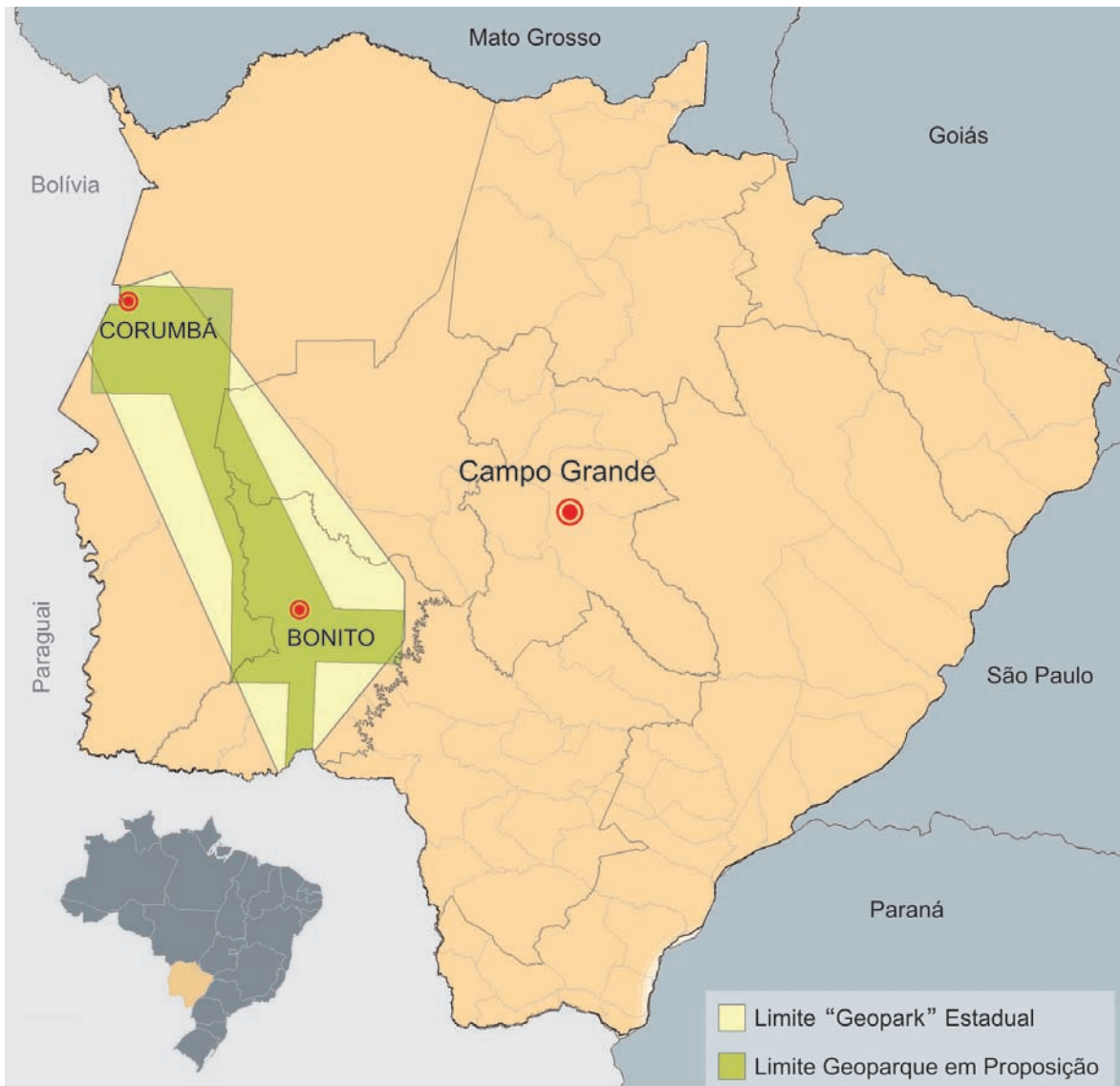
Os municípios abrangidos possuem uma população de cerca de 265.000 habitantes.

A área que contorna o proposto Geoparque Bodoquena-Pantanal foi definida pelo decreto estadual nº 12.897 de 22/12/2009 sob o nome de "Geopark" Estadual Bodoquena-Pantanal e possui 39.000 km<sup>2</sup> (Figura 1).

#### Significado científico:

- Paleontologia
- Evolução Tectônica
- Mineração e Mineralogia
- Espeleologia
- Estratigrafia
- Geomorfologia
- Geologia Glacial
- Hidrogeologia
- Sedimentologia

**Demais significados:** Sítios Históricos e Arqueológicos; Antropologia, Etnografia e Etnologia; Fauna e Flora preservadas; Biodiversidade associada à Paisagem Natural e Cultural; Turismo Histórico, Cultural e Ecológico.



**Figura 1** - Limites e localização geográfica do Geoparque criado por decreto estadual ("Geopark" Estadual) e da área do Geoparque proposta à Rede Global de Geoparques sob auspícios da UNESCO.

## ORGANIZAÇÃO RESPONSÁVEL E ESTRUTURA DE GESTÃO

A entidade com a atribuição de gerir e estruturar o Geoparque Bodoquena-Pantanal é a mesma responsável pelo "Geopark" Estadual de mesmo nome e cuja área lhe serve de entorno - o Conselho Gestor do "Geopark" Bodoquena-Pantanal, instituído pelo Decreto nº. 12.897, de 22/12/2009. Sua atribuição é de articular seus programas e projetos com demais parceiros privados e públicos nas esferas nacional, regional e local e de representar o "Geopark". O Conselho Gestor é composto por 20 entidades, sendo 13 Prefeituras e sete órgãos federais e estaduais.

É vinculado a um Comitê Técnico-Executivo com a função de garantir agilidade aos empreendimentos na área, planejando, implementando e monitorando as ações do Geoparque. Compõe-se pela presidência, vice-presidência e três secretários do Conselho Gestor do "Geopark" Estadual, apoiados por um núcleo administrativo e financeiro da Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul. O desenvolvimento e a implementação de projetos pelo Comitê Técnico-Executivo é secundado, de acordo com a linha de ação e a temática enfocada, por um Grupo Científico de colaboradores de diversas áreas, como Geologia, Paleontologia, História e Arqueologia, Planejamento e Patrimônio Cultural e Natural.

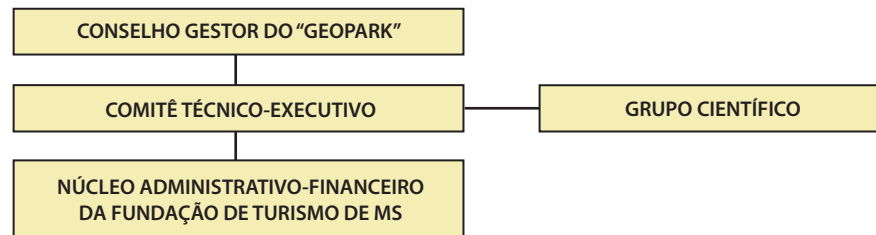
**Tabela 1:** Organização responsável e estrutura de gestão.

<b>CONSELHO GESTOR DO “GEOPARK” ESTADUAL BODOQUENA-PANTANAL</b>		
Endereço : Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul/FUNDTUR, Avenida Afonso Pena, 7000 Portal Guarani, Parque Nações Indígenas		
Campo Grande /MS	Telefones: (+55 67) 3318 7617, 3318 7630	
<b>COMITE TÉCNICO-EXECUTIVO</b>		
<b>Nome</b>	<b>Instituição</b>	<b>Cargo/Função</b>
Nilde Clara de Souza Benites Brun	Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul/FUNDTUR	Diretor Presidente
Maria Margareth Escobar Ribas Lima	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/IPHAN em Mato Grosso do Sul	Superintendente
Flávia Neri de Moura	Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul/IMASUL	Analista Ambiental
Geancalo Lima Merigue	Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul/FUNDTUR	Turismólogo
Fábio Guimarães Rolim	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/IPHAN	Arquiteto e Urbanista
<b>CONSELHO GESTOR DO “GEOPARK” ESTADUAL BODOQUENA-PANTANAL (DECRETO Nº. 12.897 – 22/12/2009)</b>		
<b>Membros</b>		<b>Condição Atual</b>
Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul/FUNDTUR		Presidência e Secretaria
Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/IPHAN-MS		Vice Presidência e Secretaria
Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul/IMASUL		Secretaria
Fundação de Cultura de Mato Grosso do Sul/FCMS		Membro
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-Serviço Geológico do Brasil/CPRM-SGB		Membro
Departamento Nacional de Produção Mineral-23º Distrito/MS		Membro
Comando Militar do Oeste/CMO		Membro
Prefeitura do Município de Anastácio		Membro
Prefeitura do Município de Aquidauana		Membro
Prefeitura do Município de Bela Vista		Membro
Prefeitura do Município de Bodoquena		Membro
Prefeitura do Município de Bonito		Membro
Prefeitura do Município de Caracol		Membro
Prefeitura do Município de Corumbá		Membro
Prefeitura do Município de Guia Lopes da Laguna		Membro
Prefeitura do Município de Jardim		Membro
Prefeitura do Município de Ladário		Membro
Prefeitura do Município de Miranda		Membro
Prefeitura do Município de Nioaque		Membro
Prefeitura do Município de Porto Murtinho		Membro



**Tabela 1:** Organização responsável e estrutura de gestão. (Continuação)

GRUPO CIENTÍFICO		
Instituição	Representantes	Área
Instituto de Geociências – Universidade de São Paulo	Paulo César Boggiani	Geologia e Paleontologia
Universidade Regional do Cariri	Alexandre Magno Feitosa Sales	Geologia e Paleontologia
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Edna Maria Facincani	Geografia e Geologia
Museu de Arqueologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Gilson Rodolfo Martins	História e Arqueologia
Universidade de Brasília	Detlef Hans-Gert Walde	Geologia e Paleontologia
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-Serviço Geológico do Brasil	Antonio Theodorovicz	Geologia
Universidade Estadual do Ceará	André Luiz Herzog Cardoso	Química
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul	Afrânio Soriano José Soares	Planejamento e Gestão Ambiental
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Beatriz dos Santos Landa	História e Arqueologia
Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional	Carlos Fernando de Moura Delphim	Paisagem Cultural
Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul	Geancarlo Lima Merigue	Turismo
Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul	Flávia Neri de Moura	Turismo



## DEFINIÇÃO DA ÁREA GEOGRÁFICA

Como sua denominação já indica, duas regiões correlacionadas e de características próprias definem geomorfológicamente o Geoparque Bodoquena-Pantanal proposto à UNESCO (Figura 2): o planalto, ou serra, da Bodoquena; e a planície pantaneira.

A serra da Bodoquena distingue-se por seu alinhamento sul-norte, de aproximadamente 200 km de extensão e 50 km de largura; define-se a leste pela depressão do rio Miranda, que a separa do planalto de Maracaju, e a oeste pelas feições cársticas de relevo que beiram o Pantanal.

O relevo cárstico é o elemento marcante da serra da Bodoquena (Figura 3). Seu substrato de rochas carbonáticas é responsável pela ocorrência de inúmeras cavernas, dolinas, ressurgências e sumidouros, dentre outras feições, além de promover uma extrema limpidez dos cursos d'água que nela têm suas nascentes.

Nas áreas menos elevadas predominam formações de savanas e nas de maior elevação, cerrados e florestas decíduais e semidecíduais. Parte expressiva de sua cobertura florestal se manteve conservada em razão das dificuldades oferecidas pelo meio ao cultivo sistemático e em larga escala. Dada a importância desta área florestada para a manutenção das condições hidrológicas e bióticas da serra, foi criado em 2000 o Parque Nacional da Serra da Bodoquena, com 76.481 hectares - até o momento, a única unidade de conservação federal em Mato Grosso do Sul (e o último remanescente no interior do Brasil da floresta estacional Mata Atlântica, bioma típico da zona costeira do país).

O Pantanal, a maior superfície sazonalmente inundável do planeta, configura-se, juntamente com o Chaco, como grande depressão a separar, no centro do continente sul-americano, o Planalto Brasileiro dos altiplanos andinos. 3/4 do Pantanal estão localizados no Estado de

Mato Grosso do Sul, espreado-se ainda pelo vizinho setentrional Mato Grosso e por porções menores na Bolívia e Paraguai.

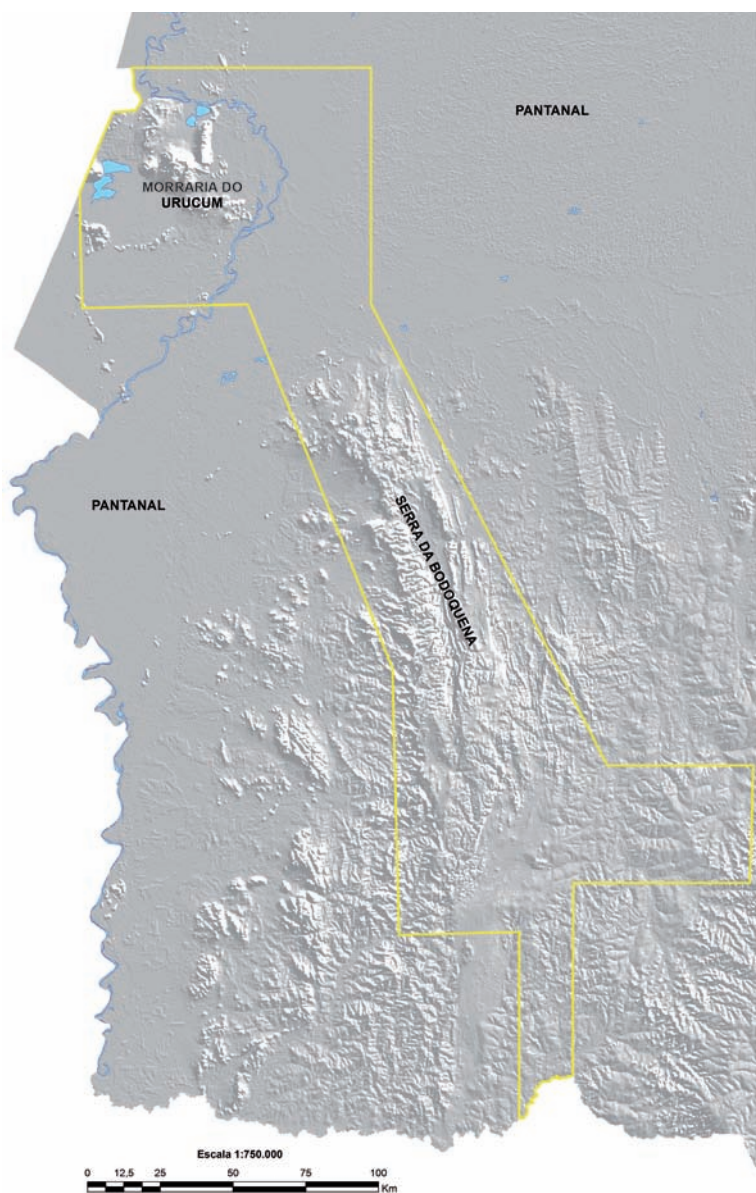
A rigor, Pantanal é uma terminologia genérica a reunir distintas categorias de áreas úmidas (de 12 a 14, a depender da metodologia empregada), cada qual com diferenciadas dinâmicas hidrológicas, biológicas e paisagísticas. A região mantém-se em seu processo de rebaixamento, dado o contínuo soerguimento dos Andes; devido à sua condição de planície aluvionar, seus fluxos

hidrológicos mais depositam que escavam, determinando um milenar e gradativo processo de salinização do solo. Se tal característica torna o Pantanal impróprio à agricultura, por outro lado conforma um ambiente de grande atração à biodiversidade, notadamente à criação de animais – denotando o perfil histórico da ocupação econômica da planície pela pecuária e a origem do singular modo de vida pantaneiro.

Na região compreendida pelo Geoparque situam-se as principais feições a se destacarem dos relevos contínuos e pouco acidentados de Mato Grosso do Sul. Uma delas é a própria serra da Bodoquena, que se eleva em suaves rampas a partir da planície do rio Miranda e, a oeste, vence em escarpas abruptas os cerca de 400 metros de desnível entre suas cotas máximas e o Pantanal do Nabileque, situado numa cota média de 100 metros de altitude; outra é o Maciço do Urucum (Figura 4), na região de Corumbá, que em plena planície pantaneira eleva-se notavelmente a mais de 1.000 metros de altitude, carregando em seu interior umas das maiores jazidas de manganês e minério de ferro do mundo (razão de ser de seu nome, termo indígena referente à tonalidade avermelhada).

Tanto a Bodoquena como o Pantanal se inserem na bacia hidrográfica do rio Paraguai. Os principais rios da bacia no Estado são o Taquari, o Negro, o Aquidauana, o Miranda, o Apa, o Nabileque e o Aquidaban (estes dois últimos vertendo da borda oeste da serra da Bodoquena). Na serra da Bodoquena, os principais rios são o Sucuri, o do Peixe, o Formoso; o Formosinho, que possui duas ressurgências; o Perdido, assim batizado pelo imaginário popular por percorrer trecho subterrâneo antes de lançar-se na planície; e o Salobra, que percorre cânion no Parque Nacional e cujo nome deriva do gosto salobro de suas águas carbonatadas.

O clima da região da Bodoquena e Pantanal é marcado por verões chuvosos e invernos secos, com a média termométrica variando de 23° a 26°; contudo, trata-se de região de grandes amplitudes térmicas, podendo facilmente ser verificadas no Pantanal temperaturas próximas a 0° C até superiores a 40° C, num mesmo ano.



**Figura 2** - Modelo Digital do Terreno da região ocidental de Mato Grosso do Sul mostrando a área proposta do Geoparque e a sua relação com a serra da Bodoquena, a planície do Pantanal e a Morraria de Urucum na região de Corumbá - Fonte de dados do Modelo Numérico de Terreno: Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), com 90 m de resolução espacial.



**Figura 3** - Vista de parte da serra da Bodoquena.

## BIODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO NATURAL

Em toda a bacia hidrográfica do Alto Paraguai (em que se insere o Geoparque) a combinação entre o solo e o clima favoreceu o desenvolvimento de vários tipos de vegetação, como floresta estacional e cerrado, além de um mosaico de ambientes na planície pantaneira e bosques chaquenhos. Devido a esta grande diversidade de fitofisionomias, localizadas numa zona de transição entre a Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal e Chaco, a região possui uma enorme variedade de espécies de fauna e flora. Diferentes estudos descrevem 656 espécies de aves, 95 espécies de mamíferos, 40 espécies de anfíbios anuros, 162 espécies de répteis, 264 espécies de peixes e 3.400 espécies de plantas.

A serra da Bodoquena situa-se em área de prioridade extremamente alta no Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (Ministério do Meio Ambiente, 2002 e 2007) e é também zona núcleo das Reservas da Biosfera do Pantanal e da Mata Atlântica, atuando como importante elo entre os biomas Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal. Estudos realizados no Projeto de Eco-desenvolvimento do Entorno do Parque Nacional da Serra da Bodoquena identificaram 51 espécies de mamíferos, 245 de aves, 25 de anfíbios e 20 de répteis. Estudos mais recentes ampliaram este conhecimento para 38 espécies de anfíbios, 25 de répteis, 353 espécies de aves, 61 espécies de mamíferos terrestres, 27 espécies de morcegos e cerca de 1500 espécies de plantas terrestres e aquáticas.



**Figura 4** - Maciço do Urucum.

Na planície pantaneira pode ser encontrada uma alta diversidade de ambientes, incluindo os terrestres (cordilheiras e capões), semi-aquáticos (campos inundáveis, florestas inundáveis, baías, lagoas e corixos intermitentes) e aquáticos (baías e lagoas perenes, meandros abandonados e canais de conexão). Abriga números impressionantes de espécies de plantas (mais de 1.700 identificadas), de peixes (mais de 400), de mamíferos (80 espécies), de borboletas (mais de 1.100) e de aves (463 espécies). Por apresentar variações climáticas do sub-úmido ao semi-árido, podem ser encontradas inclusive espécies florísticas da Caatinga – típico bioma do interior do Nordeste brasileiro, a região mais seca do país.

A fauna do Pantanal é extremamente dependente das regiões adjacentes, pois seus deslocamentos são fortemente influenciados pelas oscilações climático-hidrológicas (períodos de secas e de cheias). Tais fluxos são anuais e proporcionam a formação de ambientes que garantem a alta biodiversidade e mantêm os processos ecológicos de toda a região.

O Pantanal foi declarado Patrimônio da Humanidade pela UNESCO (na categoria Patrimônio Natural) e Patrimônio Nacional pela Constituição Brasileira; abriga sítios de relevante importância internacional pela Convenção Ramsar de Áreas Úmidas e contempla, ainda, áreas da Reserva da Biosfera declaradas pela UNESCO em 2000.

Nas imediações do Geoparque existem também o Parque Estadual do Rio Negro (abrangendo áreas municipais de Aquidauana e Corumbá), o Parque Municipal de Piraputangas (Aquidauana), os Monumentos Naturais da Gruta do Lago Azul e do Rio Formoso (Bonito), três Áreas de Preservação Ambiental (APA) e dezesseis Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN). É, portanto, um ecossistema especial em vários sentidos (Figuras 5 e 6).



**Figura 5** - Tuiuiú, ave símbolo do Pantanal.



**Figura 6** - Pantanal. Foto: Estúdio Votupoca.

## ARQUEOLOGIA NA REGIÃO DO GEOPARQUE

Dos 417 sítios arqueológicos no território do Geoparque Bodoquena-Pantanal até o momento inscritos no Cadastro Nacional dos Sítios Arqueológicos, 333 localizam-se no Município de Corumbá. Esta informação, no entanto, é reveladora apenas da quantidade de pesquisas já empreendidas em cada região e não da real existência de sítios arqueológicos, tampouco da comprovação da ocupação humana pretérita no Estado. Todo o Mato Grosso do Sul possui até o presente momento 617 sítios cadastrados.

Sabe-se que a ocupação humana do Pantanal ocorreu com migrações oriundas das regiões adjacentes do planalto de Maracaju, do Chaco, do sul amazônico, do planalto Chiquitano e do Cerrado Brasileiro (não sendo descabida a hipótese de movimentos migratórios com origem andina), num contexto de acesso fluvial pelos rios Paraguai, Guaporé, Jauru, Sepotuba, Cuiabá, Vermelho, Taquari, Aquidauana, Miranda e Apa.

Até agora, a datação mais antiga no Pantanal remonta a 8.200 anos, num sítio arqueológico com sepultamentos de caçadores/coletores/pescadores pré-indígenas, na área urbana de Ladário (a datação mais antiga do Estado foi registrada em sua região nordeste com o sítio Alto Sucuriú 4, de 11.250-11.050 anos).

É provável, contudo, que no Pantanal existam sítios mais antigos que o de Ladário, podendo ultrapassar 10.000 anos e avançar no Pleistoceno. Fato estimulante para tanto é o resultado de pesquisas em andamento no Município de Jangada, no oeste mato-grossense, por

pesquisadores franco-brasileiros do Museu Nacional de História Natural da França e do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo/MAE-USP. Estes estudos apresentaram datações arqueológicas superiores a 20.000 anos.

Segundo os resultados, entre a datação de 8.200 anos em Ladário e outras na mesma região há um período de 3.800 a 4.000 anos ausente de qualquer evidência de ocupação humana - intervalo cronológico entre 6.000 - 4.000 anos atrás conhecido pelas ciências ambientais como optimum climático, caracterizado por elevadas temperaturas e intensa pluviosidade.

Após o optimum climático a temperatura progressivamente teria regredido e, por volta de 3.000 anos atrás, estabilizado no patamar atual - demonstrável pelo aumento de sítios arqueológicos registrados de 4.000 anos para cá. Tais sítios indicariam os primeiros grupos pré-cerâmicos: bandos de caçadores/coletores/pescadores que tinham na pesca sua atividade principal e cujos vestígios são encontrados regularmente em "aterros" ou capões-de-mato por todo o Pantanal.

Essa estabilização ambiental posteriormente veio a definir uma relação homem/meio-ambiente tipicamente pantaneira - manifestada por sítios de 2.200 anos com evidências de grupos ceramistas e de uma significativa ruptura cultural que já sugere o manejo horticultor de algumas espécies do Pantanal, um princípio de sedentarização e o início do processo formativo das etnias indígenas conhecidas tanto pela arqueologia como pela etnografia. Os sítios arqueológicos componentes do Geoparque (Lajedo e Salesianos) inserem-se nesta caracterização.

Capítulo à parte da Arqueologia e da Etno-História na região do Pantanal e da serra da Bodoquena é a evolução histórica da etnia Kadiwéu (Figura 7), que hoje vive na Terra Indígena Kadiwéu, Município de Porto Murtinho, pantanal do Nabileque.

Dentre as várias etnias da família Guai-curu (não-filiada a nenhum dos quatro grupos lingüísticos predominantes no Brasil: Tupi, Macro-Jê, Karib e Aruak), os Kadiwéu enquadram-se no sub-grupo dos Eyiguayegi-Mbayá, cujo proto-habitat localizava-se no Chaco Central, tendo como limite meridional o médio rio Pilcomayo ao sul.

Uma impactante pressão demográfica e territorial se fez acontecer a partir do século XVI com a fundação de Assunção (1537). O avanço sistemático dos colonizadores e as concomitantes ondas migratórias Guarani em direção aos Andes, durante o século XVI, afetaram a segurança ambiental de muitas etnias da face nordestina do Chaco, provocando sucessivos deslocamentos e limitando seus espaços de reprodução cultural. Os Eyiguayegi-Mbayá migraram para o norte, mantendo-se próximos às margens ocidentais do rio Paraguai.

No início do século XVII, as pressões do espaço circunscrito impunham aos Mbayá a busca de novas perspectivas territoriais; o horizonte setentrional, densamente povoado pelos Xaraiés (habitantes da atual região dos lagos Gaíba, Mandioré e Uberaba) impedia-os de avançarem naquela direção. Um fator conjuntural da história da colonização ibérica no Prata, entretanto, abriu uma válvula de escape migratória: o fracasso das tentativas castelhanas de colonização de parte do atual território sul-mato-grossense, com as reduções jesuíticas dos Itatins. Epítome dessa desarticulação foi a destruição, em cerca de 1630, do modesto núcleo urbano de Santiago de Xerez (hoje em Aquidauana), empreendida pelo português paulista Raposo Tavares. Foi escavado pelo IPHAN em 2010 e é foco de grande interesse paraguaio (em 2001, Assunção e Aquidauana foram declaradas “cidades-irmãs”).

Aquele período marcou a mudança do habitat dos Eyiguayegi-Mbayá da margem ocidental para a oriental do rio Paraguai; a partir daí, o contato cultural Mbayá-colono europeu, mesmo que conflituoso, deixou notórias conseqüências: a aquisição dos cavalos abandonados por jesuítas e castelhanos de Xerez logo transformou o hábito pedestre desse grupo em eqüestre, com a fácil e rápida mobilidade



**Figura 7** - Índia Kadiwéu fotografada por Guido Boggiani (*Viaggi d'un artista nell' America Meridionale: I Caduvei (Mbayá o Guaycurú)*, 1895).

(útil na caça e indispensável na guerra), a imbatível superioridade sobre as sociedades vizinhas e a quase equidade com o europeu.

Até fins do século XVII manifestou-se a transculturação dos eqüestres Eyiguayegi-Mbayá: o Aquinaga, homem caçador-guerreiro, deu lugar ao Uneleigua, homem guerreiro-eqüestre, senhor de vassalos e escravos, homem da classe de “capitães e soldados”, com o predomínio da sociedade sócio-guerreira sobre a comunidade econômica.

Na primeira metade do século XVIII, os Mbayá alcançaram o máximo do seu poder incursionista, de sua capacidade sócio-cultural e de sua resistência biológica e intensificaram seu interesse por metais para

ferramentas e adornos. Neste século, o comportamento guerreiro voltou-se para a província lusitana do Mato Grosso, inicialmente para a rota fluvial das monções cuiabanais (região em que se aliaram aos canoeiros Payaguá); posteriormente para as estruturas fortificadas portuguesas nos rios Paraguai, Miranda e Iguatemi.

Após a destruição do primeiro Forte Coimbra pelos Mbayá-Guaicurus, ocorre uma inversão do movimento expansionista da etnia, devido em grande parte à ação diplomática lusitana (com quem o grupo firma um acordo de paz em 1791), ao avanço de outras etnias chaquenhas sobre o território Mbayá e à organização de linha defensiva paraguaia ao longo do rio Apa, ao sul.

Inicia-se então um período de refluxo territorial inexorável, marcado pela guerra de 1864-1870 (entre Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai), quando lutaram ao lado dos brasileiros; e, após o conflito, pelas conseqüências da rearticulação territorial, política, econômica e demográfica da província brasileira de Mato Grosso.

Os últimos remanescentes das diversas etnias Eyiguayegi-Mbayá - os Kadiwéu - seguem, já nas primeiras décadas do século XX, pelo vale do Nabileque e do Naitaca, sempre em direção leste, entrincheirando-se atrás dos alagadiços e morros isolados das fraldas noroeste da serra da Bodoquena. Estabelecem-se na área onde hoje se encontram, em reserva criada em 1898 como compensação por seus esforços na guerra; na década de 1930 foram visitados por Claude Lévy-Strauss, que em seu “Tristes Trópicos” dedicou um capítulo sobre a elaborada arte gráfica e o sistema de vassalagem dos remanescentes dos ancestrais Guaicurus.

## GEOLOGIA REGIONAL

A área do Geoparque Bodoquena-Pantanal situa-se numa região onde ocorrem rochas associadas a seis importantes compartimentos tectono-estruturais da América do Sul (Figura 8):

**Cráton Amazônico** - representado na região pela província estrutural Rio Apa, a qual envolve rochas poli-deformadas paleoproterozoicas, estabilizadas em tempos pré-brasilianos;

**Província Tocantins** (Almeida, 1977) - representada na região por um segmento da Faixa Paraguai, importante cinturão curvilíneo de mais de 1.500 km de extensão, situado a SSE do Cráton Amazônico, e cuja materialização admite-se como resultante de um completo Ciclo de Wilson, consolidado como cinturão de dobramentos durante os estágios finais da Orogenia Brasileira/Pan Africana, entre 550 e 500 milhões de anos. Regionalmente a Faixa Paraguai exibe diferenciações que, de oeste para leste, permitem o reconhecimento de três contextos tectono-deposicionais: a zona cratônica, onde os estratos encontram-se subhorizontalizados; a zona pericratônica, caracterizada pelos dobramentos holomórficos de grande amplitude; e a zona bacinal profunda, metamórfica, complexamente deformada, com dobramentos com vergência para a área

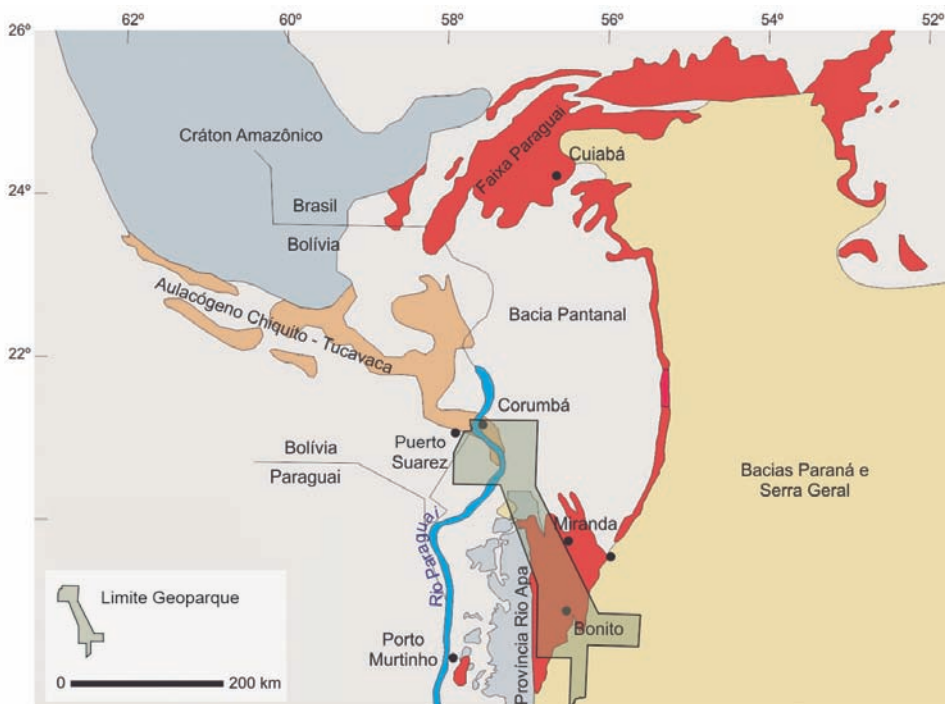
cratônica a oeste. As zonas cratônicas e pericratônicas são sustentadas por depósitos sedimentares glácio-marinhos e turbiditos, típicos de ambiente rifte e de bacias de ante-país, enquanto que a zona bacinal envolve sequências de margem passiva, com deposição de turbiditos distais.

**Aulacógeno Chiquito-Tucavaca** (Litherland *et al.* (1986) - interpretado como sendo um rifte abortado (Alvarenga & Trompette, 1993; 1998), implantado entre 545-480 milhões de anos sobre o Cráton Amazônico. Admite-se sua origem como relacionada à fase inicial de fragmentação do Supercontinente Rodínia;

**Bacia Sedimentar do Paraná** - uma ampla e profunda depressão intracratônica, do tipo sinéclise, desenvolvida entre o Paleozoico e o Mesozoico sobre o Supercontinente Gondwana e preenchida por rochas sedimentares associadas aos mais diversos ambientes deposicionais, tais como continental, glacial, marinho, dentre outros;

**Bacia Serra Geral** - um embaciamento tectônico do Jurássico/Cretáceo superimposto à Bacia do Paraná, por consequência de reativações tectônicas decorrentes da abertura do Oceano Atlântico;

**Bacia do Pantanal** - uma ampla planície alagável quaternária de mais de 150.000 km<sup>2</sup>, ainda em subsidência e cuja origem vincula-se a reativações tectônicas decorrentes da Orogenia Andina.



**Figura 8** - Contexto geotectônico regional, com indicação da área do proposto Geoparque. Adaptado de Alvarenga & Trompette, 1993.

## GEOLOGIA DO GEOPARQUE

Como reflexo da Orogenia Andina, a configuração morfoestrutural da região onde se localiza o Geoparque se caracteriza por ser uma estruturação em blocos altos e baixos, em que a Bacia do Pantanal ainda se encontra em subsidência. É, portanto, uma condição propícia a que aflorem na região rochas representativas de quase todo o contexto geotectônico regional destacado na figura 8. Por isso, é uma área-chave para o entendimento da evolução tectono-estratigráfica e paleoambiental do continente Sul-Americano, em especial no que concerne à evolução da Faixa Paraguai, que ocorreu num dos períodos mais enigmáticos da história geológica da Terra, a transição do Neoproterozoico para o Cambriano, quando apareceram e se extinguíram os primeiros metazoários da fauna Ediacara, cujo registro fóssil se faz presente na área e é uma das principais justificativas desta proposta. Há de se destacar também que este desenho morfotectônico relacionado à Orogenia Andina, em grande parte incidente sobre rochas calcárias, gerou condições morfológicas especiais ao desenvolvimento de uma paisagem cárstica única, que, em conjunto e contrastando com o Pantanal, fazem desta região do Estado do Mato Grosso do Sul uma das mais belas do Brasil. E, no caso da área do proposto Geoparque, um laboratório geológico importante, uma vez que numa região não muito grande afloram uma diversidade de rochas das mais variadas idades e associadas aos mais diferentes ambientes tectônicos (Figuras 9, 10 e 11), a exemplo:

### Cráton Amazônico / Província Rio Apa

Faz-se representar pela Província Rio Apa, que se constitui no embasamento da Faixa Paraguai. Suas rochas polideformadas mostram evidências de que foram geradas entre 2,2 e 1,75 bilhões de anos em um ambiente orogênico acrecionário. Portanto, certamente são remanescentes de supercontinentes mais antigos que o Rodínia, o qual teria se consolidado como massa continental única por volta de 1,1 bilhões de anos. Lacerda Filho *et al.* (2006), através de estudos litogeoquímicos e geocronológicos, dividiram a Província Rio Apa na área do Geoparque em três unidades: Grupo Alto Tererê, Complexo Rio Apa e Suíte Amoguijá.

#### Grupo Alto Tererê

Está representado na área pela sua unidade metavulcanossedimentar complexamente deformada, constituída por micaxistos granadíferos, muscovita-quartzo xistos,

biotita-quartzo xistos, quartzitos e, subordinadamente, sillimanita-cianita-estaurolita xistos, com intercalações irregulares de anfibolitos. Por incluir sedimentos químico-pelíticos do tipo BIF (*banded iron formation*) e rochas metavulcânicas básicas em estruturas almofadadas (*pillow lavas*), com quimismo e padrão de Elementos de Terras Raras compatíveis com derrames de fundo oceânico do tipo MORB (*middle ocean ridge basalts*), é interpretada por Lacerda Filho *et al.* (2006), como sendo remanescentes de uma crosta oceânica gerada entre 2,2 e 1,95 bilhões de anos.

#### Complexo Rio Apa

Engloba granitos, granodioritos e tonalitos, em geral, intensamente deformados, com assinaturas geoquímicas, segundo Lacerda Filho *et al.* (2006), subalcalinas e calcialcalinas de arcos vulcânicos sincolisionais, gerados entre 1,95 e 1,87 bilhões de anos. Também, em menor escala, ocorrem migmatitos orto- e paraderivados, neste último caso, contendo restos bem preservados de rochas metabásicas, as quais também podem ser remanescentes de crosta oceânica (Figura 12).

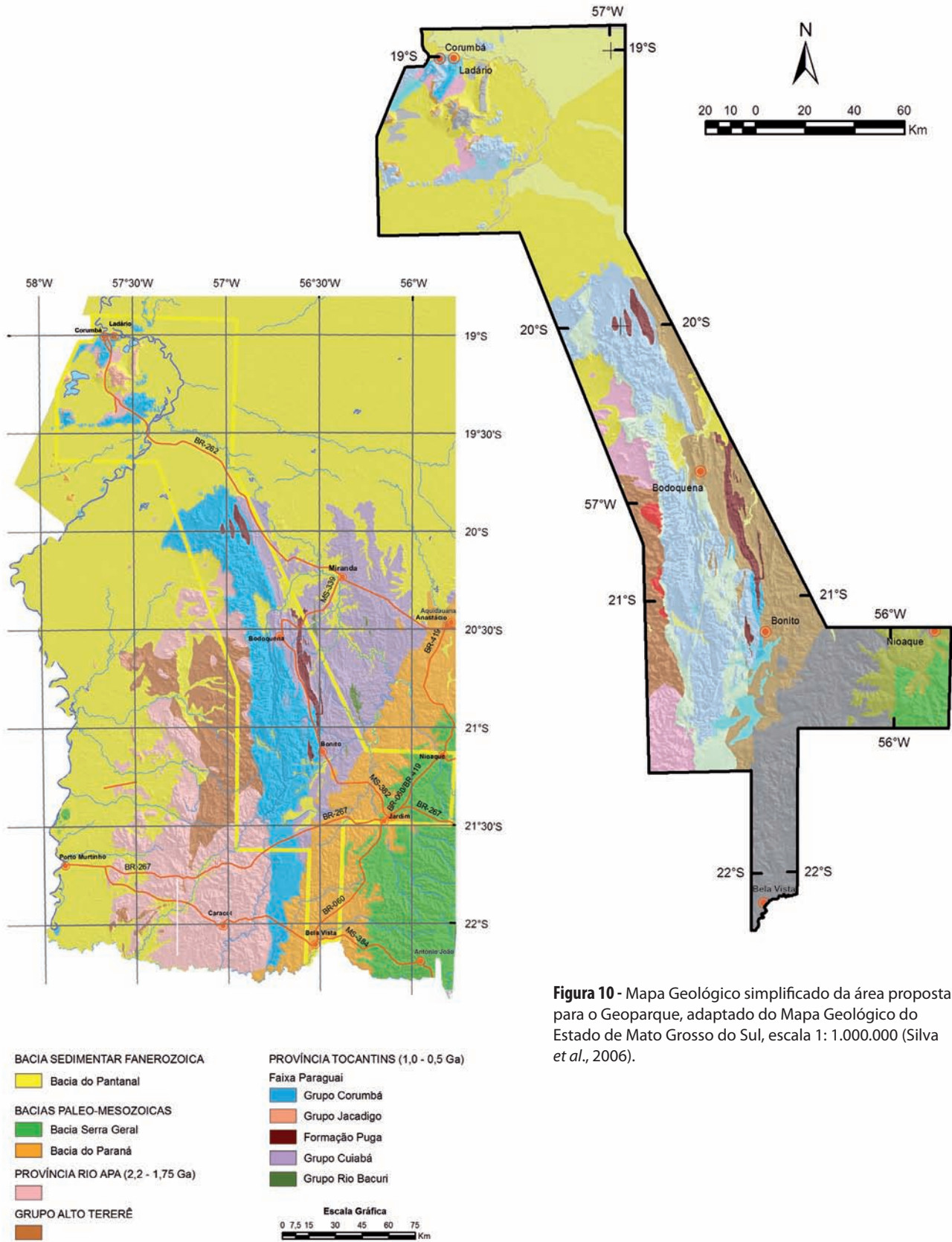
#### Suíte Amoguijá / Granito Alumiador

Uma parte dessa unidade é composta de rochas graníticas plutônicas e outra por rochas vulcânicas extrusivas. Ambas com características estruturais pós-colisionais e quimismo compatível com o de ambiente de arcos magmáticos continentais. Esta suíte está representada na área pelo Granito Alumiador, composto de biotita granitos, monzogranitos com autólitos de tonalito, micromonzogranitos, granodioritos, magnetita-biotita sienogranitos e granófiros. Datações destas rochas indicam que teriam se formado entre 1,87 e 1,75 bilhões de anos.

As diferenciações litológicas encontradas na Suíte Amoguijá são indicativas de que o segmento crustal do Cráton Amazônico na região onde se localiza o Geoparque seria resultante de um processo orogênico acrecionário, que teria reunido, em tempos pré-Rodínia, rochas ou unidades das mais diferentes idades e origem tectônica.

#### Província Tocantins / Faixa Paraguai

A história das unidades associadas à faixa Paraguai na área do Geoparque, de acordo com diversos autores, inicia-se a partir de uma tectônica extensional implantada sobre o Supercontinente Rodínia, quando da implantação do Aulacógeno Chiquitos-Tucavaca (Litherland *et al.*, 1986),



**Figura 9** - Mapa Geológico da Região - compilado e modificado do mapa geológico de Mato Grosso do Sul - 1:1.000.000 (Silva *et al.*, 2006).

**Figura 10** - Mapa Geológico simplificado da área proposta para o Geoparque, adaptado do Mapa Geológico do Estado de Mato Grosso do Sul, escala 1: 1.000.000 (Silva *et al.*, 2006).



<b>Cenozoico</b>		<b>Características de destaque</b>	
 Depósitos Aluvionares			
 Formação Pantanal	Bacia do Pantanal	Uma das maiores planícies de nível de base interiores do globo, em subsidência.	
 Formação Xaraiés		Unidade fossilífera contendo tufas calcárias	
<b>Mesozoico</b>			
 Formação Serra Geral	Bacia Serra Geral	Unidade representativa do vulcanismo relacionado a abertura do Atlântico	
 Formação Botucatu		Unidade hidrogeológica mais importante do aquífero Guarani; contém pegadas de dinossauros	
<b>Paleozoico</b>			
<b>Grupo Itararé</b>	Bacia do Paraná		
 Formação Aquidauana		Envolve sedimentos de ambiente fluvial, lacustre e glacial	
<b>Neoproterozoico</b>			
<b>Faixa Paraguai</b>			
<b>Grupo Corumbá</b>			
 Formação Tamengo	Sedimentação inicial em ambiente de rift, com evolução para um ciclo completo de Wilson, desenvolvido entre 850 e 540 Ma	Sedimentação em regime plataformal de margem passiva	Rochas calcárias e pelíticas fossilíferas portadoras dos fósseis <i>Cloudina</i> e <i>Corumbella</i>
 Formação Bocaina			Calcários supersaturados; intensa dolomitização e silicificação; presença de rochas fosfáticas fossilíferas; calcários estromatolíticos .
 Formação Cerradinho		Sedimentação da fase rift	Depósitos ferromanganesíferos; vestígios de sedimentação glácio-marinha
<b>Grupo Jacadigo</b>			
 Formação Santa Cruz			Evidências de sedimentação glácio-marinha
 Formação Urucum			Depósitos de margem passiva; sedimentação de transição para plataforma profunda (turbiditos distais?).
 Formação Puga			Prováveis remanescentes de crosta oceânica
 Grupo Cuiabá			
 Grupo Rio Bacuri			
<b>Paleoproterozoico</b>			
<b>Província Rio Apa</b>			
 Suite Amoquiá / Granito Alumiador	Rochas geradas entre 2050 e 1800 Ma - ambiente orogênico acrescionário	Granitos do tipo TTG, assinatura geoquímica de arcos continentais	
 Complexo Rio Apa		Granitos subalcalinos e calcalcalinos sincolisionais de arcos vulcânicos	
 Grupo alto Tererê		Prováveis remanescentes de crosta oceânica	

Figura 11 - Coluna Estratigráfica, adaptada do Mapa Geológico do Estado de Mato Grosso do Sul, escala 1:1.000.000 (Silva *et al.*, 2006).



**Figura 12** - Migmatito evidenciando paleossoma de rocha metabásica, cortado por veios de quartzo.

que teria acontecido por volta de 600 milhões de anos, momento em que, segundo Boggiani (1990), duas bacias teriam se formado: a bacia Jacadigo e a bacia Corumbá (Figura 13), sendo que esta última teria evoluído para um ciclo completo de Wilson, que, ao final da Orogenia Brasileira, consolidou-se como cinturão de dobramentos da Faixa Paraguai.

Das seqüências mais antigas para as mais novas, os diferentes momentos dessa tectônica extensional/compressional encontram-se representados na área do Geoparque pelas seguintes unidades:

#### **Grupo Rio Bacuri**

É composto por uma unidade sedimentar e outra vulcânica. Aflora na área a unidade sedimentar, a qual envolve uma complexa associação de carbonato-muscovita-quartzo xistos, xistos grafitosos, quartzitos ferríferos e raros filitos hematíticos, complexamente dobrados e metamorizados em baixo grau. Portanto, é uma unidade representante da zona bacinal profunda metamórfica da Faixa Paraguai e, pelo fato de incluir rochas metavulcânicas máficas com assinatura toleítica do tipo MORB, é interpretada por Lacerda Filho *et al.* (2006), como remanescente de crosta oceânica da Faixa Paraguai.

#### **Grupo Cuiabá**

Envolve uma diversidade de metassedimentos intensamente deformados (Figura 14), metamorizados no fácies xisto verde e representados, principalmente por filitos e metassiltitos, secundariamente mármore calcíticos e dolomíticos, com intercalações subordinadas de

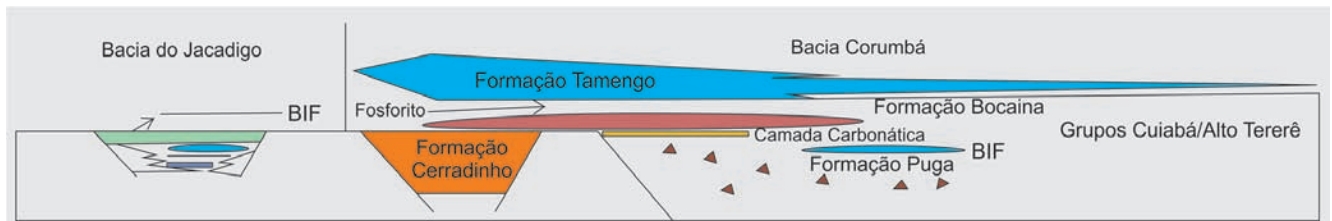
metaconglomerados polimíticos, quartzitos e metarritmitos. É uma unidade sobre a qual ainda há controvérsias no que se refere à sua posição estratigráfica. A tendência é interpretá-la como sendo a unidade mais antiga da Faixa Paraguai. Seus litótipos exibem características de margem passiva, com sedimentação de ambiente transicionando de plataforma rasa para mar profundo. A característica de destaque é o intenso hidrotermalismo, manifestado na forma de alta concentração de veios de quartzo (Figura 15), os quais, especialmente no estado vizinho de Mato Grosso, na região de Cuiabá, são mineralizados em ouro. Na área do Geoparque, ouro proveniente da desagregação destes veios já foi explorado na Fazenda Sofia.

#### **Formação Puga**

Composta de arenitos, siltitos, folhelhos, diamictitos e paraconglomerados com matriz argilo-siltico-arenosa incipientemente carbonática e à base de clastos de calcário e de outras rochas (Figura 16) alguns estriados, é interpretada como sendo uma deposição glácio-marinha. Segundo Boggiani & Coimbra (2006) a Formação Puga teria se depositado durante a Glaciação Varanger (625 e 580 milhões de anos) numa estrutura de graben, formada quando da fragmentação do supercontinente Rodínia, quando este continente posicionava-se no hemisfério sul. Tal interpretação levou a Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) a considerar alguns afloramentos da Formação Puga como sítios importantes para o entendimento da história paleoclimática e paleocontinental do Neoproterozoico (em especial no que tange à suposição de que, neste período, teria ocorrido deposição de carbonatos em ambiente glacial - questão ainda não resolvida entre os geocientistas). Neste sentido, a Formação Puga desperta grande interesse, uma vez que a comprovação de capa carbonática sobre seus diamictitos será um suporte à suposição de que a sedimentação carbonática não ocorre apenas em clima quente e, fundamentalmente, um argumento a favor da Hipótese da Terra Bola de Neve (Hoffman & Shrag, 2002), atualmente em discussão no meio científico, a qual postula que o planeta teria estado total ou quase totalmente congelado em duas ocasiões: há 700 e 600 milhões de anos.

#### **Grupo Jacadigo**

Interpretado também como relacionado a um ambiente de rifte, é composto por duas formações (Godoi *et al.*, 1999) em contato gradacional entre si: a Formação



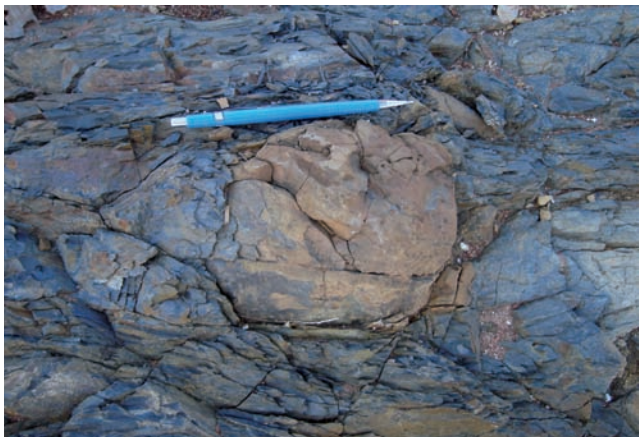
**Figura 13** - Esquema geológico-tectônico da Faixa Paraguai na área do proposto Geoparque (adaptado de Boggiani, 1998)



**Figura 14** - Metacalcário calcítico do Grupo Cuiabá, complexamente dobrado.



**Figura 15** - Xisto do Grupo Cuiabá, penetrado por alta densidade de veios de quartzo.



**Figura 16** - Arenito da Formação Puga, com clasto isolado de quartzito, interpretado como desprendido de blocos de gelos flutuantes.

Urucum (basal) e a Formação Santa Cruz, as quais sustentam, na região de Corumbá, um belo relevo tabular escarpado, conhecido como Morraria do Urucum, onde ocorrem as altitudes mais elevadas do Estado de Mato Grosso do Sul, alcançando cotas superiores a 1.100 metros. Serranias que, em conjunto e contrastando com a planície pantaneira, formam uma paisagem de grande beleza cênica (Figuras 17 a 21).

**Formação Urucum** - consiste num espesso pacote composto principalmente de conglomerados petromíticos, por vezes com cimento calcítico, arcóseos conglomeráticos, arenitos arcoseanos e grauvacas, com baixo grau de seleção, intercalados irregularmente de subordinadas lentes de calcário. Na sua transição para a Formação Santa Cruz, a matriz calcítica dos conglomerados passa a ser ferruginosa e/ou manganésifera. Tais características levam a interpretá-la como sendo uma deposição rápida num ambiente continental, possivelmente de leques aluviais, mas sob influência de eventuais e breves transgressões marinhas. Como característica de destaque, salienta-se que a existência de blocos de calcário entre seus sedimentos (Urban & Stribrny, 1992) leva à suposição de que sua sedimentação ocorreu sob influência glacial.

**Formação Santa Cruz** - por conter as importantes jazidas ferromanganesíferas da morraria do Urucum (Figura 19) é a unidade mais importante e mais estudada do Estado de Mato Grosso do Sul. Com uma espessura estimada de 350 metros é constituída por arcóseos ferruginosos e manganésiferos, arenitos arcoseanos, conglomerados e formações ferríferas bandadas. Tal associação,

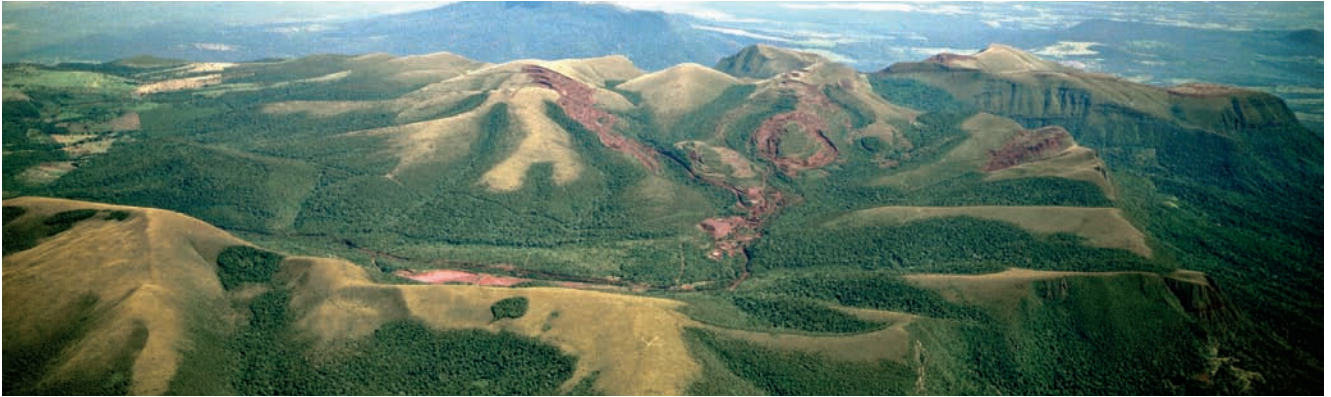


Figura 17 e 18 - Morraria do Urucum.



Figura 19 - Mina de ferro MCR S/A - Morraria do Urucum.

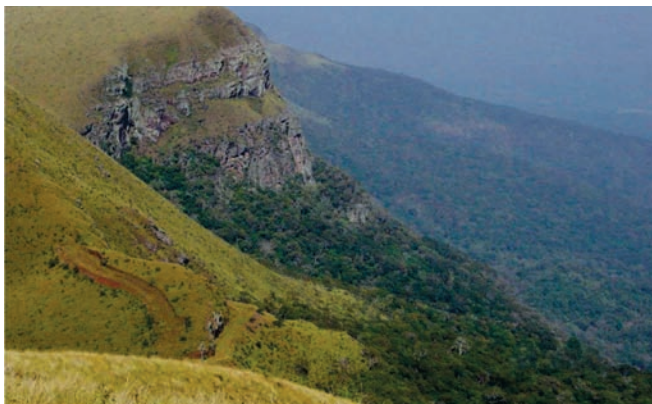


Figura 20 e 21 - Morraria do Urucum.

aliada à presença de *dropstones* (Figura 22), levam a interpretá-la como sendo uma deposição siliciclástica-química, sob a forma de turbiditos e fluxos gravitacionais, associada a um ambiente periglacial-marinho plataformar, com presença, pelo menos esporádica, de gelos flutuantes (Haralyi & Walde, 1986). Dentre as formações ferríferas, destaca-se a existência de espesso pacote de jaspilito puro e finamente laminado (Figura 23), caracterizado por uma alternância rítmica de finas camadas de hematita e sílica (*banded iron formation*-BIF). Ressalta-se ainda a presença de níveis subordinados de minério de manganês, formado principalmente por criptomelana, finamente laminado ou sob a forma de nódulos mergulhados em matriz caulínica arenosa. Quanto à origem desses depósitos é uma questão sobre a qual ainda não existe consenso. Porém, a tendência é interpretá-los como resultantes de circulações hidrotermais convectivas relacionadas à intumescência basáltica da fase precursora do rifteamento do Rodínia, da qual se originou a Bacia Corumbá, dentre outras. Assim sendo, as mineralizações resultariam da precipitação do ferro, manganês e sílica a partir de atividade hidrotermal de natureza sedimentar exalativa.

A existência de supostos depósitos glaciogênicos neoproterozoicos também no Grupo Jacadigo, é mais uma das evidências que vêm a corroborar com a hipótese da Terra Bola de Neve.

### Grupo Corumbá

Abrange uma diversidade de rochas pouco deformadas, sem indícios de metamorfismo e, por isso,



**Figura 22** - Jaspilito da Formação Santa Cruz com matacão de granito 'pingado' (*dropstone*).

interpretadas como coberturas plataformais da Orogênese Brasileira. Dessa forma, faz parte da zona pericratônica da Faixa Paraguai. Além de ser a unidade de maior expressividade na área do Geoparque, merece destaque especial por englobar unidades que contêm importantíssimos registros fósseis bem preservados da biota Ediacara, além de diversas outras particularidades importantes para o entendimento da reconstrução da evolução tectônica e paleoambiental da Faixa Paraguai.

Tal como no Grupo Jacadigo, a sedimentação do Grupo Corumbá teria também se desenvolvido em uma bacia do tipo rifte, formada quando da fragmentação do Supercontinente Rodínia (Boggiani, 1998). Com a diferença de que a bacia Corumbá seria conectada a um oceano, que, por sua vez, se conectava com o Oceano Adamastor (Hartnady *et al.*, 1985) do sudoeste Africano. Esta interconexão é interpretada, em parte, pela presença do fóssil esquelético *Cloudina*, recentemente encontrado também no Paraguai (Boggiani & Gaucher, 2004), em exposições do Grupo Itapucumi, o qual teria tido evolução sedimentar semelhante à das unidades presentes no leste da Groenlândia, Spitsbergen (Svalbard-Noruega), noroeste da Escócia, Irlanda e Península Ibérica, igualmente resultantes de deposição de extensão crustal e marcante evento transgressivo posterior à Glaciação Marinoana. Nesse contexto oceânico, em ambiente de margem passiva, depositou-se na Bacia Corumbá uma sucessão de sedimentos de aproximadamente 700 metros de espessura, e que, da base para o topo do pacote, são separados em três formações: Cerradinho, Bocaina e Tamengo.



**Figura 23** - Detalhe do minério de ferro finamente laminado - jaspilito da Morraria do Urucum.

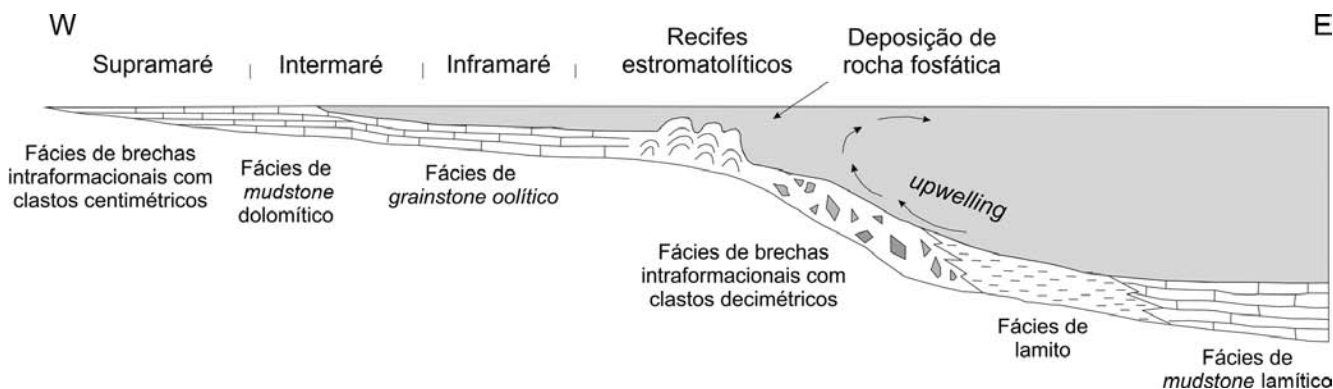
**Formação Cerradinho** - é constituída por conglomerados na base, seguidos na porção intermediária e superior por uma alternância de diversos tipos de arenitos, siltitos, folhelhos, margas, calcários e dolomitos. É interpretada por Boggiani (1998) como sendo uma sedimentação sinrift de leques aluviais, sob influência de um ambiente aquoso, decorrente de transgressão marinha, provavelmente concomitante à glaciação Varanger e precursora de uma sedimentação plataformal carbonática de margem passiva, representada pelas formações Bocaina e Tamengo.

**Formação Bocaina** - envolve uma diversidade de rochas, principalmente carbonáticas, representadas por mármore dolomítico; dolomito estromatolítico e oolítico; rochas fosfáticas; brecha carbonática; calcário calcítico e dolomito silicoso com níveis de silexito. É admitida como sendo uma deposição de planície de maré, sob influência de intensa circulação oceânica, que resultou em correntes marinhas ascendentes (*upwelling*, Figura 24) e eventos fosfogenéticos - particularidade importante, uma vez que essa pode ter sido a fonte de nutrientes necessários ao desenvolvimento da abundante fauna metazoária fossilizada, encontrada nos calcários da Formação Tamengo, na região de Corumbá.

Outro aspecto de destaque da Formação Bocaina é o predomínio de dolomitos. Segundo Young (1995), uma das particularidades das sucessões carbonáticas neoproterozoicas que, em nível global geralmente sobrepõem-se a depósitos glaciogênicos. É uma característica que vem ao encontro da hipótese de que a sedimentação do Grupo Corumbá, pelo menos em parte, foi glaciogênica, tanto na glaciação Sturtiana, quanto na Varangeriana. Além disso, a unidade é portadora de camadas contendo

estromatólitos, em bonitas formas laminadas e também contém rochas fosfáticas. Fato que desperta grande interesse científico para interpretação paleoambiental desta formação, além de que as rochas fosfáticas estão sendo avaliadas quanto ao seu possível aproveitamento como recurso mineral.

É de se destacar ainda que a supersaturação em carbonato de cálcio e a ausência de siliciclásticos nas rochas calcárias dessa formação são responsáveis pela extrema limpidez dos cursos d'água que brotam na serra da Bodoquena (Figuras 25 e 26). Limpidez que permite que os raios solares atinjam o leito dos rios, possibilitando o desenvolvimento de uma espetacular e abundante flora aquática (algas), que, além de curiosa e bela, é fonte de alimentos à fauna e, numa ação combinada com as águas carbonatadas, permite que se formem magníficas tufas calcárias (Figura 27). Como resultado formam-se aquários naturais e cenários de impressionante beleza, que atraem turistas do mundo todo. Essas rochas sustentam grande parte da serra da Bodoquena, com configuração morfológica de relevo bastante acidentado, em parte, sob a forma de planalto escarpado (Figuras 28 e 29). Portanto, constitui-se numa feição propícia a que o complexo sistema de águas subterrâneas dos terrenos calcários esteja ainda hoje a ampliar muitas das espetaculares e grandes cavidades existentes na região (Figuras 30 e 31). Esse fato, aliado às características composicionais das rochas, fazem da serra da Bodoquena uma das mais magníficas feições cársticas do Brasil, tanto pela beleza cênica, quanto pelo seu sistema hídrico superficial de águas incrivelmente cristalinas e revestido por tufas calcárias, as quais aparecem edificando belas e curiosas corredeiras, cachoeiras, piscinas e esculturas naturais.



**Figura 24** - Esquema dos principais fácies sedimentares da plataforma carbonática da Bacia Corumbá (Justo, 2000).



**Figura 25** - Rio Formoso (Bonito).



**Figura 26** - Rio Sucuri (Bonito).



**Figura 27** - Tufas Calcárias da cachoeira Aquidaban.



**Figura 28** - Cachoeira Boca da Onça. Foto: rodscar.com.br



**Figura 29** - Detalhe da cachoeira Boca da Onça (Geossítio 20), cujo paredão escarpado é revestido de tufas calcárias.



Figura 30 - Abismo Anhumas (Geossítio 14).



Figura 31 - Gruta do Lago Azul (Geossítio 11).

**Formação Tamengo** - é constituída por um nível basal, formado de quartzo-arenitos e brechas sedimentares intra-formacionais, de matriz micrítica dolomitizada, envolvendo clastos de calcário, dolomito, silexito e fosforito; e por um nível superior, constituído principalmente por uma sequência rítmica de calcários calcíticos, intercalados com finas camadas de folhelhos carbonosos. É interpretada como uma deposição típica de margem passiva, sob condições pelágicas e periplataformais. Como particularidade de destaque, salienta-se a existência das camadas fossilíferas da região de Corumbá, as quais contêm singulares registros fósseis da biota Ediacara, representada pela presença dos fósseis *Cloudina* (Figura 32) e *Corumbella weneri* (Figura 33) - “a bela de Corumbá”, assim denominada por Walde *et al.* (1982), em homenagem à cidade em que foi encontrada. A recente descoberta de *Cloudina* no Grupo Itapucumi no Paraguai (Boggiani & Gaucher, 2004) e a sedimentação correlata entre o Grupo Corumbá

e o Grupo Arroyo del Soldado no Uruguai (Gaucher, 1999; 2000) e com a bacia Pouso Alegre, no Estado de São Paulo (Teixeira, 2000), também portadora de *Cloudina*, leva à suposição de que havia uma interconexão entre águas dessas bacias, formando um oceano com sedimentação semelhante a das unidades do leste da Groenlândia, do noroeste da Escócia, Irlanda e Península Ibérica, resultante de marcante evento transgressivo posterior à Glaciação Marinoana.

A descoberta da *Corumbella weneri* - fóssil de uma forma de vida ainda muito primitiva e esqueleto muito incipiente, é de fundamental importância ao entendimento do desenvolvimento do esqueleto pelos organismos e, em especial, ao estabelecimento de correlações geológicas e paleoambientais do Neoproterozoico em nível global, uma vez que se trata do fóssil multicelular mais antigo até o momento encontrado na América do Sul.



Figura 32 - *Cloudina*.



Figura 33 - *Corumbella* (Geossítio 44).



Todas as unidades retrodescritas foram diferentemente deformadas com o fechamento da bacia sedimentar oceânica, por consequência do evento Brasileiro-pan-africano, que por volta de 540 milhões de anos, levou à formação do Supercontinente Gondwana e à materialização da Faixa Paraguai como um cinturão de dobramentos. Encerra-se assim a história geológica proterozoica da região, e uma área que era mar transformou-se em montanhas, as quais serviram de fonte de sedimentos de um novo ciclo geológico, representado na região pelos sedimentos fanerozoicos não deformados da Bacia do Paraná e pelas rochas vulcânicas e sedimentares da Bacia Serra Geral. Litologias que, por sua vez, foram e ainda são fonte dos sedimentos do atual ciclo de erosão. Sedimentos que se depositaram e ainda estão se depositando na bacia do Pantanal e nas planícies que margeiam os cursos d'água, conhecidas como várzeas.

### Bacia do Paraná

Formada em decorrência de reativações de falhas relacionadas às últimas manifestações tectônicas brasileiras, essa importante unidade tectônica, do tipo sinéclise, se faz presente na região sustentando o belo conjunto de relevos tabulares escarpados da serra do Maracaju, situada nas proximidades do limite leste da proposta de Geoparque.

Durante sua evolução, iniciada no Devoniano e terminada no Triássico, ou seja, entre mais ou menos 400 e 65 milhões de anos, a Bacia do Paraná passou pelos mais diferentes ambientes climáticos/deposicionais, tais como continental, glacial, marinho e desértico.

Na área do Geoparque afloram somente sedimentos permo-carboníferos da Formação Aquidauana, constituída por: i) um nível inferior predominantemente arenoso, originado a partir de uma sedimentação de sistemas aluvial e fluvial entrelaçados, com retrabalhamento eólico localizado; ii) um nível intermediário, com predomínio de pelitos, interpretado como de fase interglacial; iii) por um nível superior, composto de arenitos progradacionais, alternados com ritmitos, lamitos, folhelhos, siltitos e calcários. Alguns geocientistas interpretam que a deposição desta formação foi controlada por oscilações glácio-climáticas ainda influenciadas pela glaciação global Neoproterozoica.

Como aspecto de destaque, salienta-se o fato de que na área do Geoparque os arenitos da Formação Aquidauana depositaram-se sobre calcários da Formação Bocaina. Situação que possibilitou que se formasse nos arenitos um dos mais interessantes atrativos turísticos do Geoparque: o Buraco das Araras (Figuras 34 e 35, Geossítio 17), uma pseudo-dolina de quase 180 metros de diâmetro e mais de 70 metros de paredões escarpados. Trata-se de um geossítio importante, tanto pelo interesse que desperta nos turistas de saberem como se formou o imenso "buraco", como também pela marcante presença de araras, as quais fazem seus ninhos nas camadas de arenitos friáveis expostos nos paredões escarpados (Figura 35).



Figuras 34 e 35 - Buraco das Araras, Jardim (Geossítio 18).

## Bacia Serra Geral

Está representada na área pelos arenitos jurássicos da Formação Botucatu e pelas rochas vulcânicas cretáceas da Formação Serra Geral, unidades até recentemente descritas como associadas à Bacia do Paraná. Atualmente, alguns autores, como Pedreira *et al.* (2003), as interpretam como pertencentes à Bacia Serra Geral, um embaciamento tectônico superimposto à Bacia do Paraná e originado em consequência dos processos tectônicos iniciais que levaram à abertura do Oceano Atlântico.

Essa unidade tectônica está representada na área pelas formações Botucatu e Serra Geral.

### Formação Botucatu

É composta por um espesso pacote de arenitos de origem eólica, essencialmente quartzosos, apresentando granulometria bem selecionada e alto grau de arredondamento e esfericidade, o que lhes confere excelentes características hidrodinâmicas – é a principal e a mais importante unidade hidrogeológica do Aquífero Guaraní, um dos maiores e melhores reservatórios de água doce do mundo. As características granulométricas e as estratificações cruzadas de grande porte levam a interpretar a Formação Botucatu como sendo depósitos de dunas, associados a um sistema desértico que teria existido entre Jurássico superior e o Cretáceo inferior.

Além das suas excelentes características hidrodinâmicas, outra particularidade de destaque é fato de que existem pegadas de dinossauros impressas nos arenitos (Figura 36, Geossítio 18) - um registro que desperta grande curiosidade aos turistas e que pode vir a ser, além do interesse turístico, didático e científico, um geossítio importante de educação ambiental, no que se refere aos cuidados que se deve ter com as águas superficiais e subterrâneas.

### Formação Serra Geral

A origem dessa unidade relaciona-se à intumescência da fase de pré-rifteamento do Supercontinente Gondwana. Processo tectônico que culminou com a separação dos continentes africano e sul-americano, quando, no início do Cretáceo, ocorreu o maior evento vulcânico fissural da história geológica da Terra, sendo que o pico desse vulcanismo se deu entre 137 e 126,8 milhões de anos. Um imenso volume de magma basáltico tholeítico, andesítico, riodacítico e riolítico, muito quente e fluido, esparramou-se sob a forma de sucessivos derrames (Figura 37) que cobriram, com mais de 1.500 metros de espessura de lava, grandes extensões meridionais do território sul-americano. Essa lava cobriu os arenitos da Formação Botucatu (Figura 38), gerando para o Aquífero Guaraní uma configuração especial que o faz único em vários sentidos. Além disso, é do magmatismo basáltico que se origina a famosa

“terra roxa”, uma das maiores extensões de uma das melhores terras do mundo, e que se faz também presente no Estado de Mato Grosso do Sul através da terra argilosa vermelha, intensamente aproveitada pela agricultura. Assim sendo, afloramentos dessa unidade no Geoparque são geossítios de interesse didático, turístico, hidrogeológico, pedológico e ambiental.



**Figura 36** - Pegadas de Dinossauros impressas nos arenitos da Formação Botucatu - Proximidades de Nioaque (Geossítio 17).



**Figura 37** - Afloramento de rochas vulcânicas nas proximidades de Campo Grande, exibindo dois derrames distintos: a parte inferior é básica, basaltos; a superior, provavelmente é intermediária (dacitos?).

### Formação Xaraiés

Essa unidade, definida por Almeida (1945), é interpretada como de idade pleistocênica, ou seja, começou a se formar por volta de 1,8 milhões de anos atrás. Tem sua origem vinculada a intemperismo químico e deposição fluvial decorrente de eventuais chuvas torrenciais, incidentes sobre os terrenos calcários do Grupo Corumbá, e que ocorriam numa época em que a região passou por um clima semi-árido. É composta por um nível basal de calcrete, do tipo pedogenético/freático, formado em clima árido e semi-árido, ao qual sobrepõem-se tufas calcárias micríticas, do tipo filohermal, formadas e ainda se formando no atual clima úmido, e cuja maior incidência se dá ao longo dos cursos d'água que drenam a serra da Bodoquena. Nos estudos executados recentemente por Sallun Filho *et al.* (2009), essas tufas serranas mais atuais são desvinculadas da Formação Xaraiés, atribuindo-se a elas a denominação de Formação Bodoquena. A deposição de tufas neste ambiente serrano é favorecida pela predominância de águas autogênicas, que ao circularem pelos calcários supersaturados em carbonatos, os dissolvem e se enriquecem neste elemento, que, em parte, acaba precipitando-se novamente e se incrustando por onde as águas passam, em decorrência de uma ação combinada com a abundante flora aquática desenvolvida nos cristalinos cursos d'água da região. Constituem-se na maior concentração desse tipo de depósito na América do Sul. Aparecem praticamente ao longo de todos os cursos d'água da região serrana, formando as mais



**Figura 38** - Afloramento de arenito da Formação Botucatu - material avermelhado da porção basal do talude, recoberto por basaltos alterados (material de cor cinza). Local: BR 267, próximo a Jardim.

belas e curiosas barreiras, piscinas, cachoeiras (Figuras 39 e 40) e esculturas naturais, sendo uns dos principais atrativos do polo turístico de Bonito. Além disso, as tufas também são fossilíferas. Contêm vegetais fósseis (Figura 41) e grande quantidade de conchas de gastrópodes de água doce (Figura 42). Portanto, são importantes para o entendimento da história geológica e ambiental do Quaternário da região. Também merece destaque o fato de que, calcretes da Formação Xaraiés, são bastante explorados como corretivo de solo e saibro, este utilizado no revestimento das estradas não-pavimentadas da região.



**Figura 39** - Uma das belas cachoeiras do Parque das Cachoeiras, com as paredes revestidas com tufas calcárias (Geossítio 19).



**Figura 40** - Uma barreira no Rio Formoso formada por tufas calcárias (Bonito).

## Bacia do Pantanal

### Formação Pantanal

Foi descrita por Almeida (1959) como sendo uma das maiores planícies quaternárias de nível de base interiores do globo. Sob influência da Orogenia Andina, encontra-se em subsidência e por isso, desde o fim do Pleistoceno, está em contínuo processo de transformação, estando a sua pilha sedimentar em processo de edificação, sob condições deposicionais fluviais e/ou flúvio lacustres.



**Figura 41** - Calcários da Formação Xaraiés contendo folhas fósseis.



**Figura 42** - Calcários da Formação Xaraiés contendo conchas de gastrópodes (Geossítio 24).

Como característica de destaque, salienta-se que se trata de um magnífico ambiente geológico, com um complexo sistema hídrico e uma somatória de outras particularidades que o tornam único em termos de diversidade de flora, fauna e beleza paisagística (Figuras 43 a 45). Sem dúvida, é um dos ecossistemas mais importantes e frágeis do planeta e um dos maiores atrativos turísticos do Brasil.



**Figuras 43, 44, 45** - Pantanal.

## SÍTIOS GEOLÓGICOS SELECIONADOS

Os geossítios estão representados na figura 46.

### GEOSSÍTIO Nº 1: BAÍA DAS GARÇAS

**Latitude:** 21°03'07"S      **Longitude:** 56°52'37"W  
**Localização:** Estrada MS-382 (Olegário Maciel),  
 Município de Porto Murtinho

Contato entre gnaisses paleoproterozoicos do Complexo Rio Apa e arenitos neoproterozoicos da Formação Cerradinho, unidade basal do Grupo Corumbá. Os gnaisses são prováveis testemunhos do Supercontinente Rodínia, sobre o qual teriam se formado as bacias Jacadigo e Corumbá. Por localizar-se próximo a Bonito (50 km) e em razão da beleza paisagística e da existência da magnífica cachoeira do Aquidaban, revestida de tufas calcárias, é um local já bastante procurado por turistas. Além disso, é um ponto etno-cultural importante representado pela aldeia São João, onde vivem índios Terena, Kinikinau e Guarani-Kaiowá.

### GEOSSÍTIO Nº 2: MORRARIA DO PUGA

**Latitude:** 19°37'20"S  
**Longitude:** 57°31'40"W  
**Localização:** Duas exposições na zona rural do Município de Corumbá, Fazenda Santa Branca, margem direita do rio Paraguai, 6 km a jusante do porto hidro-ferroviário de Porto Esperança

Neste geossítio a Formação Puga foi definida e interpretada como de origem glacial. Ocorre subjacente às rochas carbonáticas do Grupo Corumbá. Está representada por diamictitos arenosos, com seixos de quartzito, alguns estriados, e abundantes clastos de rocha carbonática. Trata-se de uma típica associação entre depósitos glaciogênicos e rochas carbonáticas. É um sítio aprovado pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) (Boggiani, 2002)

### GEOSSÍTIO Nº 3: ANTICLINAL ANHUMAS

**Latitude:** 21°08'60"S      **Longitude:** 56°36'00"W  
**Localização:** Município de Bonito, afloramentos na Estrada MS-382 (Olegário Maciel)

Diamictitos neoproterozoicos da Formação Puga, com evidências de deposição glacial, ocorrendo no núcleo de uma anticlinal.

### GEOSSÍTIO Nº 4: MINA URUCUM-VALE

**Latitude:** 19°10'47"S      **Longitude:** 57°30'23"W  
**Localização:** Área de mineração da Companhia Vale do Rio Doce

Localizada no Maciço do Urucum – um planalto escarpado com cotas que alcançam mais de 1.000 metros, destacado em meio à planície do Pantanal, formando uma paisagem de grande beleza cênica. Quase toda a porção superior do maciço é sustentada por formações ferríferas bandadas (BIF), pertencentes ao Membro Banda Alta da Formação Santa Cruz do Grupo Jacadigo, cuja origem admite-se como de sedimentação química glácio-marinha neoproterozoica (Figura 47).

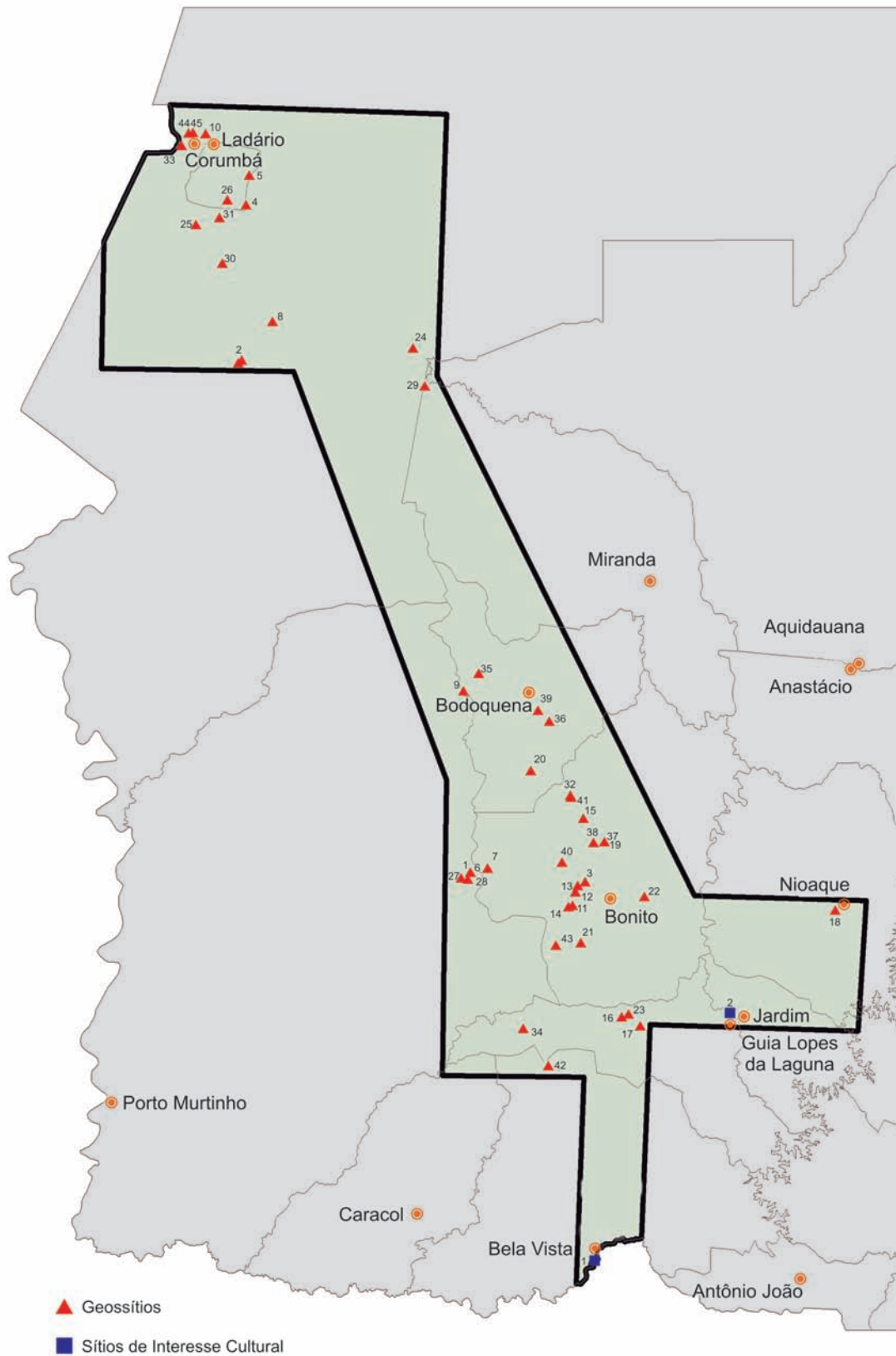


Figura 47 - Mina Urucum - Companhia Vale do Rio Doce.

### GEOSSÍTIO Nº 5: MINA DOS BELGAS

**Latitude:** 19°05'53"S      **Longitude:** 57°29'49"W  
**Localização:** Área de mineração da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), Município de Corumbá

A primeira lavra foi implantada pelos belgas da *Compagnie de l'Urucum* entre 1906 e 1916 no distrito ferro-manganesífero de Urucum. A mina está desativada e é aberta à visitação monitorada pela CVRD. Essa antiga mina oferece um mirante sobre mineração de ferro em atividade (Figura 48). Trata-se de um importante testemunho histórico das transformações pelas quais passou o antigo Mato



**Figura 46** - Mapa com limites municipais mostrando a poligonal do proposto Geoparque, com locação dos geossítios e sítios de interesse cultural selecionados.



**Figura 48** - Mina dos Belgas.

Grosso no período entre o final do século XIX e início do XX, oferecendo excelentes possibilidades de trabalhos educativos ao mesclar aspectos históricos e geológicos.

### GEOSSÍTIO Nº 6: FORMAÇÃO CERRADINHO

**Latitude:** 21°03'07"S      **Longitude:** 56°52'37"W

**Localização:** Estrada MS-382 (Olegário Maciel), limites dos municípios de Porto Murtinho e Bonito

Essa formação é um testemunho de sedimentação de planície de maré litorânea, com retrabalhamento distal de leques aluviais; importante porque representa uma mudança paleogeográfica da fase rift do Supercontinente Rodínia para a fase de abertura oceânica.

### GEOSSÍTIO Nº 7: FORMAÇÃO TAMENGO

**Latitude:** 21°02'24"S      **Longitude:** 57°49'37"W

**Localização:** Estrada MS-382 (Olegário Maciel), Município de Bonito

Afloramentos de calcários e brechas carbonáticas intraformacionais da Formação Tamengo, representativos de sedimentação de ambiente periplateformal, evidenciado pela contribuição de sedimentos terrígenos continentais depositados por águas rápidas (Figura 49).

### GEOSSÍTIO Nº 8: ESTROMATÓLITO DE PORTO MORRINHO

**Latitude:** 19°30'23"S      **Longitude:** 57°25'52"W

**Localização:** localidade de Porto Morrinho, margem esquerda do rio Paraguai, ao lado da ponte rodoviária da BR-262



**Figura 49** - Formação Tamengo.

Afloramentos de calcário dolomítico da Formação Bocaina com estruturas estromatolíticas colunares, marcas de carga e de ondas, recobrando blocos de arenito, indicando rebaixamento eustático. Sobre esses blocos ocorre camada de folhelho, sobre o qual há um conjunto de estromatólitos colunares, que representaria uma subida do nível estático e possível situação de inundação máxima.

### GEOSSÍTIO Nº 9: ESTROMATÓLITO E MIRANTE MORRARIA DO SUL

**Latitude:** 20°32'34"S      **Longitude:** 56°53'43"W

**Localização:** Distrito de Morraria do Sul, topo da borda oeste da serra da Bodoquena, Município de Bodoquena

Afloramentos de calcários da Formação Bocaina evidenciando estromatólitos (Figura 50) pseudocolunares e estruturas tubulares em padrão "caixa de ovo", depositados sobre o embasamento Paleoproterozoico, representado por xistos e quartzitos do Grupo Alto Tererê, prováveis remanescentes de crosta oceânica. Deste ponto tem-se uma vista privilegiada do Pantanal do Nabileque e do Campo dos Índios, região da Terra Indígena Kadiwéu.



**Figura 50** - Estromatólito (Geossítio 9).

## GEOSSÍTIO Nº 10: PEDREIRA SALADEIRO / PORTO SOBRAMIL

**Latitude:** 18°59'57"S      **Longitude:** 57°37'11"W  
**Localização:** Cidade de Corumbá

Calcários e folhelhos da Formação Tamengo com fósseis de *Cloudina* e *Corumbella weneri*, a “Bela de Corumbá”. Esta última foi assim denominada por Walde (1982), em homenagem à cidade em que foi encontrada. Trata-se do metazoário mais antigo da América do Sul e, possivelmente, do primeiro predador na passagem do Neoproterozoico para o Cambriano a ocupar uma larga distribuição geográfica durante o Ediacariano, entre 630-542 milhões de anos. É um geossítio de importância paleontológica mundial (Figura 51).



Figura 51 - Pedreira Saladeiro/Porto Sobramil.



## GEOSSÍTIO Nº 11: GRUTA DO LAGO AZUL

**Latitude:** 21°08'40"S      **Longitude:** 56°35'21"W  
**Localização:** Município de Bonito, a 20 km da área urbana

Desenvolvida em calcários da Formação Bocaina é destaque na bio-espeleologia e na paleontologia nacional, com ocorrência de fauna troglóbia e fósseis da Megafauna Pleistocênica (já foram identificados fósseis de preguiça-gigante no fundo do lago). É o um dos atrativos ecoturísticos mais procurados do Brasil, devido aos seus espeleotemas e seu lago subterrâneo de vibrante cor azul, quando atingido pelos raios solares. É tombada como Patrimônio Natural pelo IPHAN e protegida em nível estadual (Unidade de Conservação Estadual “Monumento Natural Gruta do Lago Azul”). É um sítio aprovado pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) (Boggiani *et al.*, 2009) (Figura 52).

## GEOSSÍTIO Nº 12: GRUTA NOSSA SENHORA APARECIDA

**Latitude:** 21°05'26"S      **Longitude:** 56°34'27"W  
**Localização:** Município de Bonito, a 15 km da área urbana

Trata-se de uma cavidade seca com 200 metros de extensão. Assim como a gruta do Lago Azul, ocorre na área de preservação estadual Monumento Natural gruta do Lago Azul. Também é tombada como Patrimônio Natural pelo IPHAN.

## GEOSSÍTIO Nº 13: GRUTA SÃO MIGUEL

**Latitude:** 21°06'25"S  
**Longitude:** 56°34'52"W  
**Localização:** Município de Bonito, a 12 km da área urbana

Formada em calcários da Formação Bocaina, trata-se de uma gruta seca, de 180 metros de extensão. É bastante ornamentada por grande variedade de espeleotemas de curiosas formas, inclusive com “ninhos” e corais de calcário. Localiza-se em área particular e tem boa infraestrutura receptiva com intensa visitação turística.

Figura 52 - Gruta do Lago Azul.



### GEOSSÍTIO Nº 14: ABISMO ANHUMAS

**Latitude:** 21°08'60"S      **Longitude:** 56°36'00"W

**Localização:** Município de Bonito, a 23 km da área urbana

Associada à Formação Bocaina, é uma espetacular cavidade que em superfície inicia-se com uma estreita fenda de paredes escarpadas com 72 metros de altura e termina num imenso salão com lago subterrâneo de águas cristalinas e que chega a 80 metros de profundidade. Tais características e a existência de belíssimos cones calcários mergulhados em água cristalina tornam Anhumas um dos sítios mundialmente mais importantes para tal espeleotema. Dispõe de estrutura receptiva e os visitantes acessam a cavidade por rapel, mediante rigoroso sistema de treinamento; recebe um número máximo de 18 pessoas por dia (Figura 53).

### GEOSSÍTIO Nº 15: GRUTAS DO MIMOSO

**Latitude:** 20°54'06"S      **Longitude:** 56°33'30"W

**Localização:** Estrada MS-178, Bonito-Bodoquena

Espectacular cavidade contendo um lago de profundidade aproximada de 250 metros. Tal como o Abismo Anhumas, também é portadora de cones calcários de grandes dimensões, alguns com até sete metros de altura - particularidade que torna este geossítio também de especial interesse espeleológico.

### GEOSSÍTIO Nº 16: LAGOA MISTERIOSA

**Latitude:** 21°27'29"S      **Longitude:** 56°27'08"W

**Localização:** Município de Jardim

Imensa dolina associada aos calcários dolomíticos da Formação Bocaina, recobertos por arenitos da Formação Aquidauana. A lagoa tem 400 metros de diâmetro e 75 metros de profundidade, com vertentes inclinadas que dão acesso a uma caverna subaquática. A 8 metros de profundidade abrem-se dois poços, com cerca e 10 metros de diâmetro e mais de 240 metros de profundidade. É uma Reserva Particular do Patrimônio Natural/RPPN denominada Recanto Ecológico Rio da Prata, uma fazenda com ótima infraestrutura receptiva (Figura 54).



Figura 53 - Abismo Anhumas. Foto: Waldemir Cunha.

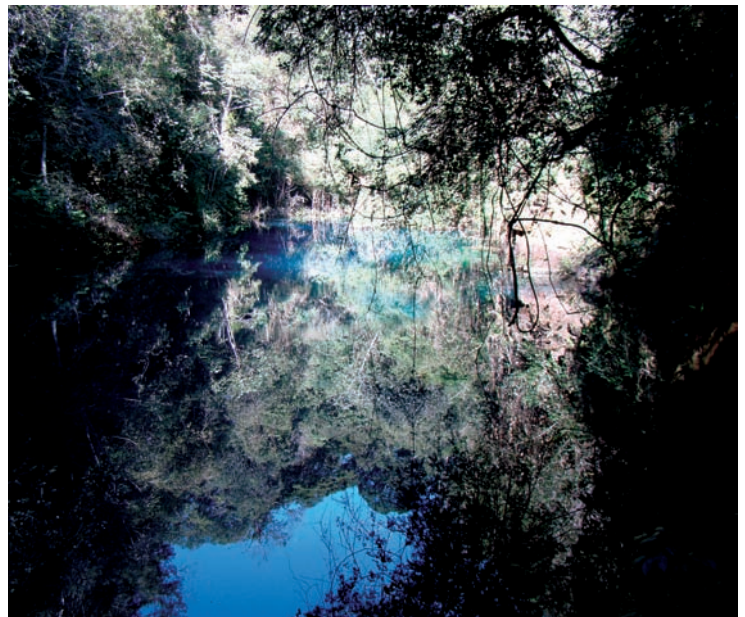


Figura 54 - Lagoa Misteriosa.

## GEOSSÍTIO Nº17: BURACO DAS ARARAS

**Latitude:** 21°28'60"S      **Longitude:** 56°23'60"W

**Localização:** Município de Jardim, Fazenda Costa Rica, a 28 km da área urbana

Com profundidade de 125 metros e 180 de diâmetro é a maior dolina a céu aberto do Geopark e uma das maiores do Brasil. É formada sobre arenitos carboníferos da Formação Aquidauana, os quais, nesta região, depositaram-se sobre calcários neoproterozoicos do Grupo Corumbá - o que possibilitou sua formação. Além da curiosidade espeleológica, é um importante ecossistema, uma vez que nas camadas de arenito expostas nas escarpas as araras fazem seus ninhos. É uma Reserva Particular do Patrimônio Natural/RPPN e um dos atrativos turísticos mais conhecidos e visitados de Mato Grosso do Sul, com ótima estrutura receptiva (Figura 55).

## GEOSSÍTIO Nº18: ICNOFÓSSEIS / FORMAÇÃO BOTUCATU

**Latitude:** 21°28'60"S      **Longitude:** 56°23'60"W

**Localização:** Município de Nioaque, Fazenda Minuano, margem direita do rio Nioaque

Pegadas de dinossauros impressas em arenitos eólicos jurássicos da Formação Botucatu (Figura 56), unidade hidrogeológica mais importante do Aquífero Guarani e

associada à Bacia Serra Geral. Geossítio importante do ponto de vista paleontológico e hidrogeológico, por ser um local onde afloram arenitos de um dos maiores e melhores reservatórios de água doce do mundo.

## GEOSSÍTIO Nº 19: TUFAS CALCÁRIAS DO PARQUE DAS CACHOEIRAS

**Latitude:** 21°28'60"S      **Longitude:** 56°23'60"W

**Localização:** Município de Bonito, a 17 km da área urbana

Tufas calcárias ao longo do rio Mimoso, formando uma série de belas cachoeiras e piscinas naturais, popularmente chamadas "cachoeiras de pedra", com intensa visitação turística (Figura 57).



Figura 55 - Buraco das Araras.



Figura 57 - Parque das Cachoeiras.

Figura 56 - Pegada de dinossauro (Geossítio 18).

### GEOSSÍTIO Nº 20: TUFAS CALCÁRIAS DA CACHOEIRA BOCA DA ONÇA E CÂNION DO RIO SALOBRA

**Latitude:** 20°46'01"S      **Longitude:** 56°42'22"W

**Localização:** Município de Bodoquena, a 35 km da área urbana; acesso pela estrada MS-178 Bonito-Bodoquena

Paredão de rochas calcárias da Formação Bodoquena, com cerca de 90 metros de altura, de onde despenca uma queda d'água a se juntar ao cânion do rio Salobra, em meio à vegetação preservada. Área de grande beleza paisagística. Tufas calcárias revestem o paredão e formam interessantes esculturas naturais, como a pareidolia (aparência) de uma face de onça – razão do nome da cachoeira. É uma propriedade particular, dotada de ótima estrutura receptiva e de prática de rapel e trilhas ecológicas (Figura 58).

### GEOSSÍTIO Nº 21: NASCENTES DO RIO SUCURI

**Latitude:** 21°15'00"      **Longitude:** 56°34'00"WS

**Localização:** Município de Bonito, RPPN Fazenda São Geraldo, a 20 km da área urbana

Série de espetaculares nascentes e rio de águas extremamente cristalinas, piscosas e com desenvolvimento de tufas calcárias e exuberante e diversificada flora aquática. Atrativo com infraestrutura receptiva a atender os turistas em busca da espetacular beleza da área e práticas de mergulho nas límpidas águas (Figura 59).



**Figura 58** - Cachoeira Boca da Onça.

### GEOSSÍTIO Nº 22: MONUMENTO NATURAL DO RIO FORMOSO (ILHA DO PADRE)

**Latitude:** 21°7'11"S      **Longitude:** 56°23'17"W

**Localização:** Município de Bonito, a 12 km da área urbana

Tufas calcárias contendo impressões de folhas fósseis bem preservadas de importância científica pelas possibilidades de estudos de variações paleoclimáticas. Ao longo do rio existem diversas belas cachoeiras, barragens e piscinas naturais de águas cristalinas, piscosas e de grande beleza cênica. Unidade de Conservação Estadual da categoria Monumento Natural, com boa infraestrutura receptiva (Figura 60).



**Figura 59** - Nascentes do rio Sucuri.



**Figura 60** - Rio Formoso.

### GEOSSÍTIO Nº 23: RECANTO ECOLÓGICO DO RIO DA PRATA

**Latitude:** 21°27'00"S      **Longitude:** 56°25'60"W

**Localização:** Município de Jardim, Fazenda Cabeceira do Prata

Trata-se de uma RPPN onde nasce o rio Olho d'Água. Alternam-se trilhas interpretativas pela mata ciliar e flutuação nas águas cristalinas, piscosas e formações de tufas calcárias do Rio da Prata. Complexo Turístico eleito por dois anos consecutivos (2008 e 2009) como o melhor destino ecoturístico do Brasil. Situa-se na fazenda também a Lagoa Misteriosa (Geossítio 16).

### GEOSSÍTIO Nº 24: LENTES CALCÁRIAS DO RIO MIRANDA/ESTRADA PARQUE PANTANAL SUL

**Latitude:** 19°34'53"S      **Longitude:** 57°02'12"W

**Localização:** Município de Corumbá

Calcários coquinóides quaternários da Formação Xaraiés, contendo abundantes fósseis de moluscos atuais (Pomáceas, Figura 61a). Geossítio importante para interpretações paleoclimáticas e para a desmistificação de que o Pantanal teria sido mar (crença popular que remonta à toponímia espanhola do século XVI que considerava o Pantanal – “mar de Xaraés”). Situa-se na Estrada-Parque,

(Figura 61 b), via não-pavimentada que cruza os pantanais do Miranda e Rio Negro por 120 km, eixo de intensa visitação turística em busca da observação de animais e do contato com a natureza. Por se situar próximo à estrada, o geossítio encontra-se ameaçado. Recentemente, foi quase que soterrado, em razão de um aterro feito para implantar um acesso ao pátio de obras de uma empresa que executava o melhoramento da ponte sobre o Rio Miranda.

### GEOSSÍTIO Nº 25: CROSTA LATERÍTICA COM INSCRIÇÕES RUPESTRES, FAZENDA FIGUEIRINHA (SÍTIO ARQUEOLÓGICO MS CP 01 “DO LAJEDO”)

**Latitude:** 19°14'09"S      **Longitude:** 57°38'47"W

**Localização:** Município de Corumbá, Fazenda Figueirinha, 27 km da área urbana de Corumbá, ao lado da BR-262

Crosta laterítica sobre conglomerados ferruginosos petromíticos da Formação Urucum, com inscrições em baixo relevo de círculos concêntricos, circunferências, espirais, linhas sinuosas e tridáctilos, estendidos por centenas de metros. Destaca-se na paisagem fitogeográfica a presença de elementos vegetais típicos da Caatinga (bioma característico do semi-árido brasileiro, na Região Nordeste do país) e da região fronteiriça. Pesquisas arqueológicas apontam a presença de grupos de caçadores-coletores pré-cerâmicos, há cerca de 2.000 - 3.000 anos (Figura 62).



Figura 61 - Calcários coquinóides com fósseis de moluscos (A) e Estrada Parque Pantanal Sul (B).

### GEOSSÍTIO Nº 26: CROSTA LATERÍTICA COM INSCRIÇÕES RUPESTRES, FAZENDA SALESIANOS

**Latitude:** 19°09'57"S      **Longitude:** 57°33'32"W  
**Localização:** Município de Corumbá, a 20 km da área urbana, ao lado da Estrada Parque

Sítio arqueológico MS CP 03 ("Mirante da Arqueologia") - Como o sítio anterior, trata-se de uma crosta laterítica sobre conglomerado ferruginoso petromítico com inscrições em baixo relevo, porém situado do lado oposto do morro Santa Cruz.

### GEOSSÍTIO Nº 27: EMBASAMENTO CRISTALINO/ BORDA OESTE DA SERRA DA BODOQUENA

**Latitude:** 21°04'04"S      **Longitude:** 56°53'01"W  
**Localização:** Estrada MS-382 Olegário Maciel



**Figura 62** - Crosta laterítica com inscrições rupestres, Fazenda Figueirinha.



**Figura 63** - Mirante da borda oeste da serra da Bodoquena sobre o Complexo Rio Apa.

Afloramento de rochas paleoproterozoicas do Embasamento Cristalino, pertencentes ao Complexo Rio Apa; região de beleza cênica com belo visual da borda oeste da serra da Bodoquena, possibilitando boas condições para interpretação didática da paisagem (Figura 63).

### GEOSSÍTIO Nº 28: TUFAS CALCÁRIAS DA CACHOEIRA DO AQUIDABAN

**Latitude:** 21°04'05"S      **Longitude:** 56°54'1"W  
**Localização:** Município de Porto Murtinho

Espetacular formação de tufas calcárias quaternárias sobre rochas carbonáticas neoproterozoicas do Grupo Corumbá, revestindo a parede de uma cachoeira de 120 metros de altura, localizada na borda escarpada oeste da serra da Bodoquena. Do topo da cachoeira avista-se grande parte do belo Pantanal do Nabileque e do Campo dos Índios (Terra Indígena Kadiwéu). A base da cachoeira é sustentada por gnaises do Complexo Rio Apa. Corresponde ao sítio SIGEP 34 descrito por Boggiani *et al.* (2002) e aprovado pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) (Figura 64).



**Figura 64** - Tufas calcárias da Cachoeira do Aquidaban.

## GEOSSÍTIO Nº 29: MORRO DO AZEITE

**Latitude:** 19°41'16"S      **Longitude:** 57°00'13"W

**Localização:** Município de Corumbá, rodovia BR-262, a 5 km da localidade de Buraco das Piranhas

Morro do Azeite, situado à margem esquerda do rio Miranda, constituído por rochas carbonáticas da Formação Bocaina, embasamento carbonático do Grupo Corumbá. O nome "azeite" deriva de ali ter abrigado tradicional produção de óleo de peixe para a utilização de lamparinas. Esta informação,



**Figura 65** - Morro do Azeite.

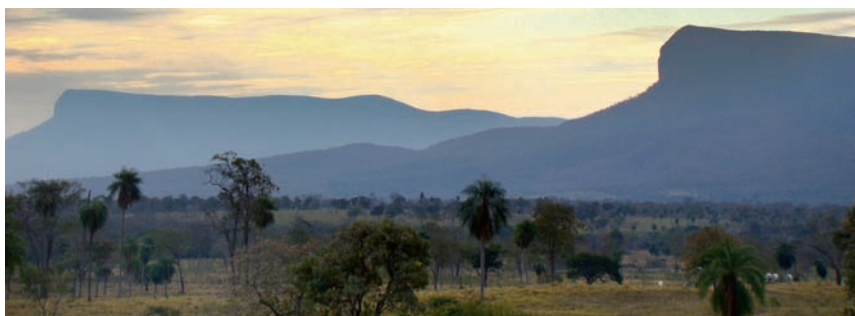
apoiada na interpretação geocientífica, ajuda a desmistificar a crença sobre a existência de petróleo no Pantanal - segundo a qual o nome do morro teria relação com a presença de óleo na água (Figura 65).

## GEOSSÍTIO Nº 30: MIRANTE DA FAZENDA ESPERANÇA, VISTA DA MORRARIA DO URUCUM

**Latitude:** 19°20'38"S      **Longitude:** 56°34'18"W

**Localização:** BR-262, Município de Corumbá

Poucos quilômetros após o cruzamento da BR-262 com o rio Paraguai, sentido Campo Grande/Corumbá, tem-se magnífica vista de perfís idênticos de morros componentes do Maciço Urucum - Tromba dos Macacos e Santa Cruz, configurando uma interessante situação, que dá a ilusão de uma bonita imagem duplicada, o que serviu de inspiração para símbolo do proposto Geoparque (Figura 66). O topo tabular é sustentado pela Formação



**Figura 66** - Vista da Morraria do Urucum.

Santa Cruz e as encostas por depósitos de tálus, formados por blocos de minério de ferro.

## GEOSSÍTIO Nº31: MINA DE FERRO E MANGANÊS MORRARIA URUCUM-SANTA CRUZ

**Latitude:** 19°12'55"S      **Longitude:** 57°34'49"W

**Localização:** Município de Corumbá, 70 km da área urbana

Formação Ferrífera Bandada (BIF), destacando-se o ferro tipo hematita e itabirito (terceira maior reserva do Brasil) e manganês tipo pirolusita. Sedimentação clasto-química neoproterozoica de ambiente glácio-marinho - Membro Banda Alta da Formação Santa Cruz, Grupo Jacadigo. Formações ferríferas bandadas (BIF) de idade neoproterozoica têm sido descritas geralmente associadas a depósitos glaciogênicos, que da mesma forma como no Grupo Jacadigo do Maciço de Urucum têm sido descritas no Grupo Rapitan, no noroeste canadense; no Grupo Umberatana, no cinturão Adelaide do Sul da Austrália; no Supergrupo Damara na Namíbia; no Supergrupo Hufq em Oman. Têm sido utilizadas como evidências a favor da Hipótese da "Terra Bola de Neve" (Snowball Earth) (Hoffman & Schrag) (2002).

## GEOSSÍTIO Nº 32: ROCHAS FOSFÁTICAS DA FAZENDA RESSACA E PRIMAVERA

**Latitude:** 20°50'16"S      **Longitude:** 56°35'43"W

**Localização:** Município de Bonito, Fazenda Ressaca e Primavera

Afloramentos de rochas fosfáticas em camadas centimétricas de microfosforito maciço, com estruturas microscópicas globulares, interpretadas como microfósseis e fósseis esqueletais de *Titanithea coimbrae* (Figura 67).



**Figura 67** - Calcário com laminações algais fosfatizadas - Fazenda Ressaca.

### GEOSSÍTIO Nº33: PARQUE MARINA GATASS

**Latitude:** 19°0'45"S      **Longitude:** 57°41'17"W

**Localização:** Cidade de Corumbá

Parque público municipal em cujo pavimento podem ser observadas lâminas de rochas calcárias fossilíferas da região, com impressões do fóssil índice *Cloudina*. No local também afloram rochas neoproterozoicas intensamente deformadas do Grupo Corumbá (Figura 68).

### GEOSSÍTIO Nº 34: BURACO DAS ABELHAS

**Latitude:** 21°29'26"S      **Longitude:** 56°43'40"W

**Localização:** Município de Jardim, Fazenda Figueira, 80 km da área urbana

Ressurgência de um rio subterrâneo e a maior caverna conhecida até o momento em Mato Grosso do Sul.

### GEOSSÍTIO Nº 35: GRUTA DO URUBU REI

**Latitude:** 20°29'39"S      **Longitude:** 56°51'08"W

**Localização:** Município de Bodoquena

Gruta com 473 metros de desenvolvimento em calcário estratificado do Grupo Corumbá com mergulho sub-horizantal, sobreposto por metapelitos (folhelhos vermelhos).

### GEOSSÍTIO Nº 36: TUFAS CALCÁRIAS DO BALNEÁRIO MUNICIPAL PRESIDENTE CORRÊA

**Latitude:** 20°37'49"S      **Latitude:** 56°39'08"W

**Localização:** Município de Bodoquena

Balneário público do Município de Bodoquena, banhado pelas águas do córrego Betione, com tufas calcárias.



Figura 68 - Parque Marina Gatass.

### GEOSSÍTIO Nº 37: TUFAS CALCÁRIAS E CACHOEIRAS DA ESTÂNCIA MIMOSA

**Latitude:** 20°58'00"S      **Longitude:** 56°30'00"W

**Localização:** Município de Bonito, Estrada MS-178, 24 km da área urbana

Fazenda de 400 hectares que mantém a criação de gado, conciliando-a com o turismo rural e o ecoturismo, na busca por aplicação de conceitos de sustentabilidade. Trilha através da mata ciliar do rio Mimoso conduz a uma seqüência de oito belas cachoeiras formadas sobre tufas calcárias.

### GEOSSÍTIO Nº 38: ESTÂNCIA LI

**Latitude:** 20°58'10"S      **Longitude:** 56°31'51"W

**Localização:** Município de Bonito, Estrada MS-178, 20 km da área urbana

Afloramento evidenciando a fase de fechamento da Bacia Corumbá e formação da cadeia de montanhas atualmente representada pela Faixa de Dobramentos Paraguai (Grupo Corumbá, Formação Tamengo, Neoproterozoico, falhas de empurrão da Faixa de Dobramentos Paraguai). Existência de interessantes estruturas de deformação tectônica associada a falhamentos de empurrão, ocorrido quando as rochas se encontravam ainda no estado plástico; o calcário encontra-se bastante deformado, com marcante orientação nortesul, coincidentes com a orientação alongada da serra da Bodoquena (Figura 69).



Figura 69 - Afloramento de calcário deformado da estância Li.

### GEOSSÍTIO Nº 39: MINERAÇÃO HORII

**Latitude:** 20°35'52"S      **Longitude:** 56°41'13"W

**Localização:** Município de Bodoquena, Estrada MS-178

Paredão de calcário Tamengo ao longo da estrada (Figura 70), onde também existem lavras de calcário, como as da Mineração Horii. Visão privilegiada da paisagem e da evolução da geomorfologia da região.

### GEOSSÍTIO Nº 40: TUFAS CALCÁRIAS DA SERRA DA BODOQUENA

**Latitude:** 21°01'25"S      **Longitude:** 56°37'11"W

**Localização:** Município de Bonito, Estrada MS-382, 10 km da área urbana

Depósitos de tufas típicas de ambiente fluvial, contendo muitas impressões de folhas fósseis.

### GEOSSÍTIO Nº 41: NASCENTES E GRUTAS CEITA CORÊ

**Latitude:** 20°50'28"S      **Longitude:** 56°35'35"W

**Localização:** Município de Bonito, Fazenda Ceita-Corê

Calcários neoproterozoicos da Formação Cerradinho, do Grupo Corumbá e tufas calcárias. Atrativo turístico consolidado, com trilhas pela mata ciliar da nascente do rio Chapeninha, belos lagos, cachoeiras, piscinas naturais e pequenas grutas (Figura 71).



**Figura 70** - Escarpa sustentada por calcário da Formação Tamengo.

### GEOSSÍTIO Nº 42: BURACO DO JAPONÊS/ DOS FÓSSEIS

**Latitude:** 21°35'39"S      **Longitude:** 56°39'36"W

**Localização:** Município de Jardim, Fazenda Guará

Cavidade subaquática em calcário oolítico com existência de fósseis de preguiças gigantes, mastodontes e tigres-de-dente-de-sabre e mais 16 espécies de mamíferos pleistocênicos (um mastodonte foi transladado para o Museu Histórico Nacional, Rio de Janeiro/RJ). Tais fósseis, associados aos das cavernas do rio Formoso, de Nossa Senhora Aparecida e Lago Azul, indicam que a vegetação durante o Holoceno e o Pleistoceno era do tipo savana.

### GEOSSÍTIO Nº 43: GRUTA E NASCENTE DO RIO FORMOSO

**Latitude:** 21°15'25"S      **Longitude:** 56°38'12"W

**Localização:** Município de Bonito, Fazenda Formoso

Nascente do rio Formoso em gruta com desenvolvimento de 565 metros e com ocorrências de fósseis da megafauna pleistocênica, tendo sido já encontradas e descritas 4 espécies de mamíferos.

### GEOSSÍTIO Nº 44: CORUMBELLA / PARQUE ECOLÓGICO DAS CACIMBAS

**Latitude:** 18°59'57"S      **Longitude:** 57°40'02"W

**Localização:** Bairro Cacimba da Saúde, Corumbá



**Figura 71** - Nascentes e grutas Ceita Corê.



Escarpa de mais ou menos 10 metros de altura no limite com a planície do Rio Paraguai (Pantanal). A escarpa é sustentada por calcários da Formação Tamengo, Grupo Corumbá, apresentando um nível com ocorrência do fóssil *Corumbella weneri*, assim denominada por Walde *et al.* (1982), em homenagem à cidade de Corumbá. Com mais de 580 milhões de anos é o megafóssil (metazoário) mais antigo até o momento encontrado na América do Sul. É importantíssimo para investigar importante intervalo da evolução da vida no planeta, durante o Período Ediacariano (635 a 542 milhões de anos) no final do Neoproterozoico, quando deu-se a explosão da vida no planeta. Por ser um uma forma de vida muito primitiva, com um tipo de esqueleto ainda muito precário, é importante para compreender como começaram a se desenvolver os esqueletos dos



**Figura 72** - Calcários da Formação Tamengo com ocorrência de *Corumbella* / Parque Ecológico da Cacimbas.

organismos. Além da importância paleontológica e estratigráfica, o geossítio situa-se numa região muito bonita, porém, bastante degradada ambientalmente pela ocupação urbana desordenada, com muito lixo espalhado por todos os lados e moradias muito precárias, sem a mínima infraestrutura. Há de se destacar ainda que no local existe uma bela e histórica nascente d'água, em recuperação quando foi fotografada, e se trata de uma área de risco de queda de blocos de rochas e de movimentos de massa, risco ampliado pela forma com que foi urbanizada. A adequação deste geossítio para a visitação seria um bom exemplo para mostrar como as iniciativas de um Geoparque podem contribuir para melhorar a qualidade ambiental e de vida de um local, hoje bastante degradado (Figura 72).

#### GEOSSÍTIO Nº 45: ESCADINHA DA XV

**Latitude:** 18°59'52"S

**Longitude:** 57°39'19"W

**Localização:** Cidade de Corumbá

Excelente exposição de calcretes da Formação Xaraiés e sítio de valor arquitetônico e cultural tombado pelo IPHAN, situado junto ao porto de Corumbá, onde se concentram preservados os antigos armazéns de arquitetura eclética que testemunham o auge da navegação e comercio fluvial do final do século XIX e início do XX.



**Figura 73** - Escadinha da XV ladeada de calcretes.

## SÍTIOS DE INTERESSE CULTURAL

### SÍTIO Nº 01: NHANDEPÁ (ROTEIRO HISTÓRICO DA RETIRADA DA LAGUNA)

**Latitude:** 22°65'40"S      **Longitude:** 56°31'16"W

**Localização:** Cidade de Bela Vista, cruzamento das ruas Francisco Rocha e Barão do Triunfo

Sítio de interesse histórico referente ao episódio da Retirada da Laguna, Guerra do Paraguai (1864-1870). Nhandepá é o nome pelo qual ficou conhecido o campo de batalha entre paraguaios e brasileiros ocorrido em 11/05/1867, no início da Retirada da Laguna. Logo após a batalha os paraguaios erigiram um monumento em honra aos seus mortos (fato que legou o termo guarani “ñandepá” - nós acabamos, nós chegamos ao fim), refeito pelos brasileiros anos depois em pedra-canga limonítica, estando até hoje no local e servindo como referência à Guerra do Paraguai. Toda a área é um importante sítio arqueológico para a identificação de vestígios materiais relativos àquele evento histórico (Figura 74).



**Figura 74** - Nhandepá (Roteiro histórico da Retirada da Laguna).

### SÍTIO Nº 02: CEMITÉRIO DOS HERÓIS (ROTEIRO HISTÓRICO DA RETIRADA DA LAGUNA)

**Latitude:** 21°26'50"S      **Longitude:** 60°8'59"W

**Localização:** Cidade de Jardim

Sítio de interesse histórico referente à Retirada da Laguna, Guerra do Paraguai (1864-1870). Durante a Retirada (janeiro a maio de 1867), três de seus líderes morreram do cólera; durante os trabalhos da comissão brasileira de demarcação de limites, em 1872, o local foi sinalizado por placa de mármore, até hoje existente num dos túmulos. Na década de 1920 os restos mortais do coronel Camisão, o tenente-coronel Juvêncio e o Guia Lopes foram trasladados para monumento constituído especialmente para este fim, no Forte da Praia Vermelha, Rio de Janeiro. A despeito disso, o Exército e a população local seguiu referenciando este local como um importante sítio da Retirada e hoje se encontra em processo de tombamento pelo IPHAN (Figura 75).



**Figura 75** - Cemitério dos Heróis (Roteiro histórico da Retirada da Laguna).

## TABELA SUMARIZADA DE GEOSSÍTIOS

Analisando as particularidades de cada geossítio retro descritos, na Tabela 2, sintetiza-se o que cada um deles representa em termos de valor científico;

**Tabela 2:** Abreviaturas utilizadas na Tabela 3.

Tema	Categoria	Abreviaturas
Valor científico	Geomorfologia	Geom
	Sedimentologia	Sed
	Tectônica	Tect
	Estratigrafia	Estr
	Paleontologia	Paleo
	Paleogeografia	Plg
	Ecologia	Ecol
	Espeleologia	Esp
	Hidrologia/ Hidrogeologia	Hidr
	Mineralogia	Minr
Importância	Internacional	Int
	Nacional	Nac
	Regional	Reg
	Local	Loc
Uso	Educacional	Edu
	Turístico	Tur
	Científico	Cie
	Econômico	Econ
Situação de Proteção	Aprovado pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos	SIGEP
	Tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional	IPHAN
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	RPPN
	Unidade de Conservação Ambiental	UC
	Não protegido	NP
Vulnerabilidade	Alta	Va
	Média	Vm
	Baixa	Vb
Outros interesses	Mirante (Paisagístico)	Mir
	História da Geologia	Histg
	Arqueologia	Arq
	História da mineração	Histm

nível de importância internacional, nacional e local; uso temático; situação de proteção; vulnerabilidade; e outros temas de interesse aos pressupostos de um Geoparque.

Quantificando-se e sintetizando-se essa valorização, conclui-se que ocorrem na área geossítios:

- **de valor científico:** geomorfológico 4; sedimentológico 12; tectônico 5; estratigráfico 13; paleontológico 21; paleogeográfico 31; ecológico 12; espeleológico 11; hidrológico/hidrogeológico 7; mineralógico 5.
- **de importância:** internacional 8; nacional 17; regional 4; local 15.
- **uso:** educacional 9; turístico 30; científico 21; econômico 4.
- **situação de proteção:** Aprovados pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos 3; Tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional 2; Reserva Particular do Patrimônio Natural 3; Unidades de Conservação 3; não protegidos 31.
- **outros interesses:** paisagístico 12; história da geologia 1; arqueologia 2; história da mineração 1.

As particularidades retomadas permitem concluir que na área existem geossítios dos mais diversos interesses, destacando-se, em especial, registros importantes para subsidiar estudos científicos, principalmente para a interpretação da evolução tectono-ambiental da Faixa Paraguai no âmbito das mudanças globais do final do Neoproterozoico, quando teria ocorrido fragmentação do Supercontinente Rodínia e posterior formação do Supercontinente Gondwana; para a discussão sobre glaciações globais pré-cambrianas e sobre a Hipótese da Terra Bola de Neve e, em especial, para o entendimento de como essas glaciações influenciaram na transição da evolução da vida entre as formas microbianas mais primitivas, marcadas pela presença de estromatólitos, para formas mais evoluídas, representadas pelos fósseis *Cloudina* e *Corumbella wernerii*, registros que se constituem na principal razão da proposição para a criação de um Geoparque na região e justificam seu slogan “O Alvorecer da Biodiversidade”, conforme sugestão do geólogo Paulo César Boggiani.

**Tabela 3:** Descrição resumida dos geossítios.

Geossítios	Valor Científico	Categoria
1 – Baía das Garças	Tect – Estr	Loc – Cie – NP – Vb
2 – Morraria do Puga	Sed – Tect - Estr – Plg	Int – Cien - SIGEP – Vb
3 – Anticlinal Anhumas	Sed – Tect - Estr – Plg	Int – Cien – NP
4 – Mina Urucum-Vale	Geom – Estr - Min - Plg	Int – Tur – Cien – Econ – NP
5 – Mina dos Belgas	Sed - Min - Plg	Nac -Tur – Cien – Econ – NP – Hism – Mir
6 – Formação Cerradinho	Sed – Estr - Plg	Reg – Cien – NP – Vb
7 – Paleomar do Tamengo	Sed – Paleo - Plg	Loc – Cien – NP – Vb
8 – Estromatólito de Porto Morrinho	Sed – Estr - Plg	Loc – Cien – NP – Vb
9 – Estromatólito/Mirante Morraria do Sul	Geom - Sed - Paleo – Plg	Loc – Cien – Tur – NP – Va – Psgt – Mir
10 – Pedreira Saladeiro / Porto Sobramil	Sed – Estr – Paleo – Plg	Int – Cien – SIGEP – Va
11 – Gruta do Lago Azul	Esp – Paleo – Plg - Ecol	Nac – Edu – Tur – SIGEP – IPHAN – UC
12 – Gruta Nossa Senhora Aparecida	Esp – Paleo – Plg - Ecol	Nac – Edu – Tur – IPHAN – UC
13 – Gruta São Miguel	Esp – Paleo – Plg - Ecol	Loc – Edu – Tur – NP – Va
14 – Abismo Anhumas	Esp – Paleo – Plg - Ecol - Hidr	Nac – Tur – NP – Va
15 – Gruta Mimoso	Esp – Paleo – Plg - Ecol	Loc – Tur – Cien – NP – Va
16 – Lagoa Misteriosa	Esp – Paleo – Plg - Ecol - Hidr	Nac – Tur – NP – Va
17 – Buraco das Araras	Ecol - Esp	Nac – Edu – Tur – RPPN – Vb
18 – Icnofósseis/Formação Botucatu	Sed – Estr – Paleo – Plg - Hidr	Loc – Edu – Tur – Cien – NP – Va
19 – Tufas calcárias/Parque das Cachoeiras	Sed – Paleo - Plg	Nac – Tur – Cien – NP – Vm – Psgt
20 – Tufas calcárias/Cachoeira Boca da Onça	Sed – Paleo - Plg	Nac – Tur – Cien – NP – Vm – Psgt – Mir
21 – Nascentes do Rio Sucuri	Ecol - Hidr	Nac – Tur – Cien – RPPN – Vm – Psgt
22 – Monumento Natural do Rio Formoso Ilha do Padre	Paleo – Plg – Ecol - Hidr	Nac – Tur – Cien – UC – Vm – Psgt
23 – Recanto ecológico Rio da Prata	Hidr - Ecol	Reg – Tur – RPPN – Vm – Psgt
24 – Lentes de calcários do Rio Miranda	Paleo – Plg - Ecol	Reg - Tur – NP – Vm – Psgt
25 – Crosta laterítica com inscrições rupestres/ Fazenda Figueirinha	Plg	Loc – Edu – Tur – NP – Va – Arq
26 – Crosta laterítica com inscrições rupestres/Fazenda Salesianos	Plg	Loc – Edu – Tur – NP – Va – Arq
27 – Embasamento Cristalino / Borda Oeste a Serra da Bodoquena	Tect - Estr	Loc – Cien – NP – Vb – Psgt – Mir
28 – Tufas calcárias/Cachoeira Aquidaban	Paleo – Plg - Ecol	Nac – Tur – Cien – SIGEP – Vm – Psgt
29 – Morro do Azeite	Geom	Loc – Edu – Tur – NP – Vb – Hism
30 – Mirante da Morraria do Urucum	Geom	Loc – Tur – NP – Vb – Psgt – Mir
31 – Mina de ferro e manganês	Sed - Estr – Plg - Min	Int – Econ – NP – Vm – Psgt
32 – Fosforito Fazenda Ressaca/Primavera	Sed – Estr – Paleo – Plg - Min	Nac – Cien – Econ – NP – Vm
33 – Parque Marina Gatass	Paleo - Plg	Int – Cien – NP – Va – SIGEP
34 – Buraco das Abelhas	Esp - Hidr	Loc – Tur – NP – Vm
35 – Gruta Urubu Rei	Esp - Hidr	Loc – Tur – NP – Vm
36 – Tufas Calcárias do Balneário Presidente Corrêa	Paleo – Plg - Hidr	Nac – Tur – NP – Vm
37 – Tufas Calcárias/Cachoeiras Estância Mimoso	Paleo – Plg - Ecol	Nac – Tur – NP – Vm
38 – Estância Li	Tect – Estr	Reg - Cien – NP – Vb
39 – Mineração Horii	Min	Loc – Tur – NP – Vb – Psgt
40 – Tufas calcárias/Serra da Bodoquena	Paleo – Plg	Nac – Plg – NP – Vm
41 – Nascentes e Grutas Ceita Core	Paleo – Plg	Nac – Tur – NP – Vm – Psgt
42 – Buraco do Japonês /dos fósseis	Esp - Paleo	Nac – Tur – Cien – NP - Vm
43 – Gruta e Nascente do Rio Formoso	Esp - Paleo	Nac – Tur - Cien – NP – Vb
44 – Parque das Cacimbas	Sed – Estr – Paleo – Plg- Ecol	Int – Cien – NP – Va
45 – Escadinha da XV	Paleo – Plg – Ecol	Nat – Tur – IPHAN – Vm

Igualmente, a região abrange dois importantes e frágeis ecossistemas de lato interesse para o turismo ecológico: o Pantanal Sul Matogrossense e os terrenos cársticos, ambientes de rara beleza e de extrema fragilidade frente a qualquer forma de uso e ocupação que não seja de cunho preservacionista. Neste sentido, a criação de um Geoparque, além de ser uma iniciativa de preservação do rico patrimônio geológico e paleontológico, vem a ser também uma importante ferramenta de inibição de eventuais formas de uso e ocupação ambientalmente incorretas.

## **GEOCONSERVAÇÃO**

### **Pressão Atual e Potencial no Território**

As potenciais ameaças à Biodiversidade, à Paisagem e ao Patrimônio Cultural na região do Geoparque se devem em grande parte à exploração turística mal conduzida e ao manejo inadequado nas frentes de dinamização da produtividade pastoril, agrícola e de mineração.

No primeiro caso, podem ser citadas as conseqüências negativas ao modo de vida tradicional e autóctone potencialmente trazidas pela mineração (abandono de profissões e práticas vernaculares e alterações no quadro social regional, devido às migrações de trabalho e emprego) e pelo turismo mal implementado (mercantilização e espetacularização de modos de vida, paisagens, produtos artesanais e processos produtivos eminentemente locais, desinformação permanente e enfraquecimento de laços identitários e de pertencimento).

No segundo caso, é notável a pressão recente exercida pelo mercado do etanol - para cuja produção são necessários amplos hectares de solo para plantio de cana-de-açúcar e, conseqüentemente, de áreas de desmatamento. Nas cabeceiras dos cursos d'água que vertem para o pantanal outra frente de pressão é exercida pela soja; ali, o desmatamento do cerrado aliado ao manejo agrícola inadequado resulta na erosão e no carreamento de sedimentos para os pantanais - potencialmente grave devido aos riscos de contaminação do sistema hídrico pantaneiro por fertilizantes e agrotóxicos, dentre outros elementos.

Outro insumo extremamente demandado pelo mercado global vem sendo o minério de ferro, cuja área de produção por excelência localiza-se ao redor de Corumbá, nas jazidas do maciço do Urucum. Na mineração de não-metálicos na serra da Bodoquena a prática de explosões pode afetar o equilíbrio geológico e o relevo cárstico,

resultando em desmoronamentos de cavernas, soterramento de sumidouros, perda irrecuperável de material paleontológico e referencial paisagístico, além de afetar a disponibilidade de água necessária à manutenção biótica.

Em relação ao Patrimônio Arqueológico no Pantanal, as áreas outrora procuradas pelo homem pré-histórico como refúgio topográfico num contexto de inundações sazonais são basicamente as mesmas atualmente buscadas pelos fazendeiros para instalarem suas sedes, retiros e currais. Neste sentido, o avanço da fronteira agropastoril no Pantanal pode se configurar em ameaça aos sítios arqueológicos, como também à biodiversidade.

Igualmente podem representar ameaça a sítios arqueológicos (além de afetar a dinâmica da biodiversidade fluvial) os efeitos dos imensos comboios fluviais que navegam pelo rio Paraguai - por exemplo, desbarrancamento das margens e contaminação da água nos casos de naufrágio.

### **Proteção do Território e Estado Atual de Proteção dos Sítios**

#### **Quanto ao Meio Ambiente**

A política ambiental brasileira é regida pela Política Nacional do Meio Ambiente, criada pela Lei Federal nº. 6.938 (1981) e regulamentada pelo Decreto nº. 99.274 (1990), com base nos incisos VI e VII do Art. 23 e no Art. 225 da Constituição. Define o meio ambiente como patrimônio público a ser protegido e utilizado de modo racional e estabelece a constituição do Sistema Nacional do Meio Ambiente/SISNAMA, que congrega diversos órgãos públicos das esferas federal, estadual e municipal, incluindo o Distrito Federal, como o Ministério do Meio Ambiente, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/IBAMA e o Conselho Nacional de Meio Ambiente/CONAMA.

Um fundamental componente das atribuições e ferramentas do SISNAMA é o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (conhecido como SNUC, criado pela Lei Federal nº. 9985, de 2000). O SNUC define diversas categorias de proteção e manejo de uso direto e indireto dos recursos naturais, divididas em: Unidades de Proteção Integral (Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre) e de Unidades de Uso Sustentado (Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva

Particular do Patrimônio Natural). Dentre as categorias de proteção criadas pelo SNUC, a área do Geoparque e seu entorno possuem três:

- Parque Nacional da Serra da Bodoquena, com a função de preservação de um ecossistema de importância ecológica e paisagística, realização de pesquisas científicas e atividades de educação e interpretação ambiental e de contato com a natureza por meio do turismo ecológico.

- Monumento Natural da Gruta do Lago Azul, com o objetivo da preservação da rara e singular beleza cênica.

- Reserva Particular de Patrimônio Natural/RPPN - áreas privadas com o objetivo de conservar a diversidade biológica, em caráter perpétuo. Na área do Geoparque existem até o momento três RPPN e mais 16 em seu entorno.

Muito relevante no que concerne ao território do Geoparque, especialmente na serra da Bodoquena, é a legislação espeleológica brasileira, fundamentada na Constituição, que em seu artigo 20 define que as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos são bens da União. Seu uso racional é definido pelo Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico (instituído pela Resolução CONAMA nº. 005, de 1987) e é responsabilidade do Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas (CECAV, vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).

Cumpram ressaltar também o Plano Nacional de Recursos Hídricos/PNRH. Estabelecido pela Lei nº. 9.433 (1997, conhecida como “Lei das Águas”), é resultado, no Brasil, das Metas do Milênio e da Agenda da Cúpula de Johannesburgo (Rio+10) quanto à gestão integrada de recursos hídricos pelos países signatários. Vigente desde 2006, tem como base a Divisão Hidrográfica Nacional em interfaces com Áreas Especiais de Planejamento (AEP) de peculiaridades diversas (como o Aquífero Guarani, o Pantanal, os Núcleos Desertificados, o Sistema Elétrico Interligado e áreas de transposições entre bacias, dentre outros).

#### **Quanto ao Patrimônio Cultural**

A identificação, o reconhecimento e a proteção do patrimônio cultural brasileiro são de responsabilidade do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/IPHAN, vinculado ao Ministério da Cultura. Seus principais marcos jurídicos são o Decreto-Lei nº. 25, de 1937, ainda vigente (que define o patrimônio histórico e artístico nacional e organiza sua forma de proteção por meio do instituto jurídico do Tombamento); o Decreto nº. 3.551, de 2000, que criou o Plano Nacional do Patrimônio Imaterial

e o instituto jurídico do Registro (advindo de notável ampliação conceitual e jurídica da noção de patrimônio a partir de 1988 com a nova Constituição Federal); e a chancela da Paisagem Cultural Brasileira (Portaria IPHAN nº. 127), nova modalidade de preservação criada em 2009.

O IPHAN é também responsável pela proteção do patrimônio arqueológico. Dentre os textos legais a ele referentes encontram-se a Lei Federal nº. 3.924, de 1961 (conhecida como a Lei da Arqueologia) e as Portarias IPHAN nº. 007, de 1988 (regula as autorizações para pesquisas e escavações em sítios arqueológicos) e nº. 230, de 2002 (vincula a obtenção de licenças ambientais à realização de estudos preventivos em Arqueologia). Ainda de acordo com a Constituição, o patrimônio paleontológico é considerado patrimônio cultural (artigo 216, inciso V), sobre o qual atualmente segue em votação no Congresso Nacional projeto de lei de regulamentação.

#### **Quanto às terras indígenas**

A Constituição Federal garante o reconhecimento da organização social dos índios, seus costumes, línguas, crenças e tradições, bem como seu direito às terras por eles habitadas e utilizadas para suas atividades produtivas e imprescindíveis para a sua reprodução física e cultural. As terras indígenas são patrimônio da União, sendo, portanto, inalienáveis e indisponíveis e imprescritíveis os direitos sobre elas.

É o poder público federal que executa as ações de reconhecimento e demarcação de terras indígenas, por meio da Fundação Nacional do Índio/FUNAI (vinculada ao Ministério da Justiça), definido por etapas de identificação por laudo antropológico, aprovação pela FUNAI, contestações, delimitação cartográfica, demarcação física, homologação pelo presidente da República e registro da área nos cartórios locais como propriedade da União.

#### **Demais interfaces jurídicas concernentes à área do Geoparque**

A Constituição define faixa de 150 km de largura ao longo das fronteiras terrestres como de fundamental importância para a defesa do território nacional, nas quais são propostos pelo Conselho de Defesa Nacional os critérios de utilização e preservação e de exploração de recursos naturais de qualquer tipo. Por fim, em relação simultânea às questões indígena, mineira e de fronteira (portanto, especialmente relevante ao território do Geoparque), é definido pela Constituição que a pesquisa e lavra de recursos minerais obedecerá a condições específicas quando ocorrerem na faixa de fronteira e em terras indígenas.

**Tabela 4:** Sítios geológicos (Geossítios) e sítios não-geológicos do Geoparque Bodoquena-Pantanal sob proteção no âmbito da legislação brasileira.

Sítio/ Referência	Localização	Proteção/Reconhecimento	Abrangência	Área	Obtenção
Parque Nacional da Serra da Bodoquena	Municípios de Bodoquena, Bonito, Porto Murtinho e Jardim	Unidade de Conservação (categoria Parque, modalidade Proteção Integral)	Federal	76 481 hectares	21/09/2000
Grutas do Lago Azul e Nossa Senhora Aparecida	Município de Bonito	Cavidade subterrânea – bem da União (Constituição Federal, artigo 20, inciso X); Tombamento pelo IPHAN no Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, Inscrição nº. 074; Monumento Natural (Unidade de Conservação) Estadual.	Federal e Estadual	275 hectares	01/11/1978 (Processo nº. 979-T-78); Decreto Estadual nº. 10.394 11/07/2001
Cemitério dos Heróis	Município de Jardim	Em processo de tombamento pelo IPHAN	Federal	0.8646 hectares	----
Monumento Natural do Rio Formoso (grutas e nascentes do Formoso)	Município de Bonito	Unidade de Conservação; Cavidade subterrânea – bem da União (Constituição Federal, artigo 20, inciso X)	Estadual e Federal	18 hectares	Decreto Estadual nº. 11.453
RPPN São Geraldo (Nascentes do Sucuri)	Município de Bonito	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Estadual	642 hectares	03/12/2001 (CECA/MS nº. 03/1998)
RPPN Cabeceira do Prata (Recanto Ecológico do rio da Prata)	Município de Jardim	Reserva Particular do Patrimônio Natural	Estadual	302 hectares	03/12/2001 (CECA/MS nº. 01/1999)
RPPN Buraco das Araras	Município de Jardim	Reserva Particular do Patrimônio Natural; Cavidade subterrânea – bem da União (Constituição Federal, artigo 20, inciso X)	Estadual e Federal	29 hectares	Decreto Nº. 31 11/04/2007; 1988
Sítio arqueológico MSCP 01 (do Lajedo, Fazenda Figueirinha)	Município de Corumbá	Lei Federal nº. 3.924/1961; Bem da União e Patrimônio Cultural (Constituição Federal, artigos 215 e 216)	Federal	----	1988
Sítio arqueológico MSCP 03 (Mirante da Arqueologia, Fazenda Salesianos)					

**Tabela 5:** Demais sítios, áreas e referências protegidos, reconhecidos e em reconhecimento no Geoparque e em seu entorno.

Sítio / Referência	Localização	Proteção / Reconhecimento	Abrangência	Área	Obtenção
Área de Conservação	Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul	UNESCO World Heritage List criteria VII, IX and X	Internacional	187 818 hectares	2000
Pantanal		Patrimônio Nacional definido pela Constituição Federal, artigo 225, inciso VI, § 4	Federal	187 818 hectares	1988
Parque Nacional da Serra da Bodoquena	Municípios de Bodoquena, Bonito, Porto Murtinho e Jardim	Área Núcleo da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	Internacional	-----	1999
RPPN Fazenda Rio Negro	Município de Aquidauana, Mato Grosso do Sul	Sítio Ramsar, estabelecido pela Convenção de Ramsar das Áreas Úmidas	Internacional	7000 hectares	22/05/2009
Conjunto Histórico, Arquitetônico e Paisagístico de Corumbá	Município de Corumbá	Tombamento pelo IPHAN nos Livros do Tombo Histórico (Inscrição nº. 535), Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico (Inscrição nº. 109) e de Belas Artes (Inscrição nº. 603)	Federal	18.765 hectares	(Processo nº. 1182-T-85)
Modo de fazer viola de cocho (e complexo musical/coreográfico do cururu e siriri)	Pantanal Mato Grossense - e sulMatogrossense	Registrado pelo IPHAN	Federal	Patrimônio imaterial	14/01/2005 (Proc. nº. 0.01090/2004-03)
Tufas Calcárias da Serra da Bodoquena	Serra da Bodoquena	Sítios aprovados pela SIGEP (Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos)	Federal	-----	Sítio 34
Morraria do Puga	Municipality of Corumbá		Federal	-----	Sítio 37
Gruta do Lago Azul	Município de Bonito		Federal	-----	Sítio 107
Morraria do Urucum	Município de Corumbá		Federal	-----	Aprovado para tombamento
Pedreira Saladeiro	Município de Ladário		Federal	-----	Aprovado para tombamento
Pedreira Laginha	Município de Corumbá		Federal	-----	Aprovado para tombamento
Baias do Pantanal	Bolívia e Município de Corumbá		Federal	-----	Aprovado para tombamento



**Tabela 5:** Demais sítios, áreas e referências protegidos, reconhecidos e em reconhecimento no Geoparque e em seu entorno. (Continuação)

Sítio / Referência	Localização	Proteção / Reconhecimento	Abrangência	Área	Obtenção
Ponte ferroviária "Eurico Gaspar Dutra", sobre o rio Paraguai	Município de Corumbá	Em processo de tombamento pelo IPHAN	Federal	2009 metros de extensão	-----
Forte Junqueira			Federal	1763 metros <sup>2</sup>	
Fortificação Naval	Município de Ladário		Federal	14.46 hectares	
Geopark Bodoquena-Pantanal	13 Municípios	Decreto estadual no. 12 897	Estadual	39 700 km <sup>2</sup>	22/12/2009
Complexo ferroviário da Noroeste do Brasil e sítios históricos (de Três Lagoas a Corumbá)	Municípios de Aquidauana, Miranda e Corumbá	Tombamento Estadual – Lei nº. 1.735 de 26/03/1997	Estadual	-----	26/03/1997
Casa de Cultura Luiz Albuquerque (ILA)	Município de Corumbá	Tombamento Estadual	Estadual	1904 m <sup>2</sup>	08/08/2002
Usina Assucareira Santo Antonio	Município de Miranda		Estadual	866 m <sup>2</sup>	----
Festa e Banho de São João	Município de Corumbá		Estadual	(patrimônio imaterial)	2010
Parque Estadual do Pantanal do Rio Negro	Municípios de Aquidauana e Corumbá	Unidade de Conservação	Estadual	78302.9 hectares	Decreto Estadual nº. 9941 05/06/2000
Gruta de São Miguel	Município de Bonito	Cavidades subterrâneas – bem da União (Constituição Federal, artigo 20, inciso X)	Federal	----	1988
Abismo Anhumas			Federal	----	1988
Grutas do Mimoso			Federal	----	1988
Lagoa Misteriosa			Federal	----	1988
Pegadas de Dinossauro	Município de Nioaque	Patrimônio Cultural (Constituição Federal, artigos 215 e 216)	Federal	----	1988
Estromatólito de Porto Morrinho	Município de Corumbá	Bem da União e Patrimônio Cultural (Constituição Federal, artigos 215 e 216)	Federal	----	1988
Buraco das Abelhas	Município de Jardim	Cavidades subterrâneas – bem da União (Constituição Federal, artigo 20, inciso X)	Federal	----	1988
Gruta do Urubu Rei	Município de Bodoquena		Federal	----	1988
Nascentes e Grutas Ceita Corê	Município de Bonito		Federal	----	1988
Buraco do Japonês ou dos fósseis	Município de Jardim	Cavidade subterrânea – bem da União (Constituição Federal, artigo 20, inciso X) Patrimônio Cultural (Constituição Federal, artigos 215 e 216)	Federal	----	1988
Terra Indígena Kadiwéu	Municípios de Porto Murtinho e Corumbá	Terra Indígena (TI)	Federal	538,536 hectares	24/04/1984

**Tabela 5:** Demais sítios, áreas e referências protegidos, reconhecidos e em reconhecimento no Geoparque e em seu entorno. (Continuação)

Sítio/ Referência	Localização	Proteção / Reconhecimento	Abrangência	Área	Obtenção
Terra Indígena Taunay/Ipegue	Município de Aquidauana	Terras Indígenas (TI)	Federal	33 900 hectares	14/08/2004
Terra Indígena Limão Verde			Federal	5377 hectares	10/02/2003
Terra Indígena Lalima	Município de Miranda		Federal	3,000 hectares	24/05/1996
Terra Indígena Cachoeirinha			Federal	36,288 hectares	20/04/2007
Terra Indígena Pilad Rebuá			Federal	208 hectares	30/10/1991
I Reserva Indígena Nossa Senhora de Fátima	Município de Miranda		Reserva Indígena (RI)	Federal	100 acres
Terra Indígena Aldeinha	Município de Anastácio	Terra Indígena (TI)	Federal	4 hectares	17/08/1984
Terra Indígena Nioaque	Município de Nioaque		Federal	3029 hectares	30/10/1991
Cerca de 400 sítios arqueológicos	Municípios de Corumbá, Ladário, Miranda, Porto Murtinho, Aquidauana e Bela Vista	Lei Federal nº. 3.924/1961; Bem da União e Patrimônio Cultural (Constituição Federal, artigos 215 e 216)	Federal	----	1988

## DADOS SOBRE A GESTÃO DOS SÍTIOS

Em relação à gestão os sítios geológicos e não-geológicos do Geoparque Bodoquena-Pantanal podem ser divididos em três grupos:

### Atrativos turísticos

Localizados tanto em áreas públicas como particulares, são locais franqueados à visitação turística, a maioria dotado de acessos, receptivos, estacionamento, lanchonetes e, nos casos da região capitaneada por Bonito, integração com o sistema de voucher único (portanto, com o trabalho de guias de turismo profissionais). Encontram-se em fases distintas dos procedimentos de licenciamento ambiental e alguns deles, por este motivo, vêm operando com maiores restrições de público ou voltados para pesquisas acadêmicas (como Buraco do Japonês ou dos Fósseis, Buraco das Abelhas e Gruta do Urubu Rei). São os seguintes geossítios e sítios:

- Gruta de São Miguel
- Nascentes do Sucuri (RPPN São Geraldo)
- Recanto Ecológico do rio da Prata (RPPN Cabeceira do Prata)

- RPPN Buraco das Araras
- Gruta do Lago Azul
- Abismo Anhumas
- Grutas do Mimoso
- Lagoa Misteriosa
- Parque das Cachoeiras
- Cachoeira Boca da Onça e Cânion do Salobra
- Monumento Natural do Rio Formoso (Ilha do Padre)
- Cachoeiras do Aquidaban
- Parque Marina Gatass
- Buraco das Abelhas
- Gruta do Urubu Rei
- Balneário Municipal Presidente Corrêa
- Estância Mimosa
- Nascentes e grutas Ceita Corê
- Buraco do Japonês ou dos Fósseis
- Gruta e Nascente do Rio Formoso
- Nhandepá (Roteiro histórico da Retirada da Laguna)
- Cemitério dos Heróis (Roteiro histórico da Retirada da Laguna)

### Sítios reconhecidos como atrativos, mas de visitação moderada ou reduzida

Enquadram-se neste grupo os sítios que são reconhecidamente turísticos ou com potencial turístico, mas que detêm visitação esporádica e não-estruturada (como os sítios arqueológicos nas fazendas Figueirinha e Salesianos), com pouca ou nenhuma visitação, devido à ausência de estrutura (como as pegadas de dinossauros em Nioaque), ausência de licenciamento (a Gruta de Nossa Senhora Aparecida) ou restrições à visitação por motivos de uso compartilhado com outras funções (como a Mina dos Belgas e a Mina Urucum-Vale, que recebem visitação restrita quando autorizadas pela companhia de mineração concessionária). Também se inserem aqui áreas como a Morraria do Sul, que recebe visitação turística devido à beleza da região, mas não necessariamente relativo ao estromatólito listado como geossítio. Assim, são os seguintes sítios:

- Sítio arqueológico MS CP 03 (“Mirante da Arqueologia”, Fazenda Salesianos)
- Sítio arqueológico MS CP 01 (“do Lajedo”, Fazenda Figueirinha)
- Gruta Nossa Senhora Aparecida
- Mirante e estromatólito de Morraria do Sul
- Mina dos Belgas
- Mina Urucum-Vale

### Sítios sem visitação e sem status atual de atrativos turísticos

São os geossítios que não possuem nenhuma visitação, tampouco são atualmente identificáveis para fins turísticos – são afloramentos de importância didática ou científica e que se vinculam mais a um turismo específico que deve ser continuamente trabalhado, no âmbito das ações do Geoparque, para que transcenda esta especificidade e garanta maior aceitação junto ao público como um local merecedor de visitação. São os seguintes geossítios:

- Baía das Garças
- Morraria do Puga
- Anticlinal Anhumas
- Formação Cerradinho
- Formação Tamengo
- Estromatólitos de Porto Morrinho
- Pedreira Saladeiro/Porto Sobramil
- Lentes Calcárias do Rio Miranda – Estrada Parque Pantanal Sul
- Borda Oeste da Serra da Bodoquena

- Morro do Azeite
- Fazenda Esperança - Vista dos morros do Maciço Urucum
- Morraria Urucum-Santa Cruz
- Fazenda Ressaca e Primavera
- Estância Li
- Mineração Horii
- Tufas calcárias

## REFERÊNCIAS E PATRIMÔNIO CULTURAL NO GEOPARQUE E ENTORNO

A condição de transição geográfica e cultural expressa por seu território é a característica determinante do Estado de Mato Grosso do Sul - desmembrado em 1977 do antigo Mato Grosso, com quem compartilha sua origem e evolução histórica.

Tal característica resulta de um processo de ocupação territorial que reúne elementos organicamente mesclados e independentes de limites geográficos (tenuamente discerníveis numa área marcadamente de transição durante mais de três séculos).

Contextos-chave desta evolução podem ser sinteticamente organizados conforme a seguir, assim como manifestações e testemunhos a eles relacionados:

- o passado arqueológico de zona de transição entre o Chaco e o Planalto Central Brasileiro, num contexto de levadas migratórias provenientes de um e outro lado;

- os acessos europeus a partir da década de 1530 pelo sistema fluvial Paraná-Paraguai, na busca por um caminho alternativo à prata andina - num contexto em que, vigendo Tordesilhas - 1494 (Figura 76), toda a área centro-ocidental brasileira pertenceria à Espanha;

- a implantação, nas primeiras décadas do século XVII, de diversos núcleos e reduções jesuíticas pelos castelhanos na região dos Itatins (entre a serra da Maracaju e o rio Paraguai e entre os rios Taquari e o Apa), dos quais o mais conhecido é Santiago de Xerez (1590-1632), Município de Aquidauana;

- a completa destruição e desarticulação do sistema jesuítico castelhano dos Itatins pelos portugueses mame-lucos de São Paulo, conhecidos como “bandeirantes”, em razzias de saque, assassinatos de jesuítas e apresamento de índios guaranis;

- a ocupação da margem oriental do rio Paraguai por grupos étnicos chaquenhos (mbayá-guaicurus e guaná, dentre outros) após a desarticulação dos Itatins;



**Figura 76** - O sistema fluvial Prata-Paraná-Paraguai foi a via de acesso por excelência das primeiras entradas europeias ao interior do continente sul-americano ainda no século XVI. Motivação fundamental foi a busca por uma rota alternativa à prata andina e as míticas regiões do “Rei Branco”, do Eldorado e outras geografias fantásticas. Num período em que, vigorando o meridiano de Tordesilhas (1494), todas estas regiões pertenceriam à Espanha, o resultado foram as grandes expedições de navegadores como Juan Diaz de Solis, Alvar Nunez Cabeza de Vaca, Domingos Martinez de Irala e Ulrich Schmidl, dentre outros, e a criação de núcleos como Assunção, Puerto de los Reyes (na região das lagoas Gaíba, Mandioré e Uberaba – o “mar de Xaraés”), Santa Cruz de La Sierra, Buenos Aires, Corrientes e Santiago de Xerez – no atual Mato Grosso do Sul.

- o período de demarcação de limites entre Portugal e Espanha, no contexto da mineração do ouro no interior do continente (as minas de Cuiabá, descobertas entre 1718 e 1723), quando o instituto jurídico do *uti possidetis* leva Portugal a implantar uma série de estruturas fortificadas de defesa e incremento populacional;

- a Guerra da Tríplice Aliança (ou do Paraguai, 1864-1870), quando jovens países platinos (Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai), herdeiros das indefinições fronteiriças coloniais e num instável quadro regional geopolítico, entram no conflito que resulta em seus mapas definitivos;

- após o fim da Guerra, a intensa articulação econômica entre o interior do continente (a província de Mato Grosso) e as principais cidades platinas (Asunción, Concepción, Corrientes, Buenos Aires e Montevideú), exemplificada pela grande casa importadora e exportadora portuária de Corumbá e pela pujança econômica da erva mate em Porto Murtinho;

- a pluralidade étnica e cultural do mundo fronteiriço e suas manifestações, como a música, a dança, a culinária e a erva-mate, num meio social em que se mescla fortemente o elemento cultural paraguaio;

- a construção da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, cujo traçado inicialmente projetado (ainda na segunda metade do

século XIX), deveria ligar a capital da província (Cuiabá), à capital do Império (Rio de Janeiro), passando pelo Triângulo Mineiro, mas que, sob a influência da geopolítica brasileira no contexto sul-americano, foi atingir as fronteiras boliviana (por Corumbá - Figura 77) e paraguaia (por Ponta Porã) via Campo Grande e Bauru/SP.



**Figura 77** - Ponte Eurico Gaspar Dutra sobre o rio Paraguai, construída entre 1937 e 1947.

## ATIVIDADES ECONÔMICAS E PLANO DE NEGÓCIOS

### Análise do Potencial para Turismo Científico

Em um país de dimensões continentais, com territórios inteiros pouco conhecidos ou só ocupados muito recentemente, a definição de áreas para reconhecimento de valores naturais e culturais deve ser muito mais ampla e abrangente do que se pode supor. A dimensão da área definida para o Geoparque Bodoquena-Pantanal não considera apenas os bens já identificados e inventariados, mas avalia também o grande potencial para o desenvolvimento do turismo geológico, paleontológico e arqueológico, apoiados na riqueza da biodiversidade, na excepcionalidade paisagística e na expressividade das manifestações locais do patrimônio cultural material e imaterial.

Essa apropriação já se manifesta na região da serra da Bodoquena, notadamente nos municípios de Bonito, Bodoquena e Jardim onde as feições de relevo cárstico foram convenientemente apropriadas pelo turismo ecológico e de aventura desde a década de 1990. Grande parte dos atrativos turísticos operantes (cerca de 80, de acordo com a Fundação Estadual de Turismo, em cerca de 130 passeios) foi identificada como geossítios para a estruturação do Geoparque Bodoquena-Pantanal. A informação geológica e paleontológica destes locais já é, em parte, transmitida pelos guias de turismo.

No entanto, o potencial para o desenvolvimento do turismo geológico e paleontológico é muito maior. Levantamento realizado em 2008 pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), indicou até o momento a existência de mais de 151 cavernas em todo o Estado de Mato Grosso do Sul; 140 se localizam na serra da Bodoquena e 3 no Município de Corumbá. Na poligonal do Geoparque submetido à UNESCO são ao todo 141 cavernas.

Tais cavernas ocorrem em morros residuais com salões de abatimento de grandes dimensões e presença de lagoas submersas. É característica da região a profundidade da coluna d'água em tais cavidades subaquáticas. Alguns exemplos são a Gruta do Lago Azul (já medidos 90 metros de profundidade), o Abismo Anhumas (que ultrapassa 60 metros) e a Lagoa Misteriosa (atingidos 220 metros), dentre outros, fazendo com que a serra da

Bodoquena seja classificada como uma das melhores regiões do mundo para a prática do espeleomergulho.

Associada a esta condição, subsiste a importância paleontológica, representada pela presença de fósseis da Megafauna Pleistocênica em diversas cavidades, como a Gruta do Lago Azul (a Expedição Franco-Brasileira Bonito/1992 identificou fósseis dos gêneros *Eremotherium* e *Smilodon*); Ressurgência do Formosinho (equipe do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ identificou em 2002 fósseis do gênero *Haplomastodon*); Gruta das Fadas (equipe da UFMS identificou fósseis dos gêneros *Mylodontidae*, *Ursidae* e *Proboscidae* entre 2007 e 2008); dentre outros.

Tal conjunto fossilífero, ainda pouco conhecido e até agora estudado de maneira assistemática, constitui rico potencial de pesquisas futuras. A coleta de material fossilífero sob as normas jurídicas nacionais e a organização de acervos em equipamentos culturais-científicos localizados na região, articulados à produção de réplicas e trabalhos de educação com guias, turistas e a comunidade, garantem francas condições para a região vir a se tornar uma referência regional, nacional e mundial.

Na região de Corumbá situam-se os afloramentos Neoproterozoicos com fósseis *Corumbella Wermeri* e *Cloudina* (520-530 Ma), de grande importância científica por sua relação com a fase final da sedimentação dos carbonatos antes da transição do pré-Cambriano para o Fanerozoico. Também nesta região encontram-se outros sítios de relevância geológica, como conglomerados da Formação Puga (que podem estar relacionados à Teoria da Terra Bola de Neve); afloramentos correlatos às últimas transformações climáticas definidoras do Pantanal como hoje conhecemos; e o Maciço do Urucum, com grandes reservas de manganês e minério de ferro.

Todo este conjunto, aqui sumariamente descrito, pode vir a ser ampliado com a continuidade de pesquisas e identificação de afloramentos relevantes e operar como elemento de distinção da área mediante novas alternativas para o turismo geológico e científico.

À Geodiversidade corresponde ainda o potencial da Biodiversidade e Diversidade Cultural. Reforça o quadro favorável ao turismo científico e cultural a presença de equipamentos como o Museu de História do Pantanal/MUHPAN em Corumbá (Figuras 78 e 79; Centros de Convenções em Corumbá e Bonito; *campi* da UFMS nestas duas cidades e o *Convention Campi Bureau* em Bonito.



**Figura 78** - Museu de História do Pantanal / MUHPAN em Corumbá (Estúdio Votupoca).

### Visão Geral do Turismo Ecológico, Científico, Cultural e de Eventos

No Geoparque Bodoquena-Pantanal localizam-se as duas principais regiões turísticas do Estado: Pantanal e Bonito-serra da Bodoquena, com seus respectivos fóruns de turismo compostos por iniciativa privada, poder público e sociedade civil, responsáveis pela gestão descentralizada do turismo e pelo desenvolvimento desta cadeia produtiva em sinergia com os municípios. Os núcleos dessa cadeia turística são as cidades de Bonito e Corumbá - dois dos 65 destinos indutores do turismo no Brasil, segundo o Ministério do Turismo, cada qual sintetizando amplos setores de suas microrregiões ao incorporar diversos atrativos turísticos localizados em municípios vizinhos ou próximos.

Em grande medida, tal condição se deve ao fato de nessas regiões se encontrarem as paisagens naturais e culturais mais preservadas de todo Mato Grosso do Sul, característica determinante durante a ampliação do turismo interno no Brasil na década de 1990, conforme a tabela 6.

A região de Bonito destaca-se pelo Turismo Ecológico e de Aventura, com foco na Biodiversidade e o lazer ligado aos recursos hídricos; a informação geológica e paleontológica vem sendo trabalhada pelos atrativos e guias desde 1993, quando se promoveu o primeiro Curso de Formação de Guia de Turismo, patrocinado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/SEBRAE-MS e pela Prefeitura de Bonito, sob coordenação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS.



**Figura 79** - MUHPAN em Corumbá (Estúdio Votupoca).

O cunho científico da capacitação garantiu que a informação geológica fosse incorporada ao trabalho dos guias. Hoje, o sucesso da empreitada pode ser constatado pelo caso da gruta do Lago Azul – praticamente um cartão-postal do Estado, com cerca de 60.000 visitantes por ano e reconhecida nacionalmente como o melhor modelo de visitação pública. A exploração ecoturística associa-se à informação científica, transmitida pelos guias com explanações sobre Patrimônio Natural, evolução geológica e processos cársticos-geológicos e tafonômicos representados pelos fósseis ali presentes.

O relevo cárstico, a paisagem, a topografia e a flora e fauna da região da Bodoquena tornam-na um dos mais importantes contextos de turismo aquático no interior do Brasil, com práticas de *snorkeling*, *balneários*, *rapel* em cachoeiras, *rafting* e *canyoning*.

Uma particularidade da estrutura de funcionamento do Turismo na Bodoquena é a existência desde 1996 do voucher único para a realização dos passeios e a obrigatoriedade, desde 1995, de acompanhamento de guia de turismo. Para cada sítio visitado é determinada a capacidade de carga e o número máximo de visitantes ao dia, variando de 500, nos balneários, a 16, em ambientes mais frágeis ou vulneráveis como o Abismo Anhumas. De acordo com a Secretaria Municipal de Turismo de Bonito, o número de visitantes anual nos atrativos gira em torno de 220.000, com picos nos meses de janeiro, julho e dezembro, época das férias escolares e universitárias brasileiras.

**Tabela 6:** Principais pólos e fluxos turísticos em Mato Grosso do Sul de 1995-2000\*

Localidade	1995	1996	1997	1998	2000
Bonito (Gruta do Lago Azul)	29.811	38.800	51.717	64.400	81.600
Corumbá (Pantanal)	156.394	203.000	243.900	243.900	380.600
Ponta Porã	144.000	172.800	207.300	229.000	301.600
Demais localidades	77000	92.400	110.800	137.000	168.300
TOTAL	407.205	507.000	613.717	674.300	932.100

\* Crescimento do fluxo de turistas em Mato Grosso do Sul nos anos 1990, quando começa a se estruturar a cadeia turística no Estado; observa-se a prevalência de Corumbá e Bonito (esta, representada por apenas um atrativo, a Gruta do Lago Azul).

A criação do Conselho Municipal de Turismo de Bonito/COMTUR em 1995 foi elemento determinante no processo de consolidação e profissionalização do turismo. Hoje, é o fórum a envolver diretamente a iniciativa privada com o poder público municipal (Prefeitura e secretarias), Estadual (Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul/IMASUL) e Federal (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/IPHAN e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio). Data também daquele período a criação da maioria das entidades representativas do trade turístico regional, como a Associação das Agências de Ecoturismo de Bonito/ABAETUR, Associação Bonitense de Hotelaria/ABH, Associação de Guias de Turismo/AGTB, Associação Comercial e Industrial de Bonito/ACIB, Associação dos Atrativos Turísticos de Bonito e Região/ATRATUR, dentre outras que compõem o COMTUR.

Corumbá por sua vez vem ampliando o Turismo Cultural e de Eventos em relação ao já consolidado Turismo de Pesca (responsável por torná-la a cidade brasileira com maior destaque neste cenário). A apropriação do patrimônio geológico e paleontológico mescla-se em grande parte à do patrimônio natural, da paisagem e da biodiversidade. A este respeito, cite-se o turismo rural, exercido em grande número de pousadas e hotéis-fazendas que associam à pesca outros atrativos, como observação da vida silvestre, participação no manejo tradicional do gado e vivência dos hábitos e costumes gastronômicos pantaneiros. É comum que esses hotéis-fazendas possuam seus próprios veículos adaptados para observação de animais, transitando por estradas rurais alagadas em grande parte do ano.

Vêm ocorrendo ações pontuais de informação geológica. A Escadinha da XV, tombada pelo IPHAN, foi construída na década de 1920 para unir a parte alta da

cidade à rua portuária. Encaixa-se em fenda escavada na encosta calcária e recebeu obras de recuperação e iluminação em 2002, com a instalação de placas interpretativas sobre a formação geológica do Pantanal e da constituição geológica do platô sobre o qual se assenta a cidade.

A partir dos anos 2000 ocorre em Corumbá uma dinamização do turismo cultural e de eventos, cujos principais motes são sua condição histórica froteiriça. O casario tombado pelo IPHAN vem recebendo desde 2004 expressivos recursos para requalificação urbana. Parte deste processo e de grande potencial para o Geoturismo é o Museu de História do Pantanal/MUHPAN, implantado em 2007.

Cite-se também o Festival América do Sul, promovido anualmente desde 2004 pela Prefeitura de Corumbá e pelo Governo do Estado e que atrai participantes de Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai, Chile, Colômbia, Equador e Venezuela, dentre outros.

Relativo ao universo de pesquisa acadêmica ocorre o GeoPantanal – simpósio anual sobre geotecnologias aplicadas ao conhecimento e gestão do território. É promovido pelo campus da UFMS na cidade, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE e pela Empresa Brasileira de Produção Agropecuária/EMBRAPA e dentre seus temas estão análise da paisagem, avaliação de impactos ambientais, conservação e sustentabilidade, educação ambiental, turismo, cartografia e banco de dados geográficos, dentre outros concernentes ao conceito de Geoparque.

## POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

O “Geopark” Bodoquena-Pantanal foi instituído pelo Decreto nº. 12.897, de 22/12/2009, que criou também seu Conselho Gestor, entidade responsável pela

elaboração do Plano de Desenvolvimento Territorial do Geoparque (PDTG). Este instrumento é o mesmo para a área candidata ao reconhecimento internacional da RGG sob os auspícios da UNESCO.

O Plano de Desenvolvimento Territorial do Geoparque é um pacto de políticas governamentais nos três níveis – federal, estadual e municipal - que acolhe e estimula a participação e as iniciativas de desenvolvimento da sociedade civil local e regional. Tem a função de promover o planejamento, a implementação, a autogestão e a gestão compartilhada de um processo de desenvolvimento sustentável em territórios urbanos e rurais com vistas ao fortalecimento e a dinamização da economia, a inclusão social e a preservação do Patrimônio. O território é considerado como a unidade que melhor dimensiona os laços de proximidade entre pessoas, grupos sociais e instituições passíveis de serem mobilizadas e convertidas em um trunfo determinante para iniciativas voltadas para o desenvolvimento.

Os objetivos e as respectivas ações buscam conectar o passado ao presente, com vistas ao futuro, procurando criar condições para a população auferir vantagens materiais e não materiais do convívio e do reconhecimento de excepcionais valores da cultura e da natureza nacional, por meio do patrimônio geológico e paleontológico. Cada um destes pontos foi dividido em diversas ações específicas de natureza executiva, com o estabelecimento de objetivos, especificações, metodologias, prazos estimados e possibilidades de parcerias.

## **ATIVIDADES EDUCACIONAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Está sendo implementado em parceria entre o IPHAN, a Fundação de Turismo e os municípios de Corumbá, Bonito e Jardim um primeiro roteiro do Geoparque com a seleção de 15 sítios (Porto Sobramil, Parque Marina Gatass, Sítio Arqueológico do Lagedo, Lentes calcárias do rio Miranda, Morraria do Sul, Gruta do Lago Azul, sete pontos na MS 178, Buraco das Araras e Cemitérios dos Heróis da Retirada da Laguna). Por meio de sessões teóricas e práticas com consultores e colaboradores das áreas de Geologia, Paleontologia, Arqueologia e Patrimônio Cultural será executada capacitação de guias de turismo atuantes na região, os quais conduzirão grupos de alunos da rede municipal de ensino e de universitários aos geossítios selecionados.

## **INTERESSE PARA ADEÇÃO À REDE GLOBAL DE GEOPARQUES**

Em 2006, a idéia de um Geoparque em áreas da serra da Bodoquena e do Pantanal engendrou forte entusiasmo em todos os níveis do poder público (nacional, regional e local) e nas comunidades locais. Em grande medida isto se deveu ao histórico bem sucedido da articulação iniciada na década de 1990 entre governos, organizações não-governamentais e setor privado o qual foi responsável por tornar essa região do Brasil exemplar quanto ao ecoturismo e à preservação e por definir sua vocação no equilíbrio entre o desenvolvimento local, o empoderamento das comunidades e a conservação dos recursos físicos, biológicos e culturais.

Em 2009, a criação do geoparque estadual pelo Governo de MS representou a culminância dos trabalhos iniciados três anos antes e que só pôde acontecer devido àquele contexto prévio. Inicia-se agora um novo processo de elaboração, execução e monitoramento de projetos e programas relativos à conservação do patrimônio geológico e paleontológico, integrados à biodiversidade e ao patrimônio cultural em seu sentido mais amplo.

O reconhecimento mundial deste esforço, mediante a chancela da RGG sob os auspícios da UNESCO, representaria um fundamental aliado neste processo e na ampliação e detalhamento do conhecimento dos valores referentes à geodiversidade, à biodiversidade e à diversidade cultural de forma integrada, encorajando e fomentando a utilização sustentável de tais recursos.

## **ATIVIDADE ECONÔMICA**

O Geoparque Bodoquena-Pantanal abrange três microrregiões geográficas de Mato Grosso do Sul: Bodoquena (todos os municípios), Aquidauana (apenas Miranda) e Baixo Pantanal (todos os municípios). Seus principais indicadores econômicos são sintetizados na Tabela 7

Assim como o território estadual do qual fazem parte, estas regiões possuem sua economia fortemente pautada no setor primário - Agricultura e Pecuária, notadamente. A Indústria e a Prestação de Serviços em grande medida relacionam-se a este setor, mediante atividades como beneficiamento de insumos diversos, frigoríficos, comercialização e distribuição, serviços agro-veterinários etc.



**Tabela 7:** Municípios do “Geopark Bodoquena-Pantanal” - microrregiões estaduais.

	Microrregião Bodoquena	Microrregião Baixo Pantanal	Microrregião Aquidauana
MUNICÍPIOS	Caracol, Bela Vista, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Nioaque, Bonito e Bodoquena	Porto Murtinho, Corumbá e Ladário	Miranda, Aquidauana*, Anastácio* e Dois Irmãos do Buriti*
ÁREA	22,611.755 km <sup>2</sup>	83,038.297 km <sup>2</sup>	27,730.94 km <sup>2</sup>
POPULAÇÃO	105,573 habitantes/km <sup>2</sup>	133,799 habitantes/km <sup>2</sup>	104,043 habitantes/km <sup>2</sup>
PIB	R\$ 962,332,000.00	R\$ 1,157,456,211.00	R\$ 585,124,761.00
PIB PER CAPITA	R\$ 6,691.42	R\$ 8,963.02	R\$ 5,718.75
IDH MÉDIO	0.75	0.764	0.735
DENSIDADE	4.67 hab/km <sup>2</sup>	1.61 hab/km <sup>2</sup>	3.75 hab/km <sup>2</sup>
MESORREGIÃO	Sudoeste de MS	Pantanais sul-matogrossenses	Pantanais sul-matogrossenses

\* Municípios não incluídos no Geoparque proposto à RGG sob os auspícios da UNESCO.

Para alguns municípios, além da agropecuária, com parece como elemento de destaque a mineração, como Corumbá e Ladário (que detém jazidas de ferro e manganes) e Bodoquena, Bonito e Jardim (com a mineração de não-metálicos - calcário calcítico e dolomítico, mármore e areia, basicamente).

Na Prestação de Serviços, o Turismo comparece como atividade de grande relevância na região, devido fundamentalmente à paisagem natural de grande beleza cênica e ainda relativamente preservada. É na serra da Bodoquena e no Pantanal que se concentra a maior parte da estrutura turística de todo o Estado; dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, de Planejamento de Ciência e de Tecnologia (SEMACE/MS) mostram que 40% dos atrativos turísticos praticados em Mato Grosso do Sul são naturais ou ecológicos - seguidos de atrativos folclóricos (28%), histórico-culturais (16%), eventos (10%) e realizações técnicas e científicas (6%).

Em relação à composição do Produto Interno Bruto (PIB), os municípios do Geoparque apresentam homogeneamente o setor de serviços em primeiro lugar, seguido por Indústria e Agropecuária (com alguma variação na segunda posição). Quanto ao recolhimento de tributos, é o setor de serviços que mais rende aos erários municipais – o comércio figura como a principal fonte de arrecadação, representando em torno de 70% para a região (ficando a pecuária em torno de 9% e a agricultura em torno de 6%).

## ELEMENTOS HUMANOS

A diversidade é a tônica do perfil demográfico de Mato Grosso do Sul, amalgamado num arco temporal relativamente curto. A região sul do antigo Mato Grosso, originalmente habitada por distintas e numerosas etnias indígenas, recebeu insignificantes contingentes de europeus entre os séculos XVI e XVIII e só consolidou a ocupação não-índia após o fim da Guerra do Paraguai (1864-1870). Daquele período em diante, grande número de migrantes e imigrantes passou a chegar à região, inicialmente pelo sistema fluvial Paraná-Paraguai (através do porto comercial de Corumbá) e, após 1914, pela Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (que passava pela futura capital de Mato Grosso do Sul, Campo Grande).

Por terra vieram as migrações internas de brasileiros - mineiros, gaúchos e paulistas, principalmente. Pela via fluvial chegaram imigrantes sírio-libaneses, italianos, alemães, espanhóis e portugueses, dentre outros; pela ferrovia vieram também japoneses, armênios, franceses e mais brasileiros. Com a Primeira Guerra Mundial outros europeus vieram tanto pelas estradas boiadeiras como pela ferrovia, como alguns tchecos, poloneses, russos, búlgaros e romenos. Por terra e por rio, desde antes e depois da Guerra, um expressivo contingente de paraguaios (em sua maioria de ascendência guarani).

Após a década de 1940, novas políticas federais determinaram a afluência de mais brasileiros, especialmente paranaenses e mais gaúchos.

Assim, as migrações e imigrações foram fundamentais, a ponto de, entre os anos 1940 e 2000, a população ter quase decuplicado não pelas taxas de natalidade, mas pela chegada de gente nova (de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE, em 2000 a taxa de fecundidade no Estado foi a décima menor do Brasil e, em 2005, 30,2% da população residente não era natural de Mato Grosso do Sul).

A população indígena nativa sofreu com o extermínio histórico a que foi submetida, mas apesar disso, hoje é a segunda em número do Brasil – segundo o IBGE, em 2008 eram 53.900 pessoas. As principais etnias são Kinikinawa, Kadiwéu, Guató, Ofaié, Guarany-Kaiwá e Guarani-Nhandeva, Terena e Xiquitanos, dentre outras, espalhadas por dezenas de Terras Indígenas.

## INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Na região operam as seguintes estruturas e entidades cuja atribuição se relaciona ao Geoparque:

**Museu de História do Pantanal (MUHPAN), Corumbá** - importante equipamento cultural aberto em 2007 na antiga casa exportadora/importadora Wanderley & Baís (testemunha do período áureo do comércio portuário de Corumbá e componente do conjunto arquitetônico tombado pelo IPHAN). Em seus 1.500 m<sup>2</sup> e três pavimentos, alternam-se seções sobre a ocupação humana no Pantanal, desde o passado arqueológico aos dias de hoje, passando pelas etnias indígenas, a colonização espanhola e portuguesa, as missões jesuíticas, a Guerra do Paraguai e a retomada após o conflito, dentre outros aspectos, como a Biodiversidade e a riqueza hídrica. O Museu é um espaço de memória dos cidadãos de Corumbá e do Pantanal, uma vez que parte de seu acervo se constitui de doações particulares; é também espaço de socialização, com programação fixa de exposições temporárias, oficinas e cine-clube – como a “Sessão Corumbella” em referência ao fóssil pré-Cambriano em homenagem à cidade.

**Campi da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul / UFMS em Corumbá e Bonito** - em Corumbá situa-se um dos campi da UFMS, com cursos de História, Geografia, Psicologia, Direito, Administração e Sistemas de Informação, dentre outros. É importante vetor de mobilização profissional, econômica e cultural direta ou indiretamente ligados à vida acadêmica. Dois eventos anuais dignos de nota são o Seminário de Estudos Fronteiriços (promovido pelo curso de História e pelo mestrado em Estudos Fronteiriços)

e o GeoPantanal, simpósio de geotecnologia em parceria com a Embrapa Pantanal.

A UFMS possui também a Base de Estudos do Pantanal/BEP, no Passo do Lontra, margem esquerda do rio Miranda, com o objetivo de apoiar projetos de graduação, pós-graduação e extensão. Sua sede de 1.200 m<sup>2</sup> possui alojamentos para 35 pessoas, salas de aula, ambulatório para atendimento médico e odontológico; realiza análises clínicas e mantém a Escola Rural Multiseriada para crianças da região.

**Embrapa Pantanal, Corumbá** - a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa é vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e realiza pesquisas para o desenvolvimento e inovação da sustentabilidade da agricultura, com acordos de cooperação técnica com mais de 46 países envolvendo parceria e a transferência de tecnologia. Estrutura-se em todo o território nacional por meio de unidades de Pesquisa de Produtos, Pesquisa de Temas Básicos e Pesquisa Agroflorestal ou Agropecuária - dentre as quais, a Unidade Pantanal, localizada desde 1975 em Corumbá.

**Moinho Cultural Sul-Americano, Corumbá** - a organização não-governamental Instituto Homem Pantaneiro mantém e gerencia a escola de artes Moinho Cultural Sul-Americano, em Corumbá. A escola atende crianças e adolescentes carentes, tanto do lado brasileiro como boliviano da fronteira, além de respectivas famílias com a oferta de cursos de dança, música, corte e costura, informática e gastronomia (com enfoque na culinária regional), além de acompanhamento escolar, atendimento médico e odontológico.

**Estação Natureza Pantanal - Fundação Boticário, Corumbá** - museu e centro cultural localizado no centro histórico de Corumbá, em sobrado eclético tombado pelo IPHAN. É mantido pela Fundação Boticário, organização sem fins lucrativos, e apresenta mostras e exposições sobre a flora, fauna, a paisagem e a cultura do Pantanal.

**Festival América do Sul, Corumbá** - promovido anualmente pela Prefeitura de Corumbá e pelo Governo do Estado desde 2004, o Festival dura uma semana e inspira-se na característica de fronteira manifesta por Corumbá, expressa por sua localização geográfica e por seu perfil cultural miscigenado. Shows musicais de conhecidos nomes nacionais alternam-se com mostras de artesanato e artes plásticas, apresentações de artistas circenses e de rua, dança, teatro, cinema, gastronomia e seminários sobre a questão das fronteiras e das identidades

sul-americanas. O Festival atrai visitantes e participantes sul-matogrossenses e de outros Estados, além de Bolívia, Peru, Argentina, Paraguai, Chile, Colômbia, Equador e Venezuela.

**Pantanal Express** - o Trem turístico “Pantanal Express” busca retomar a mítica exercida pela antiga Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, que devido ao trecho entre Miranda e Corumbá tornou-se popularmente conhecida como “trem do Pantanal” e referência constante em músicas, pinturas e no imaginário viajante. O trem turístico compartilha a via férrea com o transporte de cargas (minério, principalmente) e foi inaugurado em maio de 2008, fazendo a linha Campo Grande - Miranda; o objetivo é atingir Corumbá e fazer jus ao nome pelo qual ficou conhecido.

**Casa do Massa Barro, Corumbá** - é uma cooperativa de aproximadamente 30 artesãos que mantém desde 1982 este local para o ensino, a produção e a socialização de esculturas e artigos de cerâmica, tendo como principal temática a fauna e a flora pantaneira. Localiza-se no bairro Cervejaria, próximo à Cacimba da Saúde, área humilde de Corumbá, na margem do rio Paraguai e local de ocorrência de fósseis de *Corumbella weneri*, ensejando projetos educativos e de desenvolvimento.

**Instituto Luiz de Albuquerque, Corumbá** - antiga escola pública de Corumbá cuja construção foi concluída em 1922. Hoje abriga a Biblioteca Estadual Dr. Gabriel Vandoni de Barros (com um acervo estimado de trinta mil volumes), com foco na história de Corumbá e do Pantanal; e o Museu do Pantanal (com animais empalhados, peças e utensílios de etnias indígenas do antigo Mato Grosso. Acontecem também exposições de artes plásticas, artesanato de couro e barro, peças arqueológicas, dentre outros objetos.

**Centro de Convenções de Corumbá (Centro de Convenções do Pantanal - Miguel Gómez)** - localiza-se no Porto Geral de Corumbá, às margens do rio Paraguai em área de 4.400 m<sup>2</sup> de antigo armazém da administração portuária. Possui dois auditórios de 75 lugares cada, um auditório com 700 lugares e palco de 152 m<sup>2</sup>, cinco salas de reuniões, cafeteria, choperia, restaurante e estacionamentos para 240 veículos.

**Centro de Convenções de Bonito** - localizado no principal acesso rodoviário à cidade, com 4.050 m<sup>2</sup>, possui auditórios de diversas dimensões (1.872, 2.244 e 3.244 assentos, todos com cabines de tradução simultânea, camarins, sanitários, sala de imprensa e sala VIP),

salas multi-uso, restaurante de 800 m<sup>2</sup> e dois pavimentos, recepção e estacionamento com 10.000 m<sup>2</sup> de área.

**Fundação Neotrópica, Bonito** - é uma organização não-governamental sem fins lucrativos associada à Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação. Tem sede desde 1993 em Bonito e desenvolve projetos de conservação e recuperação de matas ciliares e áreas degradadas, capacitação de jovens de baixa renda para atividades de preservação e conservação de habitats silvestres e de modificação dos modelos tradicionais de ocupação e manejo agrícola no entorno do Parque Nacional da Serra da Bodoquena. Um de seus projetos mais conhecidos é o “Corredor de Biodiversidade Miranda-Serra da Bodoquena”. Participa também do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda e da Plataforma de Diálogo entre segundo e terceiro setores do Pólo Minerio-Industrial de Corumbá.

**Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/SEBRAE-MS** - é uma instituição técnica presente em todo o Brasil para o desenvolvimento da atividade empresarial de pequeno porte. Dentre suas ações em Mato Grosso do Sul aponta-se a inclusão de micro e pequenas empresas nas cadeias produtivas emergentes: sucroalcooleiro, minero-siderúrgico, florestas, papel e celulose; a consolidação de Arranjos Produtivos Locais; apoio à articulação econômica internacional das empresas nas áreas de fronteira; trabalhos com a cadeia produtiva do turismo e indústria criativa como atividade sustentável nos biomas Pantanal e Cerrado.

## INFRAESTRUTURA PLANEJADA

O Plano de Desenvolvimento Territorial do Geoparque Bodoquena-Pantanal prevê:

**Centro de Referência em Geo-História** - o Centro de Referência em Geo-História, em Bonito, será um equipamento cultural com o papel de concentrar atividades museológicas e educativas em articulação com prefeituras, universidades, instituições de meio ambiente e patrimônio cultural, além de ONGs e associações. O foco de seu projeto museográfico é a evolução da Terra e da vida, com seção para a formação do Pantanal e da serra da Bodoquena e reserva técnica para acervo fóssilífero e geológico (antiga demanda da região). Seu projeto prevê área de 3.000 m<sup>2</sup> com auditório, reserva técnica, percurso expositivo e borboletário com espécies florísticas nativas, além dos setores administrativos e cafeteria/lojas de souvenirs.

**Receptivo às Grutas e Escritório do Geoparque Bodoquena-Pantanal** - o escritório central do Geoparque será em Bonito, em edificação destinada também a atuar como receptivo às grutas de Nossa Senhora Aparecida, Lago Azul, São Miguel e Abismo Anhumas, todos próximos. O projeto faz parte do Plano de Manejo das grutas do Lago Azul e Nossa Senhora Aparecida e tem recursos do Programa de Desenvolvimento do Turismo, do Ministério do Turismo.

#### SIGLAS DE ENTIDADES CITADAS

**BAETUR** - Associação das Agências de Ecoturismo de Bonito  
**ABH** - Associação Bonitense de Hotelaria  
**ACIB** - Associação Comercial e Industrial de Bonito  
**AGTB** - Associação de Guias de Turismo de Bonito  
**ANA** - Agência Nacional de Águas  
**ATRATUR** - Associação dos Atrativos Turísticos de Bonito e Região  
**COMTUR** - Conselho Municipal de Turismo de Bonito  
**CONAMA** - Conselho Nacional de Meio Ambiente  
**CPRM** - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/ Serviço Geológico do Brasil  
**CPRM-SP** - Superintendência da CPRM em São Paulo  
**DNPM** - Departamento Nacional de Produção Mineral  
**DNPM-23º/MS** - 23º Distrito do DNPM - Mato Grosso do Sul  
**EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Produção Agropecuária  
**FCMS** - Fundação de Cultura do Mato Grosso do Sul  
**FUNAI** - Fundação Nacional do Índio  
**FUNDTUR** - Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul  
**IBAMA** - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
**ICMBio** - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
**IGC-USP** - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo  
**IHPACECAV** - Centro Nacional de Estudo, Proteção e Manejo de Cavernas  
**CMO** - Comando Militar do Oeste/Exército Brasileiro  
**IHP** - Instituto Homem Pantaneiro  
**IMASUL** - Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul  
**IPHAN** - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
**IPHAN/MS** - Superintendência Estadual do IPHAN em Mato Grosso do Sul  
**MCR** - Mineração Corumbaense Reunida  
**RGG** - Rede Global de Geoparques  
**SEBRAE** - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas  
**SEMACE** - Secretaria de Estado do Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento e da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul  
**SIGEP** - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos  
**SISNAMA** - Sistema Nacional do Meio Ambiente  
**SOBRAMIL** - Sociedade Brasileira de Mineração  
**UFMS** - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
**URCA** - Universidade Regional do Cariri, Ceará

#### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Geologia do Sudoeste Matogrossense. **Boletim DNPM. Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, n. 116, p. 1-118, 1945.
- ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Geologia da Serra da Bodoquena (Mato Grosso), Brasil. **Boletim DNPM. Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, n. 219, p. 1-96, 1965.
- ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Geomorfologia da região de Corumbá. **Boletim da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 8-18, 1943.
- ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. O Cráton do São Francisco. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 7, n. 4, p. 349-364, dez. 1977.
- ALVARENGA, Carlos José de Souza; TROMPETTE, Roland. Evolução tectônica da faixa Paraguai: a estruturação da região de Cuiabá. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 18-30, mar. 1993.
- BODOQUENA-PANTANAL GEOPARK: application dossier to Global Network of National Geoparks under the auspices of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/UNESCO. Mato Grosso do Sul: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul; IPHAN; CPRM, 2010. 50 p.
- BOGGIANI, Paulo César; COIMBRA, Armando Márcio. Morraria do Puga, MS: típica associação neoproterozóica de glaciação e sedimentação carbonática. In: SCHOBENHAUS, Carlos; CAMPOS, Diógenes de Almeida; QUEIROZ, Emanuel Teixeira de; WINGE, Manfredo; BERBERT-BORN, Mylène (Ed.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM; CPRM; Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP, 2002. p. 195-201.
- BOGGIANI, Paulo César; SALLUN FILHO, William; KARMANN, Ivo; GESICKI, Ana Lúcia Desenzi; PHILADELPHI, Nicoletta Moracchioli; PHILADELPHI, Marcos. Gruta do Lago Azul, Bonito, MS: onde a luz do sol se torna azul. In: SCHOBENHAUS, Carlos; CAMPOS, Diógenes de Almeida; QUEIROZ, Emanuel Teixeira de; WINGE, Manfredo; BERBERT-BORN, Mylène (Ed.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM; CPRM; Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP, 2009. v. 2, p. 57-68.
- BOGGIANI, Paulo César; COIMBRA, Armando Márcio; GESICKI, Ana Lúcia Desenzi; SIAL, Alcides Nóbrega; FERREIRA, Valdeez Pinto; RIBEIRO, Fernando Brenha; FLEXOR, Jean-Marie. Tufas calcárias da serra da Bodoquena. In: SCHOBENHAUS, Carlos; CAMPOS, Diógenes de Almeida; QUEIROZ, Emanuel Teixeira de; WINGE,

- Manfredo; BERBERT-BORN, Mylène (Ed.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM; CPRM; Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP, 2002. p. 249-259.
- BOGGIANI, Paulo César; GAUCHER, Cláudio. Cloudina from the Itapucumi Group (Ediacaran), SW Brazil, South America. In: Symposium on Neoprotozoic – Early Paleozoic in SW – Gondwana, 1., 2004, São Paulo. **Extended Abstract. IGCP Project 478**, 2004. v. 1. p. 13-15.
- BOGGIANI, Paulo César; ALVARENGA, Carlos José de Souza. Evolução dos grupos Corumbá e Araras no contexto da Faixa Paraguai. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 42., 17 - 22 out. 2004, Araxá. **Anais: Recursos Minerais e Desenvolvimento Socioeconômico**. Araxá, MG: SBG Núcleo Minas Gerais, 2004.
- BOGGIANI, Paulo César. **Ambiente de sedimentação do Grupo Corumbá na região da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul**. 1990. 91f. Dissertação (Mestrado em Geologia Sedimentar)–Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- BOGGIANI, Paulo César; COIMBRA, Armando Márcio; FERREIRA, Valderéz Pinto; FLEXOR, Jean-Marie; RIBEIRO, Fernando Brenha; SIAL, Alcides Nóbrega. Significado paleoclimático das Lentes Calcárias do Pantanal do Miranda – Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 40., 11-16 out. 1998, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: SBG Núcleo Minas Gerais, 1998. p. 88.
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa Geodiversidade do Brasil: influência da geologia dos grandes geossistemas no uso e ocupação dos terrenos**. Brasília: CPRM, 2006. 68 p.
- GAUCHER, Claudio. Sedimentology, palaeontology and stratigraphy of the Arroyo del Soldado Group (Vendian to Cambrian, Uruguay). **Beringeria**, v.26, p.1-120, 2000.
- GAUCHER, Claudio; SPRECHMANN, P. Upper Vendian skeletal fauna of the Arroyo del Soldado Group, Uruguay. **Beringeria**, v. 23, p. 55-91, 1999.
- GODOI, Hélios de Oliveira; MARTINS, Edson Gaspar; MELLO, José Carlos Rodrigues de; SCISLEWSKI, Gilberto. **Corumbá, Folha SE.21-Y-D, Aldeia Tomázia, Folha SF.21-V-B, Porto Murтинho, Folha SF.21-V-D**: Estado do Mato Grosso do Sul. Geologia. Brasília: CPRM, 1999. 88p., 3 mapas. Escala 1:250.000. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB).
- HARALY, Nicolau L. E.; WALDE, Detlef H. G. Os minérios de ferro e manganês da região de Urucum, Corumbá, Mato Grosso do Sul. In: SCHOBENHAUS, Carlos; COELHO, Carlos Eduardo Silva. (Coord). **Principais Depósitos Minerais do Brasil: ferro e metais da indústria do aço**. Brasília: DNPM, 1986. v. 2., Cap. XI, p. 127- 144
- HARTNADY, Chris; JOUBERT, Pieter; STOWE, Clive. Proterozoic crustal evolution in Southwestern Africa. **Episodes**, Ottawa, v. 8, p. 236-244, 1985.
- HOFFMAN, P. F ; SCHRAG, Daniel P. The Snowball Earth hypothesis: testing the limits of global change. **Terra Nova**, v. 14, n.3, 129–155, 2002.
- JUSTO, Lorenzo Jorge Eduardo Cuadros. **Fosfato da Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul**. Goiânia: CPRM, 2000. 31 p. 3 Mapas. (Informe de Recursos Minerais. Série Insumos Minerais para Agricultura, 02).
- LACERDA FILHO, Joffre Valmório de; BRITO, Reinaldo Santana Correia de; SILVA, Maria da Glória da; OLIVEIRA, Cipriano Cavalcante de; MORETON, Luiz Carlos; MARTINS, Edson Gaspar; LOPES, Ricardo da Cunha; LIMA, Thiers Muniz; LARIZZATTI, João Henrique; VALENTE, Sidney Rodrigues. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso do Sul: texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado de Mato Grosso do Sul-escala 1:1.000.000**. Goiânia: CPRM, 2006. 121 p. Programa Geologia do Brasil - PGB.
- LITHERLAND, M.; ANNELLS, R. N.; APPLETON, J. D.; BERRANGÉ, J. P.; BLOOMFIELD, K.; BURTON, C. C. J.; DARBYSHIRE, D. P. F.; FLETCHER, C. J. N.; HAWKINS, M. P.; KLINCK, B. A.; LLANOS, A.; MITCHELL, W. I.; O'CONNOR, E. A.; PITFIELD, P. E. J.; POWER, G.; WEBB, B. C. **The geology and mineral resources of the Bolivian precambrian shield**. London: Brith. Geological Survey, 1986. 153 p. (Overseas Memoir, 9).
- PEDREIRA, Augusto José; LOPES, Ricardo da Cunha; VASCONCELOS, Antônio Maurílio ; BAHIA, Ruy Benedito Calliari. Bacias Sedimentares Paleozoicas e Meso-Cenozóicas. In: BIZZI, Luiz Augusto; SCHOBENHAUS, Carlos; VIDOTTI, Roberta Mary; GONÇALVES, João Henrique; **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil: texto, mapas e SIG**. Brasília: CPRM, 2003. p. 55-85.
- SALLUN FILHO, William; KARMANN, Ivo; BOGGIANI, Paulo César; PETRI, Setembrino; CRISTALLI, Patrícia de Souza; UTIDA, Giselle. A deposição de Tufas Quaternárias no Estado de Mato Grosso do Sul: proposta de definição da formação Serra da Bodoquena. **Geologia USP**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 47-60, out. 2009.
- SILVA, Maria da Glória da; JOST; Hardy (Org.); VALENTE, Sidney Rodrigues; OLIVEIRA, Cipriano cavalcante de; MARTINS, Edson Gaspar; LARIZZATTI, João Henrique; LACERDA FILHO, Joffre Valmório de; MORETON, Luiz Carlos; ABRAM, Máisa Bastos; MONTEIRO, Marcos Antônio Soares; SILVA,

Maria da Glória da; BRITO, Reinaldo Santana Correia de; LOPES, Ricardo da Cunha; LIMA, Thiers Muniz. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso do Sul**: texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do Estado de Mato Grosso do Sul- Campo Grande: CPRM, 2006. 121 p., 1 mapa. Escala 1:1.000.000. (Programa Geologia do Brasil).

TEIXEIRA, Antônio Luiz. **Análise das bacias da transição Proterozoico-Fanerozoico do Estado de São Paulo e adjacências**. 2000. 158f. Tese (Doutorado em Geociências - Geologia Sedimentar)-Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

TROMPETTE, Roland; ALVARENGA, Carlos José de Souza; WALDE, Detlef Hans Gert. Geological evolution of the Neoproterozoic Corumbá graben system (Brazil): depositional context of the stratified Fe and Mn ores of the Jacadigo Group.

**Journal of South American Earth Sciences**, Amsterdam, v. 11, n. 6, p. 587-597, dec. 1998.

URBAN, H.; STRIBRNY, B.; LIPPOLT, H. J. Iron and manganese deposits of the Urucum District, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Economic Geology**, Littleton, v. 87, p. 1375-1392, 1 aug. 1992.

WALDE, Detlef Hans Gert; LEONARDOS, Othon Henry; HAHN, Gerhard.; HAHN, Renate; PFLUG, Hans D. The first Precambrian megafossil from South America, Corumbella wernerii. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 2, p. 461, set. 1982.

YOUNG, Grant M. Are Neoproterozoic glacial deposits preserved on the margins of Laurentia related to the fragmentation of two supercontinents?. **Geology**, Boulder, v. 23, n. 2, p. 153-156, feb. 1995.

## SOBRE OS AUTORES



**Fábio Guimarães Rolim** - Arquiteto e Urbanista pela Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo (EESC/USP) (2001), com especialização em Jornalismo Científico pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (2005). Editor do "Projeto Beira-Rio" (programa de ações em requalificação urbana, patrimônio cultural e meio ambiente com foco no frontal aquático do rio Piracicaba) na Prefeitura de Piracicaba/SP (2002-2005). Professor da disciplina 'Técnicas Retrospectivas' do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) em 2008. Arquiteto do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) desde 2006, tendo coordenado, por meio da Superintendência Estadual em Mato Grosso do Sul, o dossiê de candidatura do *Geopark Bodoquena-Pantanal* ao *Global Geoparks Network*, sob os auspícios da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - UNESCO; atualmente chefia o escritório do IPHAN em Paraty/RJ. [fabio.rolim@iphan.gov.br](mailto:fabio.rolim@iphan.gov.br)



**Antonio Theodorovicz** - Geólogo (UFPR/1977). Especialista em geologia ambiental (CPRM/1990). Ingressou na CPRM-PV em 1978 e desde 1982 atua na CPRM-SP. Executou vários projetos de mapeamentos geológicos, de prospecção mineral e metalogenia, nas regiões amazônica, sul e sudeste. Atualmente é executor de projetos de estudos geoambientais; é coordenador regional dos projetos Geodiversidade e Geoparques da CPRM e ministra treinamentos de estudos do meio físico para fins de planejamento e gestão ambiental, para equipes da CPRM e de países da América do Sul e é conselheiro da Comissão de Patrimônios Geológicos do Estado de São Paulo. [antonio.theodorovicz@cprm.gov.br](mailto:antonio.theodorovicz@cprm.gov.br)

## COLABORADORES

**Alexandre Magno Feitosa Sales** - Paleontólogo  
URCA - Universidade Regional do Cariri

**André Luiz Herzog Cardoso** - Químico  
UECE - Universidade Estadual do Ceará

**Ângela Maria de Godoy Theodorovicz** - Geóloga  
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

**Carlos Fernando de Moura Delphim** - Arquiteto  
IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

**Carlos Schobbenhaus** - Geólogo  
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

**Detlef Hans-Gert Walde** - Geólogo  
UnB - Universidade de Brasília

**Éleri Rafael Muniz Paulino** - Engenheiro Florestal  
Fundação Neotrópica do Brasil

**Gero Hillmer** - Paleontólogo  
Universidade de Hamburgo

**Gilson Rodolfo Martins** - Arqueólogo e Historiador  
UFMS - Universidade Federal do Estado do Mato Grosso do Sul

**Paulo César Boggiani** - Geólogo  
USP - Universidade de São Paulo

**FOTOGRAFIAS:** Carlos Schobbenhaus; Coleção do IPHAN/MS; Coleção da CPRM/SP Coleção do Museu de Arqueologia da UFMS; Detlef Walde; Fabiano Lucas; Fábio Guimarães Rolim; Gabriela Ferrite; Haroldo Palo Jr.; Marcos Koara; MCR; Rafael M. Góes; Ricardo M. Rodrigues; Studio Votupoca; Waldemir Cunha. Páginas na web: [blog.brasilturista.com.br](http://blog.brasilturista.com.br), [ecoturismo.blogspot.com](http://ecoturismo.blogspot.com), [repa-ms.org.br](http://repa-ms.org.br), [rodscar.com.br](http://rodscar.com.br), [www.atrativos.com.br](http://www.atrativos.com.br)