

Subsídios do Meio Físico para o Planejamento Urbano de Chapada dos Guimarães

Moacir Zanatta
Eliezer Ferreira da Silva
Kenny Alessandra Lopes Pereira
Prof. Dr. Fernando Ximenes de Tavares Salomão
Prof. Dr. Antônio Brandt Vecchiato

Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT
Instituto de Ciências Exatas e da Terra - ICET / Departamento de Geologia Geral
Av. Fernando Correia da Costa, S/N, "Bloco E"
78.060-900 Cuiabá - MT

Abstract. For its natural beauties, Chapada dos Guimarães - MT, situated 74 Km from Cuiabá, constitutes itself in one of the main touristic attractive of Mato Grosso. Because of this, the latest years, has observed a vertiginous expansion in its urban area, occupied in a wrong way, and for not respecting the potentiality of its physical area, with a predominance of very susceptible areas to erosive phenomena, the slipping of escarpment, to flooding, and problems with sanitary dejects, surging of water level. The present job intends to contribute with the ordination of urban space of Chapada dos Guimarães, based on the morphopedological compartments, showed cartographically in 1:25.000 scale. This map synthesizes the limitations and potentialities of the physical area, allowing the definition and recommendations back to the occupation and better adequacy of the urban perimeter.

Keywords: Geomorphology, Morphopedology, Erosive Processes, Urban Planning

Introdução

O rápido crescimento e a expansão desordenada de Chapada dos Guimarães, tem causado problemas de erosão, assoreamento de córregos e rios, escorregamentos de escarpas, alagamentos e dificultado a escolha de local para deposição do lixo urbano.

O perímetro urbano atual, estabelecido em lei municipal de 1977, compreende uma área aproximadamente semicircular com raio de oito quilômetros a partir do ponto central da sede do município, perfazendo um total aproximado de 152 Km², definido, portanto, segundo um critério puramente geométrico, não se levando em conta a natureza e potencialidade do seu meio físico.

O presente trabalho, cuja área objeto de estudo é o atual perímetro urbano da cidade, tem por objetivo geral contribuir com a reordenação da ocupação urbana de Chapada dos Guimarães, fornecendo subsídios que possam servir para atualizar ou adequar seu perímetro urbano, às potencialidades e limitações do meio físico e controlar os processos de degradação ambiental.

Neste sentido, foi aplicada uma proposta metodológica que permite sintetizar as relações entre os principais componentes do meio físico, definindo e cartografando os principais processos relacionados à ocupação urbana.

Aspectos Gerais da Paisagem e da Ocupação Urbana

Cidade de clima agradável e belíssimas paisagens. Chapada dos Guimarães é muito visitada por turistas e por moradores da capital nos finais de semana, sendo o acesso principal feito pela Rodovia Emanuel Pinheiro, MT-305, passando pelo Terminal Turístico da Salgadeira.

Fundada em 1751, teve como base de seu crescimento a atividade extrativista mineral, com a descoberta de ouro e diamante pelos mineradores que fugiam da cobrança de altos impostos pela Corte Portuguesa e pela queda de produção de ouro de Cuiabá, seguida pela cultura da cana-de-açúcar e depois pela pecuária. O município de Chapada dos Guimarães foi desmembrado de Cuiabá em 1953 (BORDEST, 1992, *ap.* SANTOS JR., 1993).

Segundo SANTOS JR. (1993), "*a extração mineral, a monocultura extensiva de grãos, as pastagens extensivas para o gado de cria, chácaras de lazer em matas galerias e savanas nas cabeceiras dos rios, constituem-se no fator de ocupação que marca o uso atual do solo na região de Chapada dos Guimarães.*"

O clima predominante na região é quente e úmido, com duas estações definidas, uma chuvosa e uma seca, que coincide com o inverno que, na classificação de Koppen se enquadra no grupo Clima Tropical Chuvoso (Aw) (OLIVEIRA *et al.*, 1982, p. 265).

A vegetação da região é composta predominantemente por cerrado e mata natural caracterizada por floresta ciliar que acompanha os vales

dos córregos e dos rios.

A estratigrafia da região de Chapada dos Guimarães é caracterizada por uma espessa sequência de unidades litoestratigráficas predominantemente de origem sedimentar que registram eventos deposicionais do Proterozóico Superior (Grupo Cuiabá), Paleozóico (Grupo Paraná), Mesozóico (Grupo São Bento e Grupo Bauru), Terciário (Formação Cachoeirinha e Fácies Estiva) e Quaternário (Fácies Peba e Água Fria) (WESKA *et al.*, 1991).

As duas principais unidades litoestratigráficas, que ocorrem em cerca de 90% da área estudada, são a Formação Ponta Grossa e a Formação Botucatu. Em menores proporções ocorrem a Formação Furnas e, depósitos coluvionares, provavelmente de idade terciária ou quaternária, que não se encontram mapeados pelo Projeto RADAMBRASIL.

A Formação Furnas, que se sobrepõe discordantemente às rochas metamorfizadas e dobradas do Grupo Cuiabá, é composta de arenitos finos a grossos, arenitos conglomeráticos e conglomerados e constitui a escarpa ao sul da cidade de Chapada dos Guimarães (WESKA *et al.*, 1991). A Formação Ponta Grossa é a unidade superior do Grupo Paraná, e encontra-se sobreposta à Formação Furnas através de contato gradacional concordante, ou por falhamento de gravidade. É constituída por arenitos finos a muito finos, com intercalações de pelitos, com grande conteúdo fossilífero, evidenciando um ambiente marinho de deposição (BARROS *et al.*, 1982. p. 116).

A Formação Botucatu, composta por arenitos eólicos de granulação fina a muito fina, com estratificações cruzadas de grande a médio porte, não contém fósseis que permitam datá-la precisamente. As referências fundamentais são as determinações geocronológicas efetuadas nos basaltos da Formação Serra Geral, que lhes estão sobrepostos, e indicam idades que situam-se entre o Jurássico Superior e o Cretáceo Inferior (BARROS *et al.*, 1982. p. 125).

Segundo ROSS e SANTOS (1982), a subunidade geomorfológica de Chapada dos Guimarães faz parte do Planalto dos Guimarães e corresponde a extensa área de relevo aplanado com altitudes variando entre 600 e 800 metros, contornada por um relevo escarpado. Na parte sudoeste encontram-se escarpas abruptas mantidas por arenitos devonianos da Formação Furnas e da Formação Ponta Grossa. Estas rochas permitiram o modelado de um relevo com aspecto cuestasiforme cuja frente está voltada para a Depressão Cuiabana (ROSS e SANTOS, 1982. p. 211).

As formas de relevo mais comuns na região estudada são: chapadas, colinas, morros, morrotes isolados e alongados, esporões, escarpas, anfiteatros e profundos vales entalhados nas chapadas.

A variedade de solos é grande, ocorrendo com predominância: Latossolos, Podzólicos, Cambissolos, Litólicos, Hidromórficos, Areias Quartzosas e Solos Concrecionários, além de Solos Aluviais.

Metodologia

A abordagem metodológica desenvolvida por TRICART e KILIAN (1979, *ap.* SALOMÃO, 1994), para a compartimentação de uma determinada área, prevê a análise integrada de mapas temáticos (geológico, geomorfológico, solos), delimitando regiões com comportamento homogêneo. É conhecida por *morfopedologia*, e permite cartografar unidades de paisagem relativamente homogêneas onde coexistem determinadas formas de relevo e solos correspondentes, caracterizadas a partir de processos complexos de morfogênese e pedogênese, associados uns em relação aos outros.

Após uma etapa de campo para levantamento preliminar, verificou-se um relacionamento muito estreito entre essas variáveis (geologia, relevo e solo), em toda a região da Chapada dos Guimarães e especialmente na área estudada.

A escala escolhida para o trabalho foi de 1:25.000 e foram elaborados os seguintes mapas:

Base Cartográfica - 1:25.000: ampliada em pantógrafo a partir do mapa da Diretoria do Serviço Geográfico-DSG, 1974, 1:100.000, com curvas de nível interpoladas com ajuda de fotografias aéreas, e atualizada com mapas das Centrais Elétricas Matogrossenses - CEMAT, 1993 e Plano Diretor, 1994.

Mapa de Isodeclividades - 1:25.000: foram estabelecidas seis classes de declividades tendo como limites os valores: 3, 6, 12, 20 e 40%.

Mapa de Substrato Geológico - 1:100.000: mostra as formações geológicas e as principais estruturas da área estudada.

Mapa de Sistemas de Relevo - 1:25.000: As formas de relevo foram identificadas em fotografias aéreas por meio de estereoscopia, onde foi estabelecida uma chave de interpretação, e agrupadas segundo a intensidade de ocorrência. A seguir foram representadas em escala 1:25.000, sobre a base cartográfica especialmente elaborada. As unidades ou sistemas de relevo foram definidos com base em critérios utilizados por PONÇANO *et al.* (1981, *ap.* SALOMÃO, 1994) para o Estado de São Paulo, adaptados às condições da região estudada. Estes critérios permitem a distinção da *unidade de relevo*, tais como colinas, morros, morrotes, escarpas, etc., e *elementos de relevo*, que são partes menores que compõem as referidas unidades. A distinção das unidades e elementos de relevo levam em consideração as suas relações com o processo de dinâmica superficial, especialmente a erosão,

e com os solos. Dessa forma, foram identificados elementos de relevo que permitissem distinguir tipologias de vertente quanto a sua geometria, declividade, comprimento, rupturas de declive, tamanho e forma dos interflúvios, amplitudes e forma dos fundos de vale. Além desses elementos foram também consideradas as ocorrências erosivas lineares do tipo ravinas e voçorocas.

Mapa de Uso e Ocupação do Solo - 1:25.000: Este mapa foi compilado da Carta de Uso e Ocupação do Solo na Região de Chapada dos Guimarães (1:50.000), de SANTOS JR. (1993), que interpretou fotografias aéreas e imagens de satélite, além de observações obtidas no campo, distinguindo-se:

Mata natural - caracterizada pela floresta ciliar que acompanha os vales dos córregos e rios.

Cerrado - vegetação predominante na área e apresenta fisionomias ligadas a maior ou menor disponibilidade de água.

Culturas anuais - na maioria das vezes são cultura de subsistência (arroz, milho, feijão, mandioca, cana-de-açúcar).

Culturas perenes - representadas pelas pastagens.

Além dessas áreas, distingue-se: área urbana e de expansão, área de uso institucional, áreas de clubes, chácaras de lazer e pontos de visitação.

Os levantamentos de campo tiveram como objetivo, complementar as informações obtidas por meio da fotointerpretação, confirmando as chaves de interpretação e estabelecendo os contatos divisórios entre os compartimentos. Todos os compartimentos de relevo e formações geológicas fotointerpretadas foram visitados e definidos critérios de delimitação e documentadas por fotografias.

Identificada no campo determinada unidade ou sistema de relevo, procurou-se caracterizá-la com base nas suas relações com os solos, o substrato geológico e o comportamento hidrico das vertentes. Dessa forma, foram avaliadas as possibilidades de desenvolvimento da erosão e demais processos da dinâmica superficial. As características do relevo, dos solos e do substrato geológico, e respectivos comportamentos hidricos, constituíram-se nos elementos analíticos fundamentais para a definição de chaves de interpretação utilizadas como critério de extrapolação e de delimitação de unidades homogêneas representadas no Mapa Morfopedológico.

Mapa Morfopedológico

Foi elaborado um Mapa Morfopedológico na escala 1:25.000 que apresenta 10 compartimentos morfopedológicos e um quadro com estes compartimentos classificados segundo uma ordem, do mais adequado à ocupação urbana, para o menos adequado, e as principais características de interesse e recomendações para

ocupação. Este quadro está apresentado na FIGURA 01.

Todos os compartimentos recebem uma denominação que descreve suas características principais, cujo primeiro critério é a forma de relevo, seguida de sua origem geológica e, finalmente o tipo ou os tipos de solos predominantes. Recebem, ainda, um *apelido* de fácil memorização, de maneira a facilitar o uso do mapa.

A seguir, serão listados os compartimentos morfopedológicos e apontados os principais critérios utilizados na delimitação cartográfica.

CHAPADAS - Chapadas ou extensos platôs associados à Formação Ponta Grossa e Solos Concrecionários e Latossolos Vermelho-Amarelo de textura argilosa; No campo, este compartimento é caracterizado por ser um nível topográfico alto e plano, que corresponde no mapa, às regiões de cotas mais altas, com curvas de nível muito espaçadas.

COLINAS AMPLAS DO BURITI - Colinas amplas associadas a Depósitos Coluvionares e Areias Quartzosas; Este compartimento foi identificado essencialmente no campo, em função dos solos, e, os contatos com os compartimentos vizinhos foram estabelecidos com coleta de informações de diferentes pontos.

COLINAS AMPLAS/ MÉDIAS COM SOLOS ARENOSOS - Colinas amplas / médias associadas à Formação Botucatu e Areias Quartzosas; Extensa área contínua, de colinas amplas com algumas elevações de maior amplitude, alongadas e isoladas, que abrange toda a porção norte da área de estudo. É também característico o solo arenoso. É identificado no mapa, como a área ao norte do rio Coxipó e do córrego Monjolinho, que tem como substrato geológico a Formação Botucatu. Na fotografia aérea, e nas imagens de satélite, destacam-se pela menor densidade da rede de drenagem.

BORDAS DE PLATÔ - Bordas de platô associadas à Formação Ponta Grossa e Solos Concrecionários; São as áreas vizinhas à chapada, onde ocorre uma mudança suave da declividade, porém, não ocorrem em toda a periferia da chapada. Nas fotografias aéreas e no mapa topográfico, observa-se duas situações distintas: as bordas ao norte da cidade são menos declivosas (menos de 12%), o que denominamos **BORDAS DE PLATÔ A**; as bordas ao sul, que se situam entre a chapada e a escarpa, que denominamos **BORDAS DE PLATÔ B**, e possuem declividades entre 12 e 20%.

COLINAS MÉDIAS E MORROTOS LONGADOS COM SOLOS RASOS - Colinas médias e morrotes alongados associados à Formação Ponta Grossa e à Formação Botucatu e Solos Concrecionários, Litólicos e Areias Quartzosas; Compõem as porções próximas do rio Coxipó, e do córrego Monjolinho e seus afluentes, onde predominam colinas médias com solos rasos (concrecionários e litólicos). Na fotografia aérea destacam-se como as partes baixas das drenagens referidas, e como

um alinhamento de morrotes, identificado no Mapa de Substrato Geológico como sendo uma região falhada.

MORROS COM ESPORÕES - Morros alongados com esporões associados à Formação Ponta Grossa e Solos Litólicos; Facilmente identificado no campo pelos esporões ligados à chapada, que avançam em direção ao rio Coxipó, entrecortados por seus afluentes. Na fotografia aérea, assim como no mapa topográfico destacam-se pelo relevo acidentado.

VALES ENTALHADOS - Vales amplos entalhados associados à Formação Ponta Grossa e Solos Litólicos, Cambissolos e Solos Podzólicos Vermelho Amarelo de textura arenosa/média; No campo, são identificados por serem vales profundos com vertentes escarpadas, geralmente com mata natural. Nas fotografias aéreas, imagens de satélite e imagens de radar aparecem nítidas as vertentes escarpadas, destacando-se das áreas planas das chapadas ou bordas de platô.

ANFITEATROS DE CABECEIRAS DE DRENAGEM - Anfiteatros côncavos de cabeceiras de drenagem associados à Formação Ponta Grossa e Solos Concrecionários, Cambissolos e Latossolos Vermelho Amarelo de textura argilosa; São identificados no campo pela sua conformação semicircular, com cerca de 200 a 400 metros de largura, que se estreitam em direção à jusante da drenagem. Estão contidos na chapada ou na borda do platô, em uma região com escarpas desfeitas.

VEREDAS - Veredas associadas à Formação Ponta Grossa e à Formação Botucatu e Solos Hidromórficos; Instalam-se nas margens das drenagens, e apresentam uma gramínea como vegetação característica, solos arenosos hidromórficos de cor clara e quase sempre saturados. Nas fotografias aéreas destacam-se muito bem pela textura e pelos tons de cinza.

ESCARPAS - Escarpas associadas à Formação Furnas e afloramento de rochas e Solos Litólicos; As escarpas são facilmente identificadas no campo. Tanto nas fotografias aéreas, como nas imagens de satélite e de radar, são facilmente identificáveis pelas sombras que provocam.

Considerações Finais

O atual perímetro urbano, com cerca de 150 Km², adotado de forma arbitrária e sem restrições à ocupação, conduz o crescimento da cidade por caminhos às vezes desastrosos e irreversíveis. Neste sentido, o Mapa Morfopedológico do perímetro urbano de Chapada dos Guimarães, apresentado como produto final do presente trabalho torna-se uma ferramenta útil para o poder público, à medida que apresenta a área urbana dividida em regiões homogêneas e as principais características de interesse e recomendações para a

ocupação.

Como resultado do estudo realizado, nenhum dos compartimentos apresenta-se total e irrestritamente apto à ocupação. Em todos os casos devem ser tomadas medidas restritivas, sendo que as BORDAS DE PLATÔ B, os VALES ENTALHADOS, os ANFITEATROS DE CABECEIRAS DE DRENAGEM, as VEREDAS e as ESCARPAS, são totalmente inadequados à ocupação urbana, e devem ser impedidos de serem ocupados.

A área atual urbana efetivamente ocupada por bairros e loteamentos, abrange cerca de 18 Km². As áreas que resultaram em adequadas à ocupação, no presente estudo, perfazem aproximadamente 80 Km², mais do que suficiente para abrigar os prováveis 50 Km², que a cidade terá nos próximos vinte anos, considerando um crescimento (exagerado) de 6% ao ano.

Portanto, a sugestão é de que sejam tomadas medidas que realmente restrinjam a ocupação dos compartimentos inadequados, e direcionem o crescimento para as áreas próprias, observando as restrições necessárias.

Referências Bibliográficas

- BARROS, Adalberto M., SILVA, Régis H. da, CARDOSO, Oduvaldo R. F. A., FREIRE, Francisco A, SOUZA JR., João J. de S., RIVETI, Mário, LUZ, Daniel S. da, PALMEIRA, Rui C. de B. e TASSINARI, Colombo C. G. - Geologia. In: *Projeto RADAMBRASIL, Levantamento de recursos naturais, Volume 26, Folha SD-21 Cuiabá*, Ministério das Minas e Energia -Rio de Janeiro, 1982.
- OLIVEIRA, Virlei A. de, AMARAL FILHO, Zebino P. do, VIEIRA Paulo C. - Pedologia. In: *Projeto RADAMBRASIL, Levantamento de recursos naturais, Volume 26, Folha SD-21 Cuiabá*, MME - Rio de Janeiro, 1982.
- ROSS, Jurandyr L. S. e SANTOS, Levi M. dos - Geomorfologia. In: *Projeto RADAMBRASIL, Levantamento de recursos naturais, Volume 26, Folha SD-21 Cuiabá*, MME-Rio de Janeiro, 1982.
- SALOMÃO, Fernando X. de T. - Processos Erosivos Lineares em Bauru (SP): Regionalização Cartográfica Aplicada ao Controle Preventivo Urbano e Rural - Tese de Doutorado, FFLCH-USP, São Paulo, 1994.
- SANTOS JR, Walter A. dos, - *Uso e Ocupação Atual do Solo na Região de Chapada dos Guimarães - Relatório Final*. UFMT/CNPq, Cuiabá, 1993.
- WESKA, Ricardo K., PERIN, Alfredo L., ROSA, Deocleciano B. - "Placers" Diamantíferos na Chapada dos Guimarães - Mato Grosso - Brasil. In: *Anais do III Simpósio de Geologia do Centro-Oeste*, Cuiabá, 1991.

Compartimento Morfopedológico	Área (Km ²)	Área (%)	Substrato Geológico	Formas de Relevo	Solos	Principais Características de Interesse e Recomendações para Ocupação
I Chapadas	25.8	17	Formação Ponta Grossa	Chapadas ou Extensos Platôs	Solos Concrecionários e Latossolos Vermelho-amarelo de Textura Argilosa	Adequado à ocupação, com restrições - baixa suscetibilidade à erosão, devido à topografia praticamente plana e ocorrência de solos profundos e permeáveis (latossolos). Ocorrência secundária de solos rasos (litólicos e concrecionários). Nestes solos, restrições quanto à execução de fossas sépticas e possibilidade de alargamentos
II Colinas Amplas do Buriti	7.6	5	Depósitos Coluvionares	Colinas Amplas	Areias Quartzosas	Adequado à ocupação, com restrições - baixa suscetibilidade à erosão, porém, com possibilidade de desenvolvimento de erosões profundas (ravinas e voçorocas), caso haja concentração de água devido à ocupação (ruas, estradas, loteamentos, etc.)
III Colinas Amplas/Médias com Solos Arenosos	43.0	26	Formação Botucatu	Colinas Amplas/Médias	Areias Quartzosas	Medianamente adequado à ocupação - moderada suscetibilidade à erosão, em virtude do solo muito frágil, e vertentes com declives acentuados. Deve-se evitar grandes movimentos de terra ou escavações, deixando o solo desprotegido. Evitar todo tipo de concentração de água.
IV-A Bordas de Platô A	7.0	4.5	Formação Ponta Grossa	Bordas de Platô	Solos Concrecionários	Adequado à ocupação, com severas restrições - moderada suscetibilidade à erosão, devido a solos rasos, pouco permeáveis. Deve-se evitar ao máximo a concentração de água de chuva
IV-B Bordas de Platô B	5.4	3.5	Formação Ponta Grossa	Bordas de Platô	Solos Concrecionários	Inadequado à ocupação - alta suscetibilidade à erosão, devido a solos rasos, pouco permeáveis e vertentes declivosas. Deve-se impedir os desmatamentos e qualquer tipo de ocupação.
V Colinas Médias e Morrotes Alongados com Solos Rasos	23.7	16	Formação Ponta Grossa e Formação Botucatu	Colinas Médias e Morrotes Alongados	Solos Concrecionários, Litólicos e Arcias Quartzosas	Adequado à ocupação, com severas restrições - alta suscetibilidade à erosão, devido aos solos rasos, pouco permeáveis e vertentes declivosas. Restringir-se à ocupação de baixa densidade (chácaras, áreas de lazer), evitando desmates.
VI Morros com Esporões	11.7	8	Formação Ponta Grossa	Morros Alongados com Esporões	Solos Litólicos	Adequado à ocupação, com severas restrições - alta suscetibilidade à erosão, devido aos solos rasos, pouco permeáveis e vertentes declivosas. Restringir-se à ocupação de baixa densidade (chácaras, áreas de lazer), evitando desmates.
VII Vales Entalhados	17.0	11	Formação Ponta Grossa	Vales Amplos Entalhados	Solos Litólicos, Cambissolos e Podzólicos Vermelho-amarelo de Textura Arenosa/Média	Inadequado à ocupação - altamente suscetível à erosão (sulcos e ravinas rasas) e escorregamentos, se retirada a cobertura vegetal.
VIII Anfiteatros de Cabeceiras de Drenagem	9.2	6	Formação Ponta Grossa	Anfiteatros Côncavos de Cabeceiras de Drenagem	Solos Concrecionários, Cambissolos e Latossolos Vermelho-amarelo de Textura Argilosa	Inadequado à ocupação - altamente suscetível à erosão (ravinas profundas e voçorocas), se retirada a cobertura vegetal.
IX Veredas	2.3	2	Formação Ponta Grossa e Formação Botucatu	Veredas	Solos Hidromórficos	Inadequado à ocupação - altamente suscetível ao surgimento de voçorocas, especialmente nos limites com o compartimento de montante; terrenos com baixa capacidade de suporte e permanentemente encharcados, sendo completamente inadequados à construção de residências, fossas sépticas.
X Escarpas	1.0	1	Formação Furnas	Escarpas	Afloramento de Rochas e Solos Litólicos	Inadequado à ocupação - altamente suscetível a escorregamentos e quedas de blocos.

FIGURA 1 - Compartimentos morfopedológicos e suas características quanto à ocupação