



Ensaio e Ciências

UNIVERSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESTADO E DA REGIÃO DO PANTANA

editora@uniderp.br

ISSN: 1517-9141

BRASIL

2000

Jailton Dias

A REGIÃO CÁRSTICA DE BONITO, MS:

UMA PROPOSTA DE ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO A PARTIR DE UNIDADES DE PAISAGEM

Ensaio e Ciência, Abril, año/vol. 4, número 001

Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal

Campo Grande, Brasil

pp. 9-43

***A REGIÃO CÁRSTICA DE BONITO, MS:
UMA PROPOSTA DE ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO
A PARTIR DE UNIDADES DE PAISAGEM¹***

Jailton Dias²

¹ Trabalho desenvolvido na Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - UNIDERP, sob financiamento da Fundação Manoel de Barros- FMB, com base na Dissertação de Mestrado do autor, intitulada ***“As potencialidades paisagísticas de uma região cárstica: o exemplo de Bonito, MS”***, sob orientação do Prof. Dr. Messias Modesto dos Passos e defendida em junho de 1998, pela FCT-UNESP.

² Professor-Adjunto I da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP- Doutorando em Geografia pela FCT-UNESP.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo definir as unidades básicas da paisagem da região de Bonito, Mato Grosso do Sul, contribuindo para uma melhor ordenação e exploração do espaço regional. Bonito localizada na porção centro-ocidental do Estado de Mato Grosso do Sul, bordejando a parte leste do Pantanal, constitui hoje um local de grande interesse econômico, visto seus grandes potenciais naturais para o turismo, agropecuária e extrativismo. Assentando sobre litologias calco-dolomíticas, o desenvolvimento do fenômeno cárstico, criou formas exóticas e belas, favorecendo, recentemente, a exploração para o turismo, o que tem colocado em risco a integridade da natureza. Para a definição das unidades básicas da paisagem de Bonito, utilizaram-se imagens de satélite LANDSAT TM, canais 3, 4 e 7, tratadas pelo software GRASS 4.10, juntamente com trabalhos de campo e mapeamentos do meio físico.

Cada uma das unidades básicas representa uma porção regional com dinâmica e funcionamento diferenciados. Buscou-se em Berntran (1971), Sotchava (1971 e 1972), Tricart (1977), entre outros, o referencial teórico básico dos conceitos e métodos utilizados na interpretação e definição das unidades básicas da paisagem.

Palavras-Chaves:

Bonito - MS,
paisagem,
carste,
ambiente,
zoneamento geocológico.

ABSTRACT

This work aspires to define the basic units of the landscape of the region around Bonito, Mato Grosso do Sul State, contributing to a better ordering and exploration of regional space. Located, on mid-western portion of Mato Grosso do Sul State, bordering the part east of Pantanal, constitutes nowadays a great economic interest location, motivated by their natural potential for tourism agriculture, pasturage and extractivism. Seated on limestone-dolomite lithology, the development of the karstic phenomenon has created beautiful and exotic forms, meaning, lately, the tourism exploration, placing the nature's integrity on hazard. The basic units of the landscape was defined, applying LANDSAT TM satellite images, 3, 4 and 7 channels, worked by GRASS 4.: The software, side by side fields work and physical environment mapping. Each one basic unit represents a regional portion with dynamic and functioning. It was searched on Berntran (1971), Sotchava (1971 and 1972), Tricart (1977), and others, the basic theoretical references about the concepts and methods applied on basic units for the landscape definition and interpretation.

Key-words:

Bonito - MS,
karst,
landscape,
basic units,
geocological zoning.

1 INTRODUÇÃO

A região de Bonito constitui uma área de características muito distintas e peculiares dentro do Estado de Mato Grosso do Sul, pela ocorrência do fenômeno cárstico. As paisagens com este tipo de fenômeno necessitam de um tratamento também distinto de suas potencialidades naturais, uma vez que apresentam uma série de fragilidades diante de uma ocupação e exploração que não as leve em consideração. Assim sendo, a proposta deste trabalho é desenvolver um zoneamento das potencialidades paisagísticas da região, visando contribuir para uma melhor adequação na relação homem-natureza.

A execução desta pesquisa baseou-se no levantamento das potencialidades do meio físico, utilizando como base cartográfica, especialmente, os trabalhos feitos pelo Projeto RADAMBRASIL e o Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul. A proposta de zoneamento das potencialidades paisagísticas foi feita a partir da utilização de imagens de satélite LANDSAT TM, que, após tratamento digital, acompanhado de trabalhos de campo, permitiram definir cada unidade paisagística.

2 DELIMITAÇÃO DA ÁREA E INFORMAÇÕES SOBRE O OBJETO DE PESQUISA

Para facilitar os estudos da área escolhida, optou-se por fazer recorte de uma quadrícula, compreendida pelos paralelos de 21° 00' (7677 UTM) a 21°21'30" S (7638 UTM) e os meridianos de 56°25' (560 UTM) a 56°45'45" W (524 UTM). Em termos de extensão, a quadrícula compreende aproximadamente 1.420 km², adentrando em sua porção sudoeste no município de Porto Murtinho. Chamar-se-á a área de "região de Bonito" por compreender o entorno do núcleo urbano de mesmo nome.

O município de Bonito faz parte da Microrregião Geográfica de Bodoquena (MRG 09), localizado no sudoeste de Mato Grosso do Sul, com

a sede do município localizada nas coordenadas 21° 07' 16" de Latitude Sul e 56° 28' 55" de Longitude Oeste. Possui uma área total de 4 947,90 km², correspondendo a 1,40% das terras do Estado. Bonito faz limite com os municípios de Bodoquena (N e NO), Miranda (N), Anastácio (NE), Nioaque (L), Guia Lopes da Laguna (SE), Jardim (S) e Porto Murtinho (SO e O). De acordo com dados do IBGE (1996)¹, o município abriga uma população residente de 15.252 habitantes, o que corresponde a uma densidade demográfica de 3,083 hab/km². O núcleo urbano do município está a 250 km da capital do Estado, Campo Grande (Figura 1).

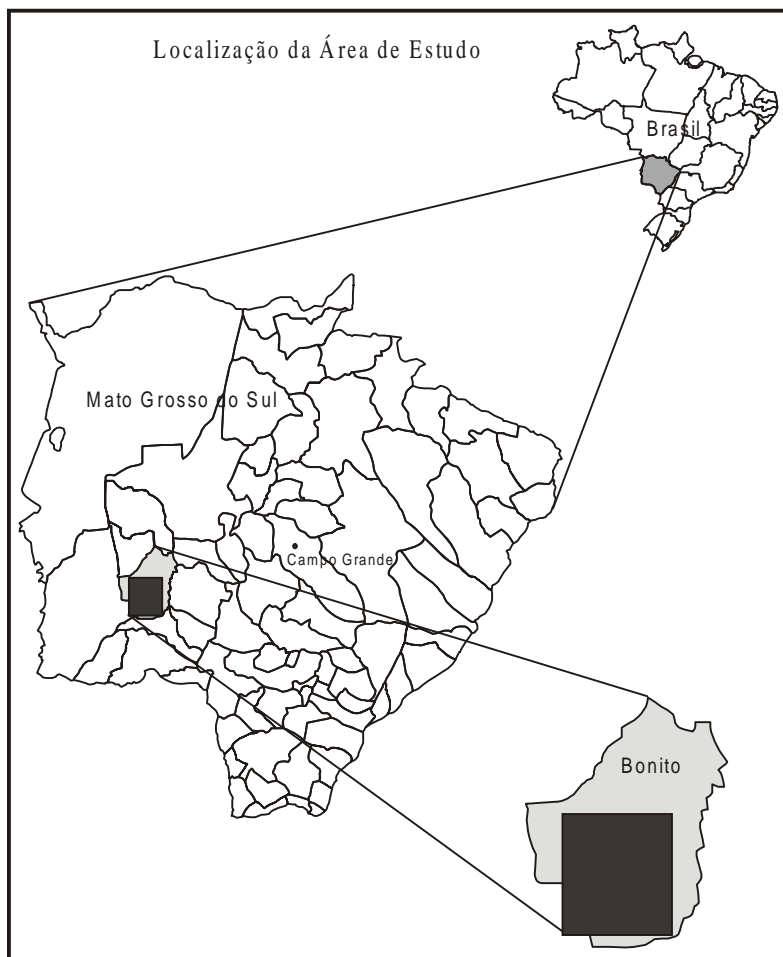


Figura 1 - Localização da Área de Estudo

Fonte: Dias (1999).

Apesar da longa distância dos grandes centros urbanos do país, Bonito destaca-se, regionalmente, como uma área promissora dentro do Estado de Mato Grosso do Sul. Bonito, até recentemente, uma pacata cidade, praticamente desconhecida, escondida nos sopés dos maciços calcários da Serra da Bodoquena, aparece no cenário sul-mato-grossense como uma região de expressão, especialmente pela fama propiciada pelo recente advento do fenômeno turístico, além das reservas de recursos minerais – calcários e mármore, principalmente – ou pelo alto potencial agropecuário.

Em termos econômicos, Bonito ainda participa muito pouco na economia do Estado. Entretanto, considera-se que o potencial de que dispõe tende a aumentar sua participação, o que determinaria numa intensificação na transformação de seu espaço. Os recursos, tanto reais quanto potenciais da região de Bonito, funcionam como elementos atrativos para o poder econômico. A própria valorização do espaço teve uma elevação nos últimos anos, fato consumado com o advento do turismo e pela melhoria nas condições de acesso. Investimento maciço em hotelaria, com capital oriundo de outros locais, demonstram o interesse que a região desperta. Aliado a isso, outras atividades acabam por surgir ou intensificar-se, à medida que novos recursos são exigidos.

Além desses fatores, percebe-se em Bonito uma transformação no próprio comportamento populacional, após a abertura do seu espaço para o turismo. A necessidade de uma adequação a um setor econômico ligado, diretamente, à satisfação de grupos sociais destinados ao lazer, implica, necessariamente, adoção de conceitos e comportamentos refinados pela sociedade local.

3 AS UNIDADES DE PAISAGEM E O ZONEAMENTO GEOECOLÓGICO

Concebendo-se que a natureza, sob o modo de produção (ou

exploração?) capitalista, não é concebida apenas como uma fonte de recursos necessários à sobrevivência humana, e sim como fonte de riquezas passíveis de gerar lucros, ela está efetivamente subjugada aos anseios de quem dela se apropria.

As transformações na dinâmica do meio, pós intervenção humana, resultam sempre em perdas para o sistema natural, ao mesmo tempo em que um novo agente passa a fazer parte desse sistema. Essa ruptura do equilíbrio das forças naturais funciona como uma descontinuidade no sistema evolutivo natural da paisagem, isto é, o agente antrópico agora integrante da paisagem, passa a comandar sua evolução, impondo-lhe uma *neodinâmica*, de acordo com a função desempenhada pela paisagem. A paisagem, regida apenas pelas leis naturais, evolui numa dinâmica passível de se prognosticar, mesmo para um período longo. Já sob as leis sócioeconômicas, esta prognose é mais difícil, dada a imposição de uma dinâmica, quase sempre, contraditória às características geoecológicas do meio, aumentando o seu potencial de ocorrências catastróficas. Daí, ser imprescindível o manejo adequado do território.

Longe de dúvidas, é reafirmada a necessidade de apreender a paisagem como um sistema de relações interativas entre o sistema geoecológico e o sistema antrópico, resultando no que Sánches e Cardoso da Silva (1995) chamam de *sistema ambiental* ou *sistema global*. Nesse contexto, tem ficado cada vez mais claro, que é preciso orientar as intervenções antrópicas na natureza a partir desse prisma, com vistas a adequar tais relações de uma forma racional, evitando catástrofes ambientais.

“As paisagens apresentam-se às nossas vistas como verdadeiros mosaicos, indicando que as potencialidades geoecológicas de cada porção do espaço são diferenciadas e, por conseguinte, sugerem restrições a determinados usos, implicando na necessidade de um ordenamento do território” (Dias, 1998).

De acordo com Sánches e Cardoso da Silva (1995), o ordenamento do território define-se por um processo de planejamento que “envolve uma estratégia para melhorar e disciplinar as relações entre os aspectos

ecológicos e sócio-econômicos dos sistemas ambientais”.

Portanto, um conveniente ordenamento do território para a ocupação, só pode ser feito mediante o reconhecimento das suas potencialidades geológicas. O zoneamento geológico ou ambiental do território é tomado como uma arma estratégica no gerenciamento da ocupação do espaço de uma forma *“sistemática e prospectiva, evitando os conflitos ecológico-sociais derivados de apropriações inadequadas”* (Sánchez & Cardoso da Silva, 1995), isto é, o zoneamento é um documento prático e tático frente à sustentabilidade do desenvolvimento.

De acordo com Sánchez & Cardoso da Silva (1995),

“o ato de zonedar um território corresponde a um conceito geográfico de regionalização que significa desagregar o espaço em zonas ou áreas que delimitam algum tipo de especificidade ou alguns aspectos comuns, ou áreas com certa homogeneidade interna”.

Os autores precisam, ainda, que o processo de zoneamento necessita de um marco de referência espacial concreta, ou seja, *“uma unidade territorial perceptível, que oriente a delimitação de uma área para efeito de análise”.*

O resultado do processo de zoneamento geológico ou ambiental leva a *“um produto cartográfico que expressa o nível de conhecimento tecnológico disponível para compreender e integrar as variáveis ecológicas e sócio-econômicas e projetar o ambiente segundo suas reais potencialidades”* (Sánchez & Cardoso da Silva, 1995). Desse modo, o zoneamento geológico ou ambiental, por si só constitui um excelente diagnóstico ambiental e um documento geográfico ímpar, e pode ser aplicado em diferentes níveis de escala e percepção. Seus conceitos e critérios aplicam-se tanto no nível de município, quanto estado, região ou país.

A referência espacial para a determinação das unidades geológicas da região de Bonito é a paisagem, que encerra o conceito de entidade espacial concreta, de acordo com a concepção de Bertrand (1971). A paisagem é uma categoria espacial que admite uma abordagem sistêmica, portanto, integrada e dinâmica de seus elementos constituintes, podendo ser estudada transdisciplinarmente.

4 A PAISAGEM COMO PONTO DE PARTIDA

O termo paisagem, pela carga de subjetividade que tem traduzido ao longo do tempo, tem, igualmente, incitado muitas discussões dentro da Geografia, porém sempre esteve presente no temário geográfico, ocupando lugar de destaque, juntamente com os termos região, meio e espaço. Não obstante, a noção de paisagem tem sido, para os geógrafos, o ponto de partida para pesquisas que buscam uma compreensão global da natureza. É a paisagem que, segundo Passos (1996), *“responde à orientação da Geografia para o concreto, o visível, a observação do terreno, enfim, para a percepção direta da realidade geográfica”*.

De acordo com esta premissa,

“a paisagem não deve ser vista apenas como determinada porção do espaço composta de elementos externos, visíveis e estáticos. A paisagem do geógrafo, apresenta-se como um mosaico, constituído de elementos concretos e abstratos, visíveis e invisíveis, que materializam as relações estabelecidas entre o homem e o meio, e que é a expressão da organização de todos os elementos no espaço geográfico. Portanto, a compreensão da paisagem transcende o aspecto visual e apresenta-se diferenciada numa escala têmporo-espacial” (Dias, 1999).

Neste sentido, Ribeiro (1989), expõe que:

“apesar de a paisagem apresentar-se visível e concretamente percebida, a sua compreensão racional não deve restringir-se à mera descrição formal e subjetiva de seus componentes e, muito menos, às simples relações de causa e efeito entre eles. Seu estudo pode ser o ponto de partida para o entendimento racional de um processo mais amplo e abrangente, envolvendo a sociedade e a natureza”.

Pode-se conceber que a paisagem situa-se na interface da natureza e da sociedade, existindo exclusivamente, mediante o estabelecimento de uma interrelação/conexão entre as duas esferas, ou seja, na medida em que a natureza é percebida e elaborada pelo homem, historicamente, constituindo o reflexo desta relação.

Compreendendo-se que as intervenções do homem na natureza implicam ruptura, numa descontinuidade do sistema evolutivo natural, as

paisagens apresentam-se como sendo comandadas por duas dinâmicas: a dinâmica natural e a dinâmica comandada pelo homem ou sócio-econômica, impulsionada cotidianamente pela busca de uma realização material humana, construindo e reconstruindo dialeticamente as paisagens.

De acordo com Dias (1999), a compreensão dessa relação dialética da paisagem,

“implica na investigação dos elementos conjuntamente, isto é, deve-se passar a contemplá-la como uma dimensão global que só pode ser compreendida a partir de uma visão de mesma natureza, ou seja, global, identificando os processos decorrentes da interconexão dos elementos e que dão o caráter dinâmico à paisagem”.

É esta a concepção que Bertrand (1971), com o lançamento do texto *“Paysage et Géographie Physique Globale: esquisse méthodologique”*, propõe para os estudos da paisagem e que tomou-se como base para a investigação nessa pesquisa. Concebendo a paisagem a partir de uma visão sistêmica, o autor apresenta sua definição:

“a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados no espaço. É numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”

Ainda que Bertrand (1971) tenha apresentado um conceito de paisagem que dá a ela um caráter concreto, o termo ainda é concebido *“com bastante subjetividade pela maioria dos estudiosos, visto incluir no seu conceito aspectos não perceptíveis ou mensuráveis e nem mesmo apreendido identicamente por todos”* (Dias, 1999). Neste trabalho, procurou-se despojar-se ao máximo da subjetividade, buscando identificar a concretude da paisagem, com base na inter-relação de seus elementos reais.

Neste caso, as unidades de paisagem foram definidas, levando-se em consideração não apenas um ou outro elemento, mas a partir do resultado global da combinação dos elementos paisagísticos, o que reflete, segundo as idéias de Bertrand (1971), a dinâmica do conjunto, estando expressos na

sua fisionomia. Para tanto, considerou-se o tripé sistêmico proposto pelo autor: potencial ecológico (geologia, geomorfologia, clima), exploração biológica (vegetação, solo) e a ação antrópica, relacionando cada um deles, buscando ressaltar o papel desempenhado na configuração da paisagem.

Nestes termos, cada porção de paisagem “*reflete porções do espaço que apresentam características intrínsecas semelhantes, expressando as condições atuais do sistema evolutivo, ou seja, cada unidade demonstra seu estágio atual e sua posição em relação ao sistema evolutivo global. Portanto levou-se em conta, suas descontinuidades espaciais objetivas, a partir da manifestação dos elementos mais evidentes, como a geomorfologia, a geologia, o uso antrópico etc.*” (Dias,1999).

Além da definição das unidades de paisagem, determinou-se a dinâmica de cada uma delas, com base na classificação lançada pelo próprio Bertrand (1971), a qual classifica cada porção do espaço de acordo com o balanço entre a estrutura abiótica, a estrutura biótica e a ação antrópica.

5 MATERIAIS E TÉCNICAS UTILIZADAS

Os recursos básicos utilizados para a delimitação e cartografiação das unidades da paisagem foram as imagens LANDSAT TM, canais 3, 4 e 7, tratadas em laboratório via o *software* GRASS4.1[®]. Tal *software* possibilita combinar os canais em diversas opções de composições coloridas, permitindo um reconhecimento bastante preciso das unidades. *Pari passu* ao tratamento digital das imagens, os trabalhos de reconhecimento de campo excluíram aquelas dúvidas no processo de delimitação.

A escolha dos canais para esta pesquisa teve, via de regra, como ponto de partida, aqueles que melhor ressaltassem os elementos na paisagem e que seriam alvo de investigação: a vegetação, a geomorfologia, os corpos d'água, a individualização litológica. Deste modo, escolheram os canais 3, 4 e 7, justamente aqueles sugeridos por Rosa (1995), com um coeficiente de correlação² entre si bastante baixo, conseqüentemente, com uma maior quantidade de informações.

A imagem adquirida situa-se na órbita 226, ponto 75, quadrante N (226.75N), datada de 28/05/95. Desta, fez-se um recorte espacial, englobando a porção destinada à análise.

Além das imagens de satélite, outras bases cartográficas foram necessárias. Para a caracterização do substrato físico, recortou-se a área destinada à análise nos mapas de geologia, geomorfologia e pedologia do Projeto RADAMBRASIL, e do Macrozoneamento Geoambiental de Mato Grosso do Sul, na escala 1:1.000.000. A partir daí, estes recortes foram “escaneados”, digitalizando cada um deles com o *software* CorelDraw™8 e depois, ampliados para a mesma escala da imagem de satélite trabalhada (aproximadamente 1:250.000). Já o mapa hidrológico teve como fonte, as Cartas Topográficas do MME - DSG, na escala 1:100.000. Neste mapa, fez-se o processo inverso, necessitando reduzi-lo para a escala da imagem de satélite.

A intenção, neste caso, foi organizar cada mapa com os diferentes temas, sob a forma de *layers* (camadas), o que possibilitou, ainda no microcomputador, comparar cada um deles em conjunto ou separadamente. Este processo permitiu uma análise integrada dos elementos, confrontando a espacialização de cada um deles com a estruturação superficial da paisagem (vegetação nativa e atividades antrópicas), constituindo-se como um rico material para delimitação de cada unidade básica da paisagem.

6 AS PAISAGENS DE BONITO³

Pretende-se neste item fazer uma descrição e análise das paisagens de Bonito, considerando-se todas as observações dos trabalhos de campo, bem como o material cartográfico utilizado, estabelecendo-se ligação entre os elementos constituintes da paisagem, responsáveis pela configuração fisionômica e pela dinâmica atual de cada unidade.

A região de Bonito está localizada numa área de contato de diferentes tipos e grupos litológicos, com intensos processos tectônicos, implicando produção de paisagens particulares. Está assentada basicamente sobre

rochas carbonáticas – calcários e dolomitos – das Formações Cerradinho e Bocaina, do Grupo Corumbá no topo, e rochas do Grupo Cuiabá, na base, arcabouço geológico da Serra da Bodoquena.

A predominância de rochas carbonatadas resulta na produção de paisagens com feições cársticas. Deste modo, as paisagens de Bonito vão apresentar características que estarão diretamente relacionadas ao fenômeno cárstico.

O carste encontrado na Serra da Bodoquena demonstra a sua relativa juventude, quando comparado com outras regiões do mundo, descritas por outros autores. Este fato é visivelmente comprovado quando analisados os padrões e densidade da rede de drenagem que cortam o bloco calcodolomítico da Serra da Bodoquena, ainda predominantemente superficial e, também, pela ausência de drenagem mais desenvolvidas e típicas como o padrão multibasinal. No carste de fase madura, a drenagem superficial tende a desaparecer por completo, passando a ser totalmente subterrânea. Assim, estando o carste de Bonito ainda numa fase de desenvolvimento inicial, não apresentará formas de grande expressão, ocorrendo até mesmo a ausência de algumas feições inerentes ao carste bem desenvolvido, como dolinas de grande extensão, uvalas etc.

Almeida (1965) confere o retardamento no desenvolvimento da morfologia cárstica na região da Serra da Bodoquena provavelmente à natureza mais dolomítica, nos calcários e dolomitos da Formação Cerradinho. A presença de magnésio nos calcários dolomíticos estabelecem uma maior resistência à dissolução pela água. Comprovou-se, nesta pesquisa, a natureza muito mais dolomítica das rochas da região quando das viagens de campo, durante as quais verificou-se que os morros residuais (mogotes) são constituídos de calcário dolomítico, o principal motivo de sua manutenção. Constatou-se também que, além da predominância de calcários dolomíticos, outros fatores reforçam a menor solubilidade dos calcários dolomíticos da região: a ocorrência de fácies mais impuras constituídas por metagrauvacas e veios de quartzo preenchendo zonas de fraturamento, caracterizadas por

estruturas de cataclases e brechação. Os afloramentos deste tipo de calcário na região apresentam-se desprovidos ou com muito poucas microformas como as lapiás, feições habituais em calcários mais solúveis, como o calcítico.

Corrêa *et al.* (1979), destacam a porção oriental da Serra da Bodoquena, como a área onde as feições cársticas apresentam-se mais desenvolvidas, justamente na região onde assenta-se a cidade de Bonito, alvo da pesquisa, onde se encontra a grande maioria de cavernas ou grutas, dolinas, abismos, paredões abruptos, mogotes, formas pinaculadas etc. Este fato está diretamente relacionado a uma maior ocorrência de calcário calcítico, os quais apresentam uma maior fragilidade perante as ações de dissolução da água. Quando tectonizados, o favorecimento da infiltração em suas fraturas estabelece intensa dissolução, originando as feições de dolinas e cavernas.

Em Bonito, desenvolveu-se uma formação geológica pouco típica, representada pela Formação Xaraiés. Esta, sendo constituída de depósitos calcários provenientes das rochas carbonatadas dos Grupos Corumbá e Cuiabá, aparece em três pontos isolados na região de Bonito, acompanhando as margens muito úmidas e planas dos rios Formoso e Perdido. Constitui-se de um calcário pulverulento de cor branco-amarelada ou cinza composto por imensa quantidade de materiais fósseis (conchas, carapaças etc.). A exploração econômica deste material tem desfigurado as paisagens originais, restando aspectos visuais agressivos.

O fenômeno cárstico de Bonito produziu extensas plataformas de vertentes retilíneas, desprovidas de vales profundos, entremeadas pelos mogotes que se erguem abruptamente, sem uma transição do plano para o inclinado. São paisagens decorrentes da predominância da infiltração em detrimento do escoamento superficial, o que faz com que o processo de dissolução suplante a erosão. Excetua-se o grande vale em forma de *canyon* do Rio Perdido, que drena o maciço da Bodoquena. Bigarella (1994) acusa o surgimento deste tipo de vale a rios com nascentes em zonas extracársticas, decorrentes de uma caudaliosidade suficiente para cavar o *canyon*. Outro

caso que pode, segundo o autor, originar *canyons* é quando estes tenham sido antigos rios subterrâneos e com o desmoronamento da abóbada das galerias, trouxe a descoberto a corrente d'água. No caso do Rio Perdido, estes fatores parecem ser estranhos, tendo todas suas nascentes dentro da área de litologias calcárias e nenhum indício de desmoronamentos. Levanta-se a hipótese de o desenvolvimento do seu *canyon* estar ligado exclusivamente à adaptação a direções tectônicas (linhas de falhas).

Bigarella (1994) descreve os mogotes de regiões cársticas tropicais como sendo morros residuais de formato cônico. Na região de Bonito, os mogotes apresentam-se com um formato convexo bastante suave, quase sempre revelando a direção do mergulho das camadas, observada pela dissimetria das vertentes. São raros os mogotes que tenham um formato voltado para o cônico.

Na área pesquisada, sobre as litologias do Grupo Cuiabá, verifica-se que o relevo diferencia-se acentuadamente daqueles vales aplainados das Formações do Grupo Corumbá. A dissecação do relevo produziu formas onduladas, com vertentes côncavo-convexas e vales em "V", especialmente sobre as rochas filíticas, entremeados por morros residuais calcários (mogotes).

As rochas carbonáticas intemperizadas dão origem a solos com alto teor de fertilidade. No local tem-se o desenvolvimento de vários tipos de solos, ligado diretamente à composição litológica, tanto física quanto quimicamente. Dentre os tipos ocorrentes, destaca-se a Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica latossólica, o Brunizém Avermelhado, o Glei Húmico eutrófico vértico e o Latossolo Vermelho-Escuro eutrófico como os que melhor se prestam para a prática agrícola, por sua maior profundidade e facilidade à mecanização. No solo Rendzina, apesar de ser descrito pelo Projeto RADAMBRASIL com seqüência de horizontes do tipo A e C, verificou-se a ocorrência de profundidades razoáveis para a mecanização. O Regossolo álico, desenvolvido sobre as litologias do Grupo Cuiabá, apresenta-se pouco profundo, podendo verificarem-se afloramentos

constantes do material original, especialmente filitos, misturados em cascalheiras quartzosas.

Deve-se ressaltar que, via de regra, a profundidade dos solos sobre os mogotes é bem pequena, apresentando-se bastante pedregosos, com destaque para a presença de calhaus e matacões, fato observado durante os trabalhos de campo. Todavia, embora Bigarella (1994) descreva a ocorrência nas paisagens cársticas de mogotes totalmente desprovidos de solo e vegetação, no carste de Bonito não se tem registro de mogotes com essas características. Ao contrário, na região de Bonito, é sobre os mogotes que se desenvolve uma vegetação exuberante, de porte florestal, mesmo estes sendo de solos rasos e pedregosos.

A principal propriedade do modelado cárstico, como descrito, é a predominância da drenagem subterrânea, dando origem aos chamados sumidouros e ressurgências. As águas que correm em superfície podem, abruptamente, passar a drenar subterraneamente, adentrando em canais abertos no interior do bloco calcário (sumidouros), dando origem ao “vale cego” e, a jusante, ressurgir, passando a correr em superfície novamente (ressurgências). Em muitos casos, este fato ocorre especialmente em épocas de deficiência hídrica, sendo que nas épocas chuvosas, voltam a ocupar o antigo vale seco, em virtude da saturação dos canais subterrâneos.

As taxas relativamente altas de precipitação na região – por volta de 1.200 a 1.500 mm anuais – vão contribuir, muito particularmente, para a predominância da drenagem superficial das áreas cársticas. O lençol subterrâneo é alimentado basicamente o ano todo, sofrendo de deficiência hídrica, apenas num curto período, o que implica desaparecimento superficial de alguns trechos dos cursos de água menos caudalosos. Além disso, em muitos locais, o lençol freático da região apresenta-se pouco profundo, aflorando facilmente em épocas chuvosas. São encontradas extensas áreas de banhados, principalmente ao longo do Rio Formoso, facilmente visíveis em fotografias aéreas e imagens de satélite.

Não obstante, um exemplo bastante típico de drenagem subterrânea

existente na região é o caso do Rio Perdido, que tem este nome por adentrar-se em sumidouros passando a correr subterraneamente, e ressurgindo novamente a jusante. Muitos outros pequenos exemplos podem ser arrolados na região, apresentando o fenômeno. Mas o fato que mais impressiona são as nascentes de alguns rios, como o Rio Sucuri, que são verdadeiras ressurgências, nas quais as águas brotam caudalosamente, com aspecto extremamente cristalino. Estas ocorrem, na região, geralmente nas porções mais rebaixadas do terreno, indicando serem águas que percolaram grandes distâncias no interior do bloco calcário. A cristalinidade das águas é explicada pelo fato de ser o calcário uma rocha solúvel, não transportando materiais em suspensão, os quais dão coloração à água.

Kohler (1989) destaca a importância dos estudos do sistema hídrico das regiões cársticas, visto suas peculiaridades. Face ao cataclasmamento e brechamento das rochas calcárias e à circulação das águas em subsuperfície, estas funcionam como reservatórios hídricos subterrâneos, criando áreas de recarga e áreas de descarga. De acordo com o autor, as áreas de recarga devem ser preservadas, evitando a contaminação dos aquíferos e, as áreas de descarga, que coincidem com as planícies e nascentes, devem permanecer intocadas, com o intuito de evitar a erosão acelerada.

As altas taxas de pluviosidade da região, aliadas ao alto teor de fertilidade dos solos calcários, favorecem o aparecimento de um manto florestal bastante expressivo, recobrando a Serra Bodoquena. Esta característica realça a diferenciação das paisagens que imperam na Bodoquena cárstica, comparada ao contexto regional. Desenvolve-se a Floresta Estacional Decidual (Floresta Submontana) e Cerrados (Áreas de Tensão Ecológica). Os trabalhos de campo permitiram averiguar e confirmar que a distribuição das formações vegetais estão diretamente associadas às diferenciações lito-pedológicas. Desconsiderando as áreas totalmente devastadas pelo agente antrópico, a ocorrência de formações florestais (Floresta Estacional Decidual) está, regra geral, sobre as litologias calcárias

do Grupo Corumbá. Por outro lado, naquelas áreas onde afloram as litologias do Grupo Cuiabá e dos arenitos da Formação Aquidauana, encontram-se os cerrados (Áreas de Tensão Ecológica).

A ocupação antrópica desfigurou grande parte das paisagens originais da região, criando um complexo mosaico paisagístico. Hoje, as paisagens da região de Bonito são um misto de áreas completamente desprovidas de vegetação natural convivendo lado a lado com áreas intocadas. As primeiras referem-se aos vales aplainados e as segundas, aos mogotes.

As porções mais elevadas da Serra da Bodoquena desfrutam de um grande maciço florestal, conservado, principalmente, pelo fato de estar sobre um relevo acidentado, o que acaba por dificultar o uso para outros fins. Nem por isso, acredita-se que esta não esteja fora de riscos, caso não haja uma presença sistemática dos órgãos de defesa ambiental. Considera-se que, pelas suas características tanto florísticas, quanto pelas características de sua estrutura lito-pedológica, esta porção deve ser destinada à preservação permanente.

As porções de cerrado (Áreas de Tensão Ecológica), consideradas de transição entre formações vegetais, por suas características florísticas, acabam sendo alvo de uma ação antrópica mais intensa, seja pela concepção errônea de aparente “pobreza” das espécies florestais (predomínio de arbustos e espécies herbáceas), portanto trocando-as por pastagens artificiais ou utilizando-o como pastagem natural, sendo, também, o primeiro passo para a exclusão deste.

A alta fertilidade dos solos atraiu, nos últimos anos, agricultores de forma rápida e intensiva para a região, caracterizando-a como uma das fronteiras agrícolas mais recentes do Estado de Mato Grosso do Sul (Cattanio *et al.*, 1993). Este tipo de exploração demonstra sérios riscos para o ambiente, uma vez que a circulação subterrânea facilita a contaminação dos lençóis aquíferos, quando da utilização de agrotóxicos. Cattanio *et al.* (1993) sugerem a exclusão de tal prática nas regiões calcárias. Além disso, a implantação dos agrossistemas implica retirada de grandes

massas vegetais, condição imprescindível para a proteção contra os processos erosivos e perda de solos. O processo inverso pode desencadear uma série de fenômenos degradativos ao ambiente.

Os grandes vales aplainados são os locais destinados ao cultivo de cereais, em especial a soja, ou como pastagens artificiais, dada facilidade de mecanização.

O calcário é explorado também como matéria-prima para a construção civil, seja como brita ou para a fabricação de cimento e cal; é utilizado como corretivo de solos ácidos, após passar por um processo de moagem e, além disso, da extração do mármore – o calcário metamorfozido. A exploração econômica, neste sentido, é potencialmente atrativa.

A beleza cênica revelada pelas formas criadas pelo processo de carstificação das rochas calcárias tem despertado o turismo como uma nova fonte de renda para a região, especialmente para o município de Bonito, o que outra ameaça à fragilidade do equilíbrio geológico do ambiente.

A região de Bonito é famosa por suas grutas, rios e nascentes cristalinos e por inúmeras cachoeiras. Dezenas de grutas ou cavernas ocorrem na região de Bonito. Porém, apenas duas delas merecem destaque: a Gruta do Lago Azul e a Gruta Nossa Senhora Aparecida.

A Gruta do Lago Azul constitui o ponto turístico mais visitado da região. A origem de seu nome está na virtual coloração de suas águas muito cristalinas, diante da penetração da luz solar. Esta gruta não dispõe de grande quantidade e nem de um grande desenvolvimento de espeleotemas, o que indica a sua pouca idade e também a composição mais dolomítica. Esta gruta diferencia-se das outras ocorrentes na região pela profundidade (ainda muito especulada) e por apresentar água no seu interior.

A Gruta Nossa Senhora Aparecida é conhecida pela sua imensa quantidade de espeleotemas, muito superior à da Gruta do Lago Azul, porém sem água no seu interior. Hoje esta gruta encontra-se interdita para a visitação turística, por causa de depredação e de riscos de desabamento.

Os rios Formoso, Mimoso e Sucuri são os principais em termos de

beleza, representados pelas suas majestosas cachoeiras de águas cristalinas e peixes, com destaque para as cachoeiras do rio Mimoso. Algumas nascentes(em ressurgências) representam pontos de beleza incomparável, como o chamado Aquário (Baía Bonita), a Lagoa Misteriosa, o Rio Sucuri etc.

Neste contexto, entende-se que a região cárstica de Bonito, apresenta-se como uma área em que as fragilidades aos processos de depauperação ambiental são evidentes, frente a uma ocupação e exploração desordenada. Considera-se, por esta razão, ponto primordial a realização de inventários completos, visando conhecer o teor da fragilidade e das potencialidades geológicas dos geossistemas calcários/cársticos regionais e a posterior realização de planejamentos de ocupação e exploração sustentáveis, capazes de estabelecer uma harmonia entre as necessidades da sociedade e as da natureza. Todavia, a ocupação da região da Serra da Bodoquena tem acontecido há tempos e de forma maciça, o que sugere a ausência de planejamentos condizentes, já que a legislação ambiental, no Brasil, tem datação recente. Aliado a isso, a dificuldade da criação de uma consciência ecológica autêntica nos seus ocupantes expressa os riscos a que a região cárstica de Bonito está submetida.

7 AS UNIDADES DE PAISAGEM DE BONITO⁴

A organização da paisagem, como tratado anteriormente, constitui a síntese da integração dos elementos participantes. Entretanto, há que se destacar a importância maior de alguns elementos em detrimento de outros, no seio da evolução geral da paisagem. Estes elementos preponderantes constituem a base da evolução e são, evidentemente, os mais aparentes no processo evolutivo. Evidencia-se, dessa forma, que os elementos da paisagem se manifestam hierarquicamente, e deve-se estar atento a este fato, para se compreender a estruturação paisagística.

Ressalte-se que numa escala têmporo-espacial os elementos mais evidentes na evolução da paisagem nem sempre são os mesmos e que,

portanto, a passagem da preponderância de um elemento paisagístico para outro, anuncia uma descontinuidade no sentido evolutivo da paisagem. Para a escala de tempo humana, estas descontinuidades são quase sempre determinadas pelo próprio homem, em seu processo de intervenção na natureza. Além de uma descontinuidade temporal da manifestação dos elementos, tem-se também, uma descontinuidade espacial, o que explica a diversidade fisionômica das paisagens.

Percebe-se, portanto, que não é possível definir todas as unidades da paisagem a partir de um elemento apenas, devendo atentar-se para a hierarquia com a qual se manifestam os elementos da estruturação paisagística. Em cada unidade, utilizou-se, na delimitação, o elemento mais ressaltante fisionomicamente, porém, tendo como critério único a procura das “descontinuidades objetivas”, evidenciadas pela dinâmica atual do conjunto.

A seguir estão apresentadas as cinco unidades de paisagem, identificadas na área de estudo, bem como uma descrição de cada uma delas (Figura 2).

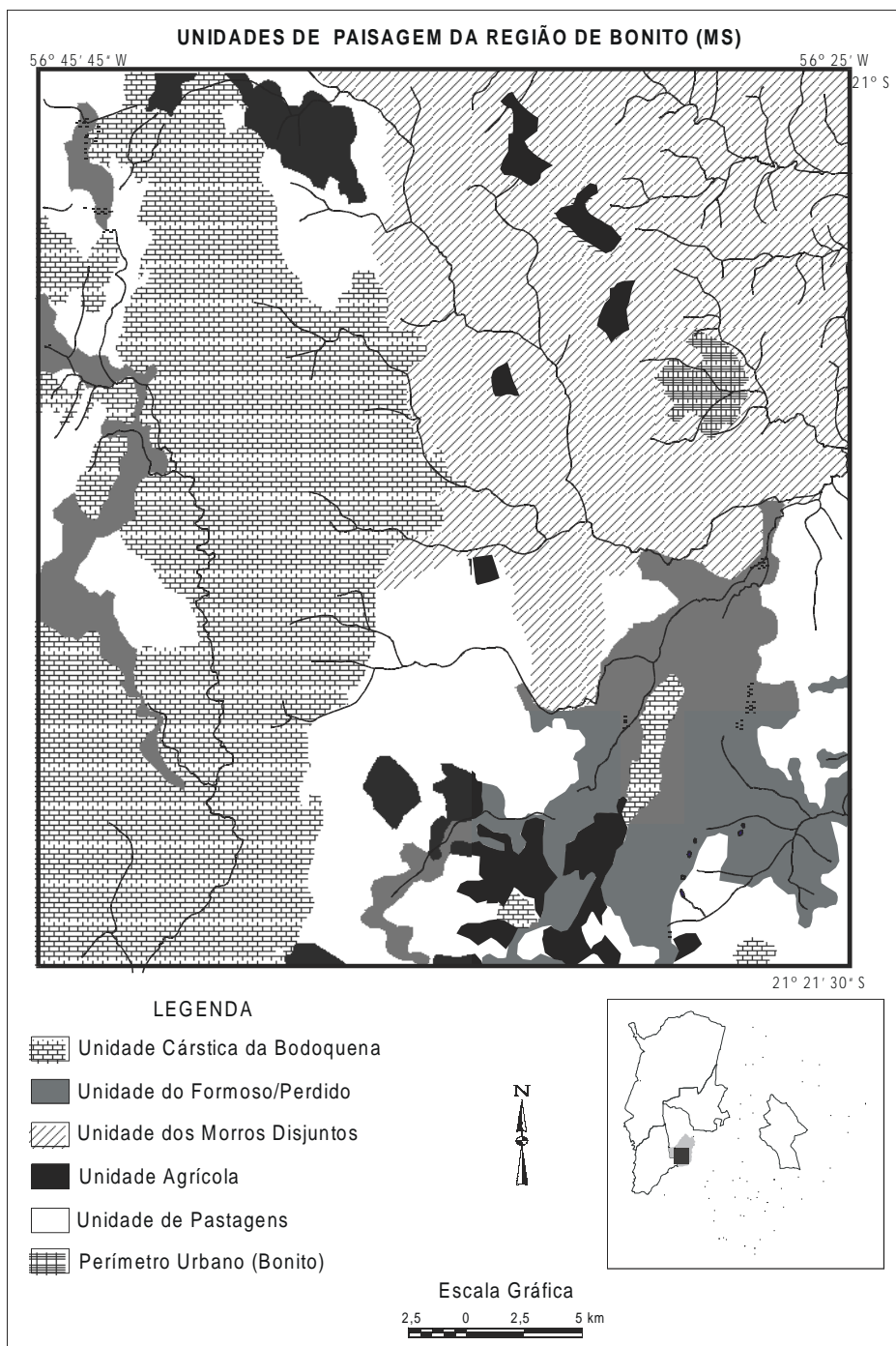


Figura 2 - Unidades de paisagem da Região de Bonito (MS)

Fonte: Dias (1999)

7.1 A UNIDADE CÁRSTICA DA BODOQUENA

A delimitação desta unidade foi feita, especialmente, pela a uniformidade nas tonalidades da imagem de satélite, o que a define como uma porção bastante distinta daquelas que a rodeiam. A tonalidade forte de vermelho reflete uma cobertura vegetal maciça, o principal elemento definidor desta unidade.

Denominou-se tal porção de **Unidade Cárstica da Bodoquena**, por estar assentada sobre o maciço calcário da Serra da Bodoquena, de topografia movimentada. Provavelmente, a dificuldade de exploração da área tem sido o principal fato contribuidor para a manutenção da cobertura vegetal original (Floresta Submontana - Floresta Estacional Decidual).

Em quaisquer composições coloridas da imagem, a **Unidade Cárstica da Bodoquena** aparece como uma porção muito bem definida, deixando claro que sua existência é decorrente de uma combinação de elementos que a faz funcionar dentro de uma mesma dinâmica.

Outras pequenas porções, separadas do grande maciço da Bodoquena, foram consideradas como participantes dessa mesma unidade por apresentar as mesmas características fisionômicas.

A **Unidade Cárstica da Bodoquena** desenvolve-se sobre os calcários da Formação Bocaina, estes mais resistentes ao processo de dissolução, sendo por isto responsável pela topografia movimentada e pelas maiores elevações da Serra da Bodoquena na região. De acordo com observações *in loco*, verificou-se que, mesmo com a vegetação exuberante, os solos, apesar de muito férteis (Rendzina), são pouco profundos, constituídos de grande quantidade de rocha inalterada em superfície e afloramentos. Associa-se a este fato a manutenção do maciço florestal original ou pouco transformado, funcionando como um obstáculo a outros tipos de uso.

A Unidade Cárstica da Bodoquena por estar localizada nas porções mais elevadas da Serra da Bodoquena na região, constitui uma área de

recarga hídrica, importantíssima para a dinâmica hidrológica regional. A imensa quantidade de falhamentos e fraturas verificadas na unidade, tanto no Mapa Geológico do Projeto RADAMBRASIL⁵, quanto facilmente observadas em imagens de radar e fotos aéreas da área, indicam potencial para circulação subterrânea, com a ocorrência de sumidouros. Visitas *in loco* comprovaram a existência de sumidouros. Este fato explica a pequena quantidade de cursos d'água que cortam a unidade, destacando-se apenas o rio Perdido e algumas nascentes de afluentes da bacia do rio Formoso.

A **Unidade Cárstica da Bodoquena** é, dentre as unidades definidas, aquela que apresenta uma maior homogeneidade no sistema evolutivo atual. A dinâmica global desta unidade expressa um desenvolvimento harmônico entre os subsistemas abiótico e biótico, dado a pequena ou nenhuma intervenção de ordem antrópica e a manutenção da cobertura vegetal original em toda sua extensão. No conjunto, a Unidade Cárstica da Bodoquena participa atualmente de uma dinâmica *biostásica climática*, onde a atuação da geomorfogênese é insignificante.

7.2 A UNIDADE DO FORMOSO/PERDIDO

O elemento ressaltante na delimitação da **Unidade do Formoso/Perdido**, foi o excesso de água, que se manifesta em banhados ou brejões, acompanhando largo trecho ao longo do curso dos rios homônimos e outras pequenas áreas isoladas.

Tal unidade apresenta, nas composições coloridas da imagem de satélite, contornos bastante nítidos, em tons esverdeados. Quando tomado o canal 4 (tons de cinza), que realça os corpos hídricos, percebe-se uma nitidez ainda maior desta unidade.

As áreas dessa unidade que acompanham o curso do rio Formoso e seus afluentes, ao contrário da **Unidade Cárstica da Bodoquena**, constituem áreas de descarga hídrica, uma vez que são as áreas mais rebaixadas da região e de topografia suave. Nesta unidade encontra-se grande parte das ressurgências, com destaque para a já citada ressurgência

do rio Sucuri, de beleza impressionante.

Outro fator de destaque é que grande parte desta unidade desenvolve-se sobre áreas de depósitos da Formação Xaraiés, tanto nas proximidades do rio Formoso quanto no rio Perdido, sobre solos do tipo Glei Húmico eutrófico vértico, além de outros em menor escala.

A vegetação natural dessa unidade é do tipo herbáceo-arbustiva, própria de áreas muito úmidas. Este tipo de vegetação favorece a ocupação como pastagens naturais, o que tem ocorrido atualmente. Além disso, beneficiados pela alta umidade e fertilidade dos solos, alguns núcleos agrícolas, em especial de soja, tem sido implantados na área

Merece ser ressaltada, também, a exploração do calcário da Formação Xaraiés, com textura pulverulenta, em alguns pontos da **Unidade do Formoso/Perdido**. A sua exploração implica abertura de enormes clareiras na vegetação e uma desestruturação no potencial ecológico, além de restar um aspecto visual desagradável, quando do abandono da atividade. Como os depósitos do calcário da Formação Xaraiés estão associados aos cursos dos rios Formoso e Perdido, os “ferimentos” deixados pela exploração estão sempre próximos às suas margens, o que no período chuvoso, quando o nível do lençol freático eleva-se, acaba por inundar as áreas de exploração.

Muitas das planícies formadas pelos depósitos do calcário da Formação Xaraiés assemelham-se bastante aos *poljés* descritos por Bigarella *et al.* (1994), embora não constituam depressões fechadas advindas da evolução de dolinas e uvalas. Kohler (1988) e Lima (1992) consideram a existência de pequenos *poljés* no carste de Bonito. Estes, na região, aparecem como áreas muito planas, interrompidas por alguns *mogotes* ou *humes*.

Pela **Unidade do Formoso/Perdido** caracterizar-se por elevada umidade e, portanto, assentar-se sobre nascentes e banhados ou brejões, deve ser levada em conta a importância desta para a dinâmica hídrica regional, necessitando de uma conservação sistemática.

Embora esteja sob pressão do agente antrópico, explorando-a para a agropecuária e o extrativismo, a **Unidade do Formoso/Perdido**, pode ser enquadrada dentro de uma dinâmica *biotásica paraclimática*, esta marcada por uma evolução de origem antrópica. A variável que mais contribui para a relativa estabilidade do potencial ecológico da **Unidade do Formoso/Perdido** é a suavidade da topografia.

7.3 A UNIDADE DOS MORROS DISJUNTOS

Separado do Maciço da Bodoquena, aparece um verdadeiro “campo de morros” quase sempre isolados uns dos outros, ao qual denominou-se **Unidade dos Morros Disjuntos**. O elemento fisionômico utilizado para a definição desta unidade foi a irregularidade da topografia, representada pelos morros, bem como a vegetação – em tons avermelhados – que se manifesta em pequenas porções isoladas umas das outras, justamente sobre os referidos morros.

A **Unidade dos Morros Disjuntos** constitui uma porção com relevos bastante dissecados, restando um conjunto de morros isolados. Corresponde a uma área de transição entre a Formação Cerradinho, Bocaina e Grupo Cuiabá. Esta transição de formações e grupos litológicos, implica diferenciação no formato, composição e disposição dos morros residuais, bem como nos tipos de vales.

Durante os trabalhos de campo, constatou-se que sobre os calcários das Formações Cerradinho e Bocaina, os vales caracterizam-se por uma planura, em meio a morros isolados e arredondados (mogotes). Já sobre as litologias do Grupo Cuiabá, constituídas localmente, predominantemente por filitos, produzem vales em “V”, com superfícies côncavo-convexas. Nestes, os morros residuais, compostos por calcários, apresentam-se alongados e alinhados no sentido norte-sul. Esta diferença na configuração da paisagem está ligada, estritamente, à composição litológica e aos tipos de processos na desnudação da paisagem.

Como a Formação Bocaina sobrepõe-se na coluna estratigráfica à

Formação Cerradinho, esta última aparece na **Unidade dos Morros Disjuntos** nas porções mais rebaixadas, de dissecação mais acentuada, em especial numa estreita faixa norte-sul na porção ocidental.

A predominância absoluta de litologias carbonáticas na porção ocidental da **Unidade dos Morros Disjuntos**, aliada a uma maior dissecação do relevo, que também indica uma fase mais evoluída do carste, vai refletir em cursos d'água pouco volumosos e pouco numerosos. Destacam-se o córrego Anhumas e o córrego Taquaral, afluentes do rio Formosinho. É nessa porção da unidade que ocorre boa parte das feições cársticas da região.

Já na porção oriental da referida unidade, sobre as litologias do Grupo Cuiabá, os cursos d'água indicam tipos de rochas menos permeáveis, que refletirão numa rede hidrográfica muito mais numerosa, destacando-se o rio Mimoso e seus afluentes.

A **Unidade dos Morros Disjuntos**, apresenta diversos tipos de solo, destacando-se a Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica desenvolvida especialmente sobre as Formações Cerradinho e Bocaina. Na área com litologias filíticas do Grupo Cuiabá, desenvolve-se o Regossolo álico, de pequena profundidade e com menor fertilidade. Ocorrem também, em menor escala, porções de Rendzina, Brunizém Avermelhado e Latossolo Vermelho-Escuro álico.

Esta unidade tem sido utilizada, predominantemente, para a pecuária, seja com pastagens artificiais implantadas nas áreas desmatadas em meio aos mogotes, ou com o próprio cerrado, como pastagem natural. Encontram-se também algumas amostras de atividade agrícola, especialmente sobre os solos mais férteis, nos vales aplainados da porção ocidental.

A **Unidade dos Morros Disjuntos** abriga ainda, o núcleo urbano de Bonito, local onde concentram-se as maiores interferências no meio físico, bem como a produção de resíduos degradantes ao meio. Neste caso, este espaço e todo o seu entorno – que exercem influências – devem ser tratados de forma diferenciada. Atente-se para os canais hidrográficos que cortam o

perímetro urbano, estes exercendo o papel de receptores de materiais de toda ordem e, por extensão, potencialmente degradadores.

A irregularidade da topografia da **Unidade dos Morros Disjuntos**, aliada aos desmatamentos das áreas mais planas, bem como de alguns morros residuais, juntamente com o uso atual com pastagens e agricultura, conduziu a uma classificação da dinâmica como **biostásica climática** sobre os morros residuais recobertos por vegetação original e com dinâmica do tipo **biostásica degradada regressiva** nas áreas planas entre tais morros, visto constituírem porções ainda em processo de degradação.

7.4 A UNIDADE DE PASTAGENS

A **Unidade de Pastagens** foi definida visto aparecer como áreas bastante alteradas pela intervenção antrópica, sendo este o elemento determinante na sua elaboração. A exclusão da cobertura vegetal original de grande e médio porte, aparece nitidamente nas composições coloridas em imagem de satélite com tons claros – amarelados, branco-azulados, rosados –, além de serem acusados pelos formatos retangulares.

Esta unidade aparece distribuída, principalmente, na porção oriental da quadrícula pesquisada, associada à presença da sede do município, este funcionando, historicamente, com centro difusor de alterações na paisagem. A implantação da atividade pastoril na região tem sido a maior responsável pela desfiguração da vegetação original, restando apenas alguns pontos isolados, acompanhando cursos d'água ou nos mogotes. Juntamente com a pecuária, a atividade agrícola completa o processo de desfiguração das paisagens originais. É sobre a Formação Cerradinho que estão localizadas as maiores extensões de pastagens extensivas. Muitas dessas extensões foram, em tempos pretéritos, ocupadas com agricultura.

Na maioria dos casos, na **Unidade de Pastagens**, houve uma retirada total da vegetação para a implantação de pastagens artificiais com o gênero *Brachiária*. Entretanto, parte das pastagens são ainda de vegetação original – o cerrado –, no qual foi retirada apenas a vegetação de

porte maior, restando uma vegetação de caráter herbáceo/arbustivo.

É possível identificar muitas porções de agricultura dentro desta unidade, porém o tamanho reduzido destas e a predominância da atividade pastoril, levou a integrá-la dentro da **Unidade de Pastagens**. Além disso, considera-se que a delimitação de porções muito reduzidas acabaria por desviar-se da noção de unidade básica.

A delimitação de esta unidade, considerando-se, especificamente, o uso do solo, justifica-se pelo fato desta apresentar-se com uma fisionomia criada pela ação antrópica, o que, conseqüentemente, irá resultar num tipo de dinâmica e funcionamento determinado, evidentemente, pelas transformações impostas.

A **Unidade de Pastagens** foi considerada como participante, atualmente, de uma dinâmica **biostásica degradada regressiva**. Apesar da degradação da vegetação original e mesmo da utilização desta como pastagens naturais, não se percebe uma atuação da geomorfogênese que se possa considerar como expressiva. Contudo, verifica-se que há uma constante intercalação entre pastagens e agricultura em muitas porções da unidade, especialmente comandadas pelas oscilações do mercado econômico. Neste caso, temos, identicamente, uma inconstância na dinâmica destas porções.

7.5 A UNIDADE AGRÍCOLA

O conjunto de áreas denominadas como **Unidade Agrícola**, corresponde, especialmente, àquelas de solos essencialmente calcários; em alguns casos, onde aparecem exemplos de pequenos *poljés*. Esta unidade, embora não abrangendo extensas áreas contínuas, foi delimitada por exercer importância no processo de desfiguração das paisagens originais e ser praticada em alguns locais e condições que merecem cuidados muito especiais com o substrato físico.

A análise das imagens, juntamente com as comprovações de campo, mostrou uma concentração de áreas agrícolas nas imediações das nascentes

do rio Formoso e de alguns de seu afluentes. Percebe-se uma tendência às porções agrícolas localizarem-se sobre os calcários da Formação Cerradinho, uma vez que estes, bem mais dissecados, apresentam topografia suave e solos mais profundos (Terra Roxa Estruturada Similar eutrófica) o que favorece muito tal atividade. Os trechos desenvolvidos nas proximidades do rio Formoso caracterizam-se, além da suavidade da topografia, por um outro fator importante para a atividade que a elevada umidade dos solos, representada pela **Unidade do Formoso/Perdido** e os solos resultantes da Formação Xaraiés (Glei Húmico eutrófico vértico).

Além das áreas delimitadas como pertencentes à **Unidade Agrícola**, muitas outras porções de tamanho reduzido são encontradas, distribuídas por toda a extensão da imagem, exceto em meio à **Unidade Cárstica da Bodoquena**, porém, difíceis de serem mapeadas. Via de regra, a agricultura na região é praticada nos vales aplainados, interrompidos pelos morros residuais. A soja tem sido o principal produto cultivado na região em grande escala, seguido pelo milho.

Deve-se ressaltar que a definição desta unidade deu-se em função das informações contidas na imagem de satélite datada de 28/5/1995, juntamente com visitas de campo. Considerando-se a época do rastreamento como um período em que as culturas (soja e milho) encontram-se já colhidas ou em fase de colheita, algumas informações podem confundir-se com áreas de pastagens e vice-versa.

No geral, a atividade agrícola, revela perigo em potencial para os mananciais. A cobertura vegetal temporária e de porte mínimo (agricultura) não funciona como proteção à emissão de resíduos sólidos aos córregos e rios. Alie-se a este fato, a utilização de insumos agrícolas em uma área em que a estrutura dos solos e rochas são tão permeáveis, aumentam o gradiente de periculosidade ao ambiente. Os casos mais graves são aqueles em que a concentração da atividade está nas imediações das nascentes. Ademais, encontra-se área de agricultura sobre terrenos constituídos por grande número de dolinas, estas aparecendo como verdadeiras ilhas de matas em meio a

plantações. Sabendo-se que as dolinas estabelecem uma ligação entre a superfície e os canais subterrâneos, funcionando como “suspiros” destes, salientam-se os riscos de uma contaminação dos aquíferos subterrâneos, via entrada de materiais degradantes (agrotóxicos) por elas.

Nas pesquisas de campo percebeu-se que a presença de curvas de nível, em muitas propriedades com declives mais acentuados, tem protegido, até certo ponto, dos efeitos do assoreamento e a conseqüente coloração das águas cristalinas.

Considerando-se que a **Unidade Agrícola** aparece descontinuamente e em pequenas porções pela área, a definição de uma dinâmica única para toda a ocorrência certamente cairá na generalização. Todavia, sabendo-se que as condições topográficas dos locais onde é praticada a atividade agrícola são relativamente suaves e que há uma preocupação em implantar curvas de nível naqueles locais de declividade um pouco mais acentuada, a dinâmica da **Unidade Agrícola** pode ser definida atualmente como *biotásica degradada regressiva*. A classificação como *regressiva* deve-se ao fato de em boa parte do ano estas áreas estarem desprovidas de qualquer cobertura vegetal, o que pode implicar atuação da geomorfogênese, estando próximas, em alguns pontos localizados, de uma dinâmica do tipo resistásica.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como descrito, as peculiaridades das paisagens da região de Bonito, MS, implicam manejo que tenha como ponto de partida o respeito a tais particularidades e, como fim, uma convivência coerente e harmônica entre a sociedade e a natureza.

Considerando que as unidades de paisagem representam porções do espaço que funcionam como um conjunto com características internas semelhantes, a delimitação e as informações apresentadas acerca de cada unidade de paisagem, neste trabalho, objetivaram ser um ponto de partida para o conhecimento básico de alguns aspectos importantes e necessários

para um manejo adequado do ambiente da região de Bonito, MS, e constituem fontes que podem servir de base para a execução de zoneamentos geocológicos tendo como fim a manutenção das condições utilizáveis do ambiente para as gerações futuras.

Neste sentido, este é um trabalho aberto a novas propostas de classificação das paisagens em escala mais detalhada, para que se visem desenvolvem temáticas voltadas ao desenvolvimento sustentável na região de Bonito, Estado de Mato Grosso do Sul.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. F. M. **Geologia da Serra da Bodoquena (Mato Grosso)**. Rio de Janeiro: MME/DNPM, 1965. (Bol. n. 219).
- BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v.39, n.3, p. 249-272, 1968.
- _____. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo: IGEO/USP, n.13, 1971.
- BIGARELLA, J. J. *et al.* **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: UFSC, 1994. V. 1.
- CATTANIO, M. B. *et al.* **Estudo das formas cársticas da porção centro-norte da Serra da Bodoquena - MS**. Três Lagoas: CEUL/UFMS, 1993. Mimeografado.
- CORRÊA, J. A. *et al.* **Geologia das Regiões Centro e Oeste de Mato Grosso do Sul - Projeto Bodoquena**. Brasília: MME/DNPM, 1979. (Série Geologia, 6).
- KOHLER, H. C. **Geomorfologia cárstica na região de Lagoa Santa, MG**. São Paulo: USP, FFLCH, 1989. 113p. Tese (Doutoramento em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo.
- LIMA, W. D. **Levantamento das formas cársticas do alto curso do Rio Formoso**. Três Lagoas, 1992. Monografia. CEUL/UFMS.
- PASSOS, M. M. **A teledetecção aplicada ao estudo da colonização agrícola do Mato Grosso - Brasil**. Um exemplo: a Fazenda Branca/Chapada dos Parecis. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 1996.
- RIBEIRO, A. G. **Paisagem e organização espacial na região de Palmas e Guarapuava - PR**. São Paulo: USP, FFLCH, 1989. Tese (Doutoramento em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, 1989.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 3. ed. Uberlândia: EDUFU, 1995.

SÁNCHEZ, R. O.; CARDOSO da SILVA, T. Zoneamento ambiental: uma estratégia de ordenamento da paisagem. **Caderno de Geociências**, Rio de Janeiro: IBGE, n. 14, p. 47-53, abr./jan. 1995.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AYUB, S. *et al.* **Caracterização Geo-espeleológica preliminar das cavernas da porção central da Serra da Bodoquena, na Região de Bonito, MS**. São Paulo: IG/USP, 1996.
- BEROUTCHACHVILI, N.; RADVANYI, J. Les structures verticales des géosystèmes. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v.49, n.2, 1978.
- BERTRAND, G. Ecologie de l'espace géographique. Recherche pour une "science du paysage". **Compte-Rendu des Séances de la Société de Biogéographie**, p. 404-406, jan. 1971.
- _____. La "Science du Paysage", une "Science Diagonale", **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest.**, p.127-134, avr. 1972.
- _____. Pour une histoire écologique de la France rurale. In: DUBY, G & WALLON, A. (dir.). **Histoire de la France rurale**. Seuil:[s.n.] 1975. v. 1.
- _____. Le paysage entre la nature et la société. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v.49, p.239-58, 1978.
- BERTRAND, G. e BEROUTCHACHVILI, N. Le géosystème ou "système territorial naturel". **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 49, n. 2, 1978.
- BOLÓS y CAPDEVILA, Maria de. In: _____ (Org.). **Manual de ciencia del paisaje: teoría, métodos e aplicaciones**. Barcelona: Masson, 1992.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL: levantamento dos recursos naturais**. Folha SF.21 Campo Grande. Rio de Janeiro, 1982. v. 28.
- BRASIL. Ministério do Exército - DSG. **Folha Rio Perdido SF.21-X-C-I, MI - 2619**.
- _____. **Folha Jardim**. SF.21-X-C-II, MI - 2620.
- CHRISTOFOLETTI, A. A análise da densidade de drenagem e suas implicações geomorfológicas. **Geografia**, Rio Claro, v. 4, n. 8, p. 23-42, out.1979.
- CORRÊA, J. A. *et al.* **Geologia das Regiões Centro e Oeste de Mato Grosso do Sul - Projeto Bodoquena**. Brasília: MME/DNPM, 1979. (Série Geologia, 6).
- DIAS, J. **O uso do solo na região da Bacia do Rio Formoso, Bonito, MS:**

- descrição e análise. Três Lagoas, 1993. Monografia. CEUL/UFMS, 1993.
- _____. **As potencialidades paisagísticas de uma região cárstica:** o exemplo de Bonito, MS. Presidente Prudente: UNESP, 1998. 183 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.
- ERHART, H. Biostasie et rhexistasie: esquisse d'une théorie sur le rôle de pedogenése en tant que phénomène géologique. **C. R. Séanc. Acad. Sci.**, v. 241, p. 1218-20, 1955.
- _____. A teoria Bio-resistásica e os problemas biogeográficos e paleobiogeográficos. **C. R. Som. Séanc. Soc. Biogéogr.**, v. 287/89, p. 45-53, 1956.
- _____. **La genése des sols en tant que phénomène géologique:** esquisse d'une théorie géologique et géoclimic - biostasie et rhexistasie. Paris: Masson, 1958.
- IBGE. **Geografia do Brasil:** Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro: 1988.
- _____. **Metodologia para Zoneamento Ecológico-Econômico na Região Amazônica:** contribuição para debate. Rio de Janeiro:1993.
- _____. Introdução à interpretação radargeológica. **Manuais Técnicos em Geociências.** Rio de Janeiro: 1995. n. 3.
- _____. Manual técnico de Geomorfologia. **Manuais Técnicos em Geociências.** Rio de Janeiro:1995. n. 5.
- INGEGNOLI, V. **Fondamenti di ecologia del paesaggio:** studio dei sistemi di ecosistemi. Milano: Città Studi, 1993.
- KOHLER, H. C.; AULER, A.; CATTANIO, M. B. **Geomorphology, hydrology and evolution of Bonito karst, Midwestern Brazil,** [19 --]. Mimeografado.
- KOHLER, H. C. **Forma, gênese e evolução dos relevos cársticos.** Belo Horizonte: UFMG/IGC, 1988. Mimeografado.
- _____. **O Relevo Calcário.** [19 --]. *Mimeografado.*
- MENDONÇA, R. Turismo ou meio ambiente: uma falsa oposição?. In: LEMOS, A.I.G. (org.). **Turismo:** impactos sócio-ambientais. São Paulo: Hucitec, 1996. p. 19-25.
- NICOD, J.; SALOMOM, J. N. Les mogotes: des reliefs karstiques residuels litho-structuraux et/ou herites comparaison des karsts temperes et tropicaux. **Revue de Geomorphologie Dynamique,** Holanda, v. 19, n. 1. 1990.
- _____. **O Pontal do Paranapanema:** um estudo de geografia física global. 1988. 323 p. Tese (Doutoramento em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- _____. Unidades básicas e dinâmica atual da paisagem no Pontal do Paranapanema. **Revista Geografia,** São Paulo, n. 10, p. 51-73, 1999.
- PASSOS, M. M. **A teledetecção aplicada ao estudo da colonização agrícola**

- do Mato Grosso - Brasil.** Um exemplo: a Fazenda Branca/Chapada dos Parecis. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 1996.
- PASSOS, M. M.; UGIDOS, M. A. L. Estudo biogeográfico da vegetação - as pirâmides Sudoeste do Mato Grosso. **Revista de Geografia**, Dourados: AGB, set. / dez. 1996.
- READING, A. J. *et al.* **Humid tropical environments.** Oxford, UK: Blackwell, 1995.
- ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **O ABC do SIG - Sistema de Informação Geográfica.** UFU: Uberlândia, 1995. Mimeografado.
- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento.** São Paulo: Contexto, 1990.
- ROUGERIE, G. **Géographie des paysages.** Paris: P.U.F., 1969.
- RUBELO, J. G. N. **Mapeamento geomorfológico à escala de 1: 60.000 da Bacia do Baixo Curso do Rio Formoso.** Três Lagoas, 1993. Monografia, UFMS/CEUL.
- SANT'ANNA NETO, J. L. Algumas considerações sobre a dinâmica climática da porção sudeste do Pantanal Matogrossense. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo: AGB, n. 67, p. 75-88, 1989.
- SOCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. **Métodos em Questão.** São Paulo: IGEO/USP, 1977. (v.16)
- _____. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. **Biogeografia**, São Paulo: IGEO/USP, 1978. (v. 14)
- TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.
- _____. Paisagem e Ecologia. **Inter-Fácies**, São José do Rio Preto: UNESP, 1979.
- TRICART, J.; KILIAN, J. **La ecogeografía y la ordenación del medio natural.** Barcelona: Anagrama, 1982.
- ZAVATINI, J. A. Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul. **Geografia**, Rio Claro: IGCE/UNESP, v.17, n. 22, p. 65-91, 1992.

NOTAS

¹ Dados coletados no *website* do IBGE (<http://www.ibge.gov.br/estatistica/populacao/contagem/mscont96.shtm>)

² O termo refere-se às respostas dos alvos dentro do espectro eletromagnético. Canais com coeficientes de correlação baixos significa que os mesmos alvos possuem respostas muito diferentes no espectro, registrando-se cada um deles com uma tonalidade diferente em cada canal.

³ Adaptado do item de mesmo nome da Dissertação de Mestrado do Autor.

⁴ Adaptado do Capítulo de mesmo nome da Dissertação de Mestrado do autor.

⁵ Cf. Mapa Geológico do Projeto RADAMBRASIL, Folha SF.21 Campo Grande, Vol. 28.