

COMPARTIMENTAÇÃO MORFOPEDELÓGICA DA MICROBACIA DO CÓRREGO CARAPINA, MUNICÍPIO DE GOIANÁPOLIS, GO

Luciana Maria LOPES¹
Selma Simões de CASTRO²

Resumo

Entre as sub-bacias constituintes da bacia hidrográfica do ribeirão João Leite encontra-se a microbacia do córrego Carapina, eleita para este trabalho porque bacia de borda de chapada representativa dos macrocompartimentos do relevo regional, além do que integrante de área de manancial responsável pelo abastecimento d'água para a metrópole de Goiânia. Esculpida sobre um complexo conjunto de rochas metamórficas de alto grau (fácies granulito), apresenta uma diversidade de modelados e de solos. Com a finalidade do diagnóstico do meio físico foram confeccionados, para a microbacia em questão, as cartas geológica, hipsométrica, de declividade, o esboço morfológico e a carta de solos. Do cruzamento dos mapas temáticos obteve-se a carta de compartimentos morfopedológicos, quatro tendo sido nela identificados: Cimeira, transição Cimeira/Dissecado, Dissecado e Rebaixado. O objetivo deste trabalho é do diagnóstico do meio físico com base na análise integrada dos fatores rocha-relevo-solo nos diferentes compartimentos morfopedológicos da bacia, abordando-se ainda a vegetação natural remanescente, a suscetibilidade erosiva dos solos e o uso potencial / uso atual da terra, e discrepâncias

Palavras-chave: Bacia de borda de chapada; Diagnóstico do meio físico; Compartimentação morfopedológica.

Abstract

The morphopedologic compartments of the Carapina sub-basin, county of Goianópolis, Go

Among the sub-basins of the João Leite river basin is that of the Carapina river, elected for this work because it is a plateau ("chapada") edge area which is representative of the regional geomorphologic and soil patterns, besides being one of those responsible for the water supply for the city of Goiânia. The Carapina river basin was sculptured over a great variety of high-grade metamorphic rocks (granulitic facies) of pre-Cambrian age. With the purpose of the diagnosis of the physical environment, several maps were confectioned: the geologic, the hypsometric, the declivity map, and the geomorphologic and soil ones. The crossing of these thematic maps resulted on the morphopedologic compartments map. Four of them were identified: Summit, Summit/Dissected, Dissected, and the lower compartment. The purpose of this work is that of the diagnosis of the physical environment on the basis of the integrated analysis of the rock-relief-soils factors on the different morphopedologic compartments. Considerations about the remaining natural vegetation, the soils erosive susceptibility and on the potential use and current use of the land are done.

Key-words: Plateau edge basin; Physical environment diagnosis; Morphopedologic compartments.

¹ Professora Adjunta e ² Professora Titular do Instituto de Estudos Sócio-Ambientais da Universidade Federal de Goiás, Goiânia. E-mails: luciana@iesa.ufg.br; selma@iesa.ufg.br.

INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro, dominante na região Centro-Oeste, apresenta considerável variedade fisionômica que vem sendo revelada por trabalhos em escalas de detalhe e semi-detalhe. Revestidos por solos profundos e quimicamente pobres, os amplos chapadões da região, interpretados como níveis de aplanamento (MAMEDE *et al.*, 1983; BLANCANEUX *et al.*, 1993), são remanescentes de extensas superfícies Terciárias que, a partir do Quaternário, vem sofrendo retração marcada pelo desenvolvimento de bordas declivosas com diferentes graus e formas de dissecação controlada pela resistência litológica que condiciona os processos pedobioclimáticos, resultando num mosaico de solos diferentes.

Em função do estilo estrutural, da diversidade litológica e maior sensibilidade que apresentam face aos processos morfoclimáticos intertropicais (AB'SABER, 1970), as áreas de exposição dos terrenos cristalinos são as que registram os maiores contrastes paisagísticos, com modelados e solos diversos.

As regiões a noroeste, norte e nordeste de Goiânia encontram-se no domínio das rochas do Complexo Granulítico Anápolis-Itaçu (MORETON, 1994), um alto do embasamento cristalino (pré-Cambriano) constituído por litologias as mais diversas com alinhamento tectônico principal NW-SE, e secundários NE-SW e N-S.

Na região nordeste encontra-se a microbacia do córrego Carapina. Trata-se de bacia de borda de chapada esculpida sobre as rochas do complexo supracitado. A bacia do ribeirão João Leite da qual faz parte, entre dezenas de outras, a sub-bacia do Carapina, reveste-se de especial importância desde que área de manancial responsável pelo abastecimento d'água para Goiânia. No referido ribeirão está sendo construído novo reservatório com capacidade superior ao atual que já não supre as necessidades da metrópole em expansão. Em vista disto, é vital o conhecimento detalhado do meio físico, das potencialidades e limitações da área, desde que as ações nela implementadas repercutem e repercutirão no reservatório.

Nessa perspectiva, elegeu-se para estudo microbacia representativa dos macrocompartimentos do relevo regional de forma que os dados conhecidos possam tentativamente serem extrapolados para áreas vizinhas. Devido às variações nos condicionantes do meio físico e fisionomias resultantes, e ao fato de se constituir numa microbacia que integra área de manancial, optou-se pela realização, na mesma, do diagnóstico/prognóstico do meio físico.

Entre as metodologias direcionadas para o diagnóstico destaca-se a abordagem morfopedológica (TRICART; KILIAN, 1979), porque voltada à compreensão interdisciplinar dos fatores envolvidos na escultura das paisagens. A compartimentação morfopedológica, mais eficiente para estudos em escala de detalhe e semi-detalhe (1:50000 ou maiores; CASTRO; SALOMÃO, 2000) possibilita, além do conhecimento de cada um dos condicionantes do meio físico, e do conjunto deles atuando no sentido da formação de distintos setores da paisagem, apontar diretrizes para o reordenamento de uso/ocupação da terra.

O objetivo deste trabalho é do diagnóstico do meio físico com base na análise integrada dos fatores rocha-relevo-solo nos diferentes compartimentos morfopedológicos da bacia, ponderando-se ainda sobre a vegetação natural remanescente, a suscetibilidade erosiva dos solos e sobre o uso potencial / uso atual da terra, e discrepâncias.

A ÁREA DE PESQUISA

A bacia do córrego Carapina situa-se 25 km a nordeste da cidade de Goiânia, no vizinho município de Goianópolis. Localiza-se entre os paralelos 16°28'55" e 16°34'02"S e os meridianos 49°04'38"e 49°07'54"W (Figura 1). Integra a bacia do ribeirão João Leite, tributário do rio Meia Ponte, por sua vez afluente do rio Paranaíba, um dos formadores do rio Paraná. É uma bacia de terceira ordem (STRAHLER,1958), com 1470 ha, assimétrica, elíptica, e com intervalo de altitudes entre 1010-740m. Trata-se de bacia de borda de chapada esculpida sobre uma diversidade de rochas metamórficas de alto grau (fácies granulito). Apresenta controle estrutural da drenagem e vales encaixados.

A microbacia hidrográfica do córrego Carapina será, no decorrer do texto, referida abreviadamente como MH Carapina.

Materiais e Métodos

O trabalho iniciou-se com a elaboração da carta-base para o que foi utilizada a carta topográfica SE 22-X-B-IV-2 (Goiânia-Este), escala 1:50 000 (1973). Seguiram-se tratamentos da carta-base para confecção dos mapas hipsométrico, clinográfico, e de comprimento de vertente. A carta hipsométrica foi elaborada segundo os critérios propostos por Libault (1975). Na sua confecção foi utilizada a seguinte escala altimétrica: >980m, 980 a 920m, 920 a 860m, 860 a 800m, 800 a 740m, e <740m. Tal escala revelou-se como a mais adequada para a valorização dos compartimentos topográficos da área de estudo.

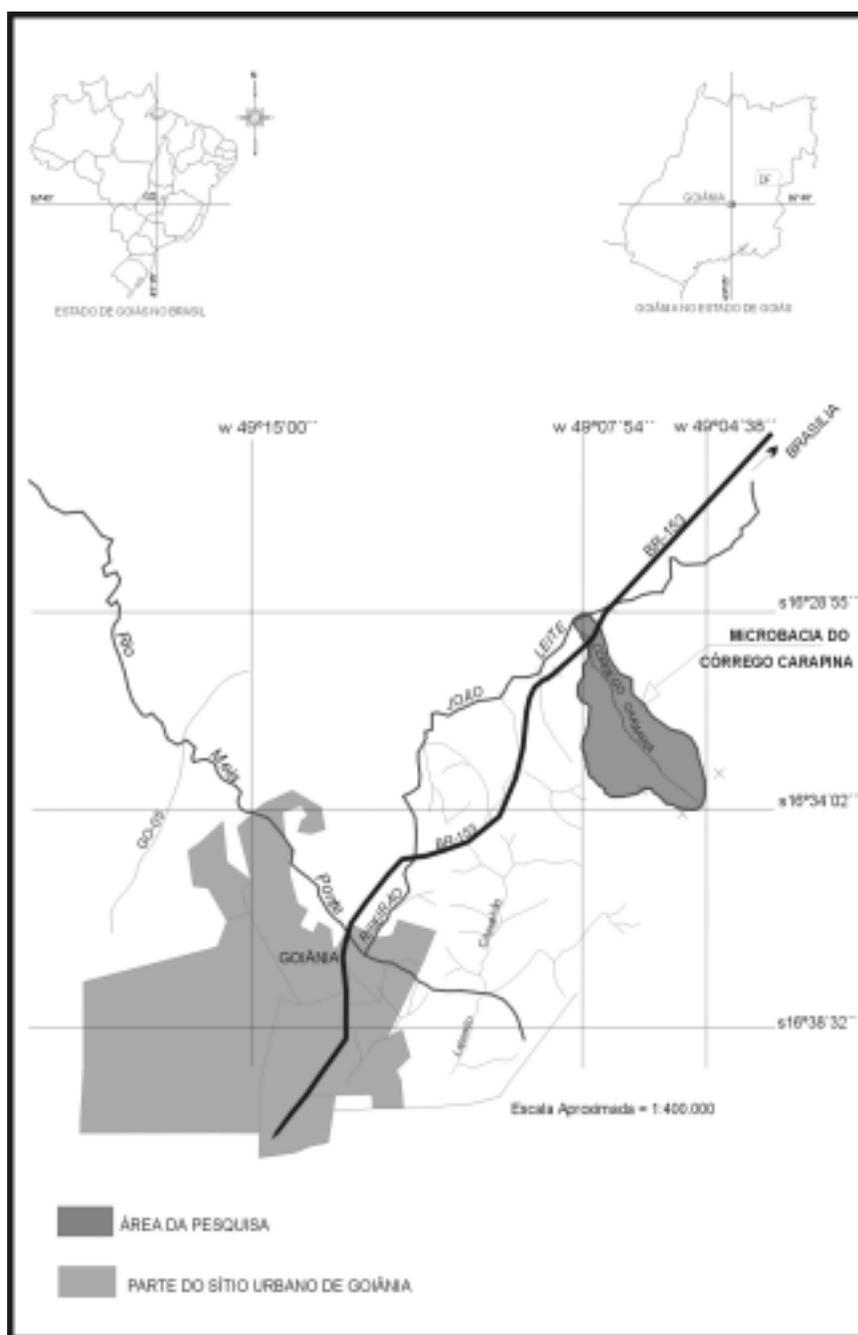
Na carta de declividade, executada segundo os critérios de De Biasi (1995), foram utilizadas as seguintes classes de declividade: 0-5%, 5-12%, 12-20%, 20-30%, 30-40% e >40%. Tais classes foram eleitas com base nas variações da morfologia da área.

A confecção do mapa de comprimento de vertentes baseou-se em Moreira; Neto (1998). Para a fotointerpretação, as fotografias aéreas utilizadas foram as do IPLAN, Goiânia, escala 1:40 000, de 1988. Da fotointerpretação temática (SOARES & FLORI, 1976) resultaram as cartas morfológica e de solos. A primeira teve como base os critérios de Doorkamp; Cooke (1990) e Young (1972). A segunda baseou-se em Amaral; Audi (1972).

Da análise, interpretação e cruzamento dos mapas hipsométrico, clinográfico, geológico, morfológico e de solos chegou-se ao mapa-síntese de Compartimentação Morfopedológica (TRICART; KILIAN, 1979; CASTRO; SALOMÃO, 2000). Nos compartimentos delimitados, relevo e solo(s) encontram-se íntima e explicitamente associados, constituindo sistemas morfopedológicos próprios, e distintos dos seus vizinhos.

Seguiram-se trabalhos de campo tanto para validação do material cartográfico confeccionado quanto para abertura de 11 trincheiras representativas das unidades de solo ocorrentes na área, aqui sendo comentados cinco perfis (Perfis de 1 a 5). Neles procedeu-se à descrição morfológica e coleta de amostras dos principais horizontes dos perfis de solos, segundo instruções de Lemos; Santos (1996), amostras que foram encaminhadas para análises físicas e químicas de rotina. Amostras de rochas foram igualmente coletadas e laminadas para exame ao microscópio petrográfico.

Figura 1 – Localização da área



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Geologia. A área pesquisada encontra-se nos domínios do “Maciço Mediano de Goiás” (ALMEIDA, 1976), um alto do embasamento antigo constituído por um conjunto de rochas metamórficas pré-Cambrianas (Arqueanas) resultantes de vários ciclos tectônico-metamórficos superimpostos.

As principais unidades aflorantes na área são o Cinturão Granulítico Anápolis-Itauçu (APIgai), os Metagranitóides (Y1) e a Seqüência Metavulcanossedimentar de Silvânia (PIvss) parcialmente encobertos por espessa cobertura laterítica denominada por Ianhez *et al.*(1983) de Cobertura Detrito-Laterítica (TQdl). As unidades litológicas com direção geral principal NW-SE posicionam-se lado a lado, o contato entre elas, de natureza tectônica, dando-se através de falhas e/ou zonas de cisalhamento (Figura 2). O paralelismo das diferentes unidades rochosas é interpretada como consequência de uma tectônica desenvolvida em regime de cisalhamento dúctil/rúptil que induziu o imbricamento tectônico possibilitando o posicionamento lado a lado de fatias crustais de diferente composição (MORETON, 1994).

Na margem direita da bacia encontram-se os granulitos do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu (APIgai) alinhados segundo NW-SE, com altos mergulhos para SW. O Complexo Granulítico foi dividido, segundo a sua origem e litoambiência, em rochas paraderivadas(APIgaip) e otorderivadas(APIgaio) (MORETON, 1994), em meio às quais se inserem encraves de rochas metabásicas.

Na margem esquerda as rochas dominantes são os metagranitóides que aparecem sob a forma de corpo intrusivo nas rochas do Complexo Granulítico, tendo sido igualmente afetado pelos esforços deformacionais que produziram rochas foliadas miloníticas de granulação fina.

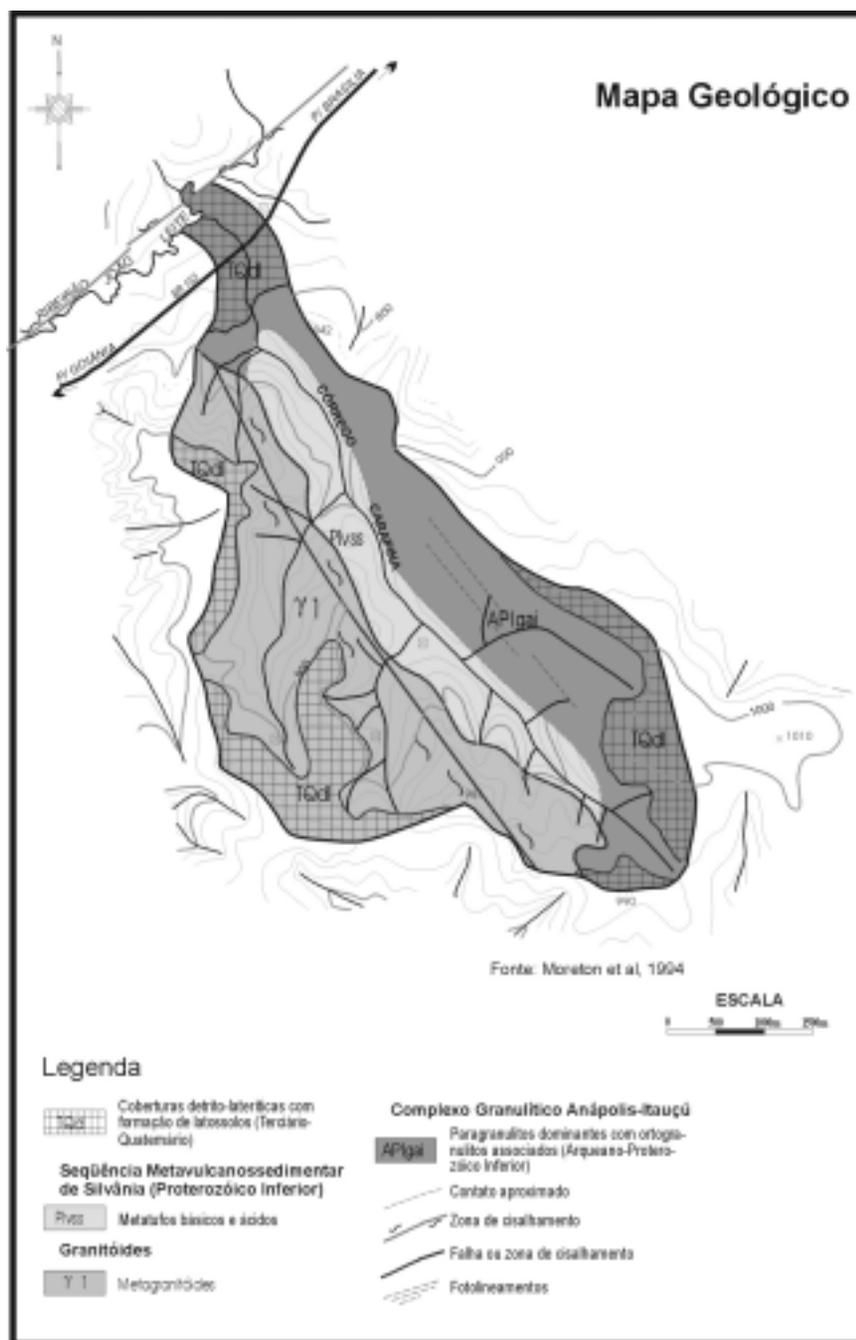
Nos domínios da Seqüência Metavulcanossedimentar de Silvânia (PIvss) entalha-se o curso do córrego Carapina que, por se encontrar alinhado à direção NW-SE das falhas/zonas de cisalhamento da área, apresenta curso pouco sinuoso, com extensos trechos retilíneos adaptados àquela direção, o que o classifica como uma drenagem do tipo subsequente (SOARES; FIORI, 1976). Na PIvss ocorrem uma variedade de rochas de fêlsicas a máficas.

As rochas dominantes na microbacia do Carapina como um todo são as fêlsicas, ilustradas pelos paragranelitos e metagranitóides. Tanto estas quanto as máficas apresentam, entretanto, granulação fina e estrutura finamente foliada caracterizando-se como típicos milonitos (YARDLEY *et al.*,1990).

Do ponto de vista da geomorfologia regional, a área de estudo se insere no Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba (MAMEDE *et al.*,1983) que apresenta altimetria por volta dos 1000 m, relevo bastante dissecado e heterogêneo, tipicamente estrutural, influenciado por dobramentos, falhamentos e intrusões. O controle estrutural sobre os modelados é expresso por alinhamentos de cristas, escarpas adaptadas à falhas, vales de falhas e patamares estruturais. A composição litológica bastante variada inclui litologias do Complexo Granulítico, Grupo Araxá e Grupo Bambuí. As cotas da região, por volta de 1000 m, correlacionam-se com aquelas da Superfície Sul-Americana de King (1956).

Hipsometria, Declividades e Esboço Morfológico. A MH apresenta altitudes decrescentes de sudeste para noroeste (Figura 3). Da nascente do córrego Carapina (980 m) até sua confluência com o ribeirão João leite (740 m), num percurso de cerca de 8 km, a diferença de altitude é de 260m. O setor de maior altitude apresenta trecho remanescente de topo aplanado circundado por vertentes suavemente convexiformes com declividades de 5 a 12% (Figura 4), enquanto os divisores de água encontram-se sobre superfícies rampeadas com altitudes decrescentes para

Figura 2 – Mapa geológico



jusante. O contato destes dois setores com os terrenos dissecados das áreas mais internas da bacia é feito, em sua maior parte, através de rupturas positivas de declive (YOUNG, 1972) (Figura 5). Tanto a diversidade litológica quanto as feições estruturais (zonas de cisalhamento, falhas, fraturas e foliação tectônica) impõem forte controle à esculturação do relevo na MH que apresenta, nas suas margens direita e esquerda, distintos modelados, formas de vertentes e padrões de drenagem. Como consequência do condicionamento estrutural evidenciado pela marcante foliação tectônica que apresentam, os granulitos da margem direita constituem um paredão alinhado na direção NW-SE com vertentes curtas (375 m de comprimento médio) de declividades variáveis (comuns de 12-20 e 20-30%, e restritas de 30-40%). Embora seja baixa a densidade de drenagem, no médio-alto curso do Carapina observa-se a presença de tributário com leito adaptado às direções estruturais, fato evidenciado tanto pelas fortes angularidades que apresenta quanto pelo condicionamento de trechos do seu curso às direções estruturais regionais (NW-SE principal, e NE-SW secundária).

A margem esquerda da MH, esculturada sobre metagranitóides, exibe conformação alongada para sudoeste e relevo mais suavizado. Apresenta vertentes mais longas (700 m de comprimento médio) suavemente convéxiformes com declividades mais baixas (12-20%) comparativamente aos terrenos da margem direita. Quanto à drenagem, observa-se seu alinhamento na direção geral NE-SW, o condicionamento estrutural sendo igualmente observado na confluência em ângulos retos dos tributários com o córrego Carapina.

Solos. Em função da variação litológica e do relevo, são várias as classes de solos que se apresentam na área (Figura 6). No setor mais alto registra-se a presença de Latossolos Vermelhos distróficos (LVd) igualmente presentes na superfície rampeada do divisor de águas da margem direita, enquanto naquele da margem esquerda encontram-se Latossolos Vermelho Amarelos distróficos (LVAd). Nas áreas dissecadas a dominância é dos Cambissolos (C) seguidos pelos Argissolos Vermelho-Amarelos eutróficos (PVAe). No setor mais à jusante da bacia, próximo à confluência do córrego Carapina com o ribeirão João Leite, ocorrem os Latossolos Vermelhos eutróficos (LVe). Numa pequena faixa marginal ao citado ribeirão registra-se a presença de solos hidromórficos não mapeáveis na escala do trabalho.

Vegetação natural e uso atual da terra. A vegetação nativa é representada pela Floresta Tropical Caducifólia e sub-Caducifólia (MAGNANO *et al.*, 1983), vegetação que se encontra em grande parte preservada por dois motivos: primeiro, porque a margem esquerda da MH é parte integrante do Parque Ecológico de Goiânia, área de preservação ambiental. Segundo, as declividades mais acentuadas da margem direita frearam o desmatamento que assim mesmo aconteceu. Nas áreas desmatadas com maiores valores de declividade pratica-se a bananicultura, nas demais registrando-se o plantio de hortifrutigranjeiros. No setor mais alto da MH registra-se a presença de pastagem plantada (braquiária).

Regionalmente, observa-se que a floresta ocorre sob a forma de "enclaves" em meio às áreas de vegetação de Cerrado presentes, no caso, na chapada de Anápolis. Faissol (1953) já observara, na região Centro-Oeste, que as áreas de cerrado ocupavam as partes mais aplanadas e/ou suavizadas do relevo, as matas e florestas aparecendo nas vertentes e vales, ou nas áreas de relevo mais movimentado. Observações fitogeográficas de Kühlmann (1960), mostram que as áreas florestadas coincidem com as manchas de solos mais ricos, o cerrado aparecendo sobre solos pobres. A ocorrência de dois tipos, ou mais, de vegetação, numa mesma região, determina as áreas de "**tensão ecológica**" (IBGE, 1992.b), caso da região de Goiânia.

Compartimentos morfopedológicos. O cruzamento dos mapas geológico, hipsométrico, de declividade, morfológico e de solos permitiu o reconhecimento da

Figura 3 – Mapa hipsométrico

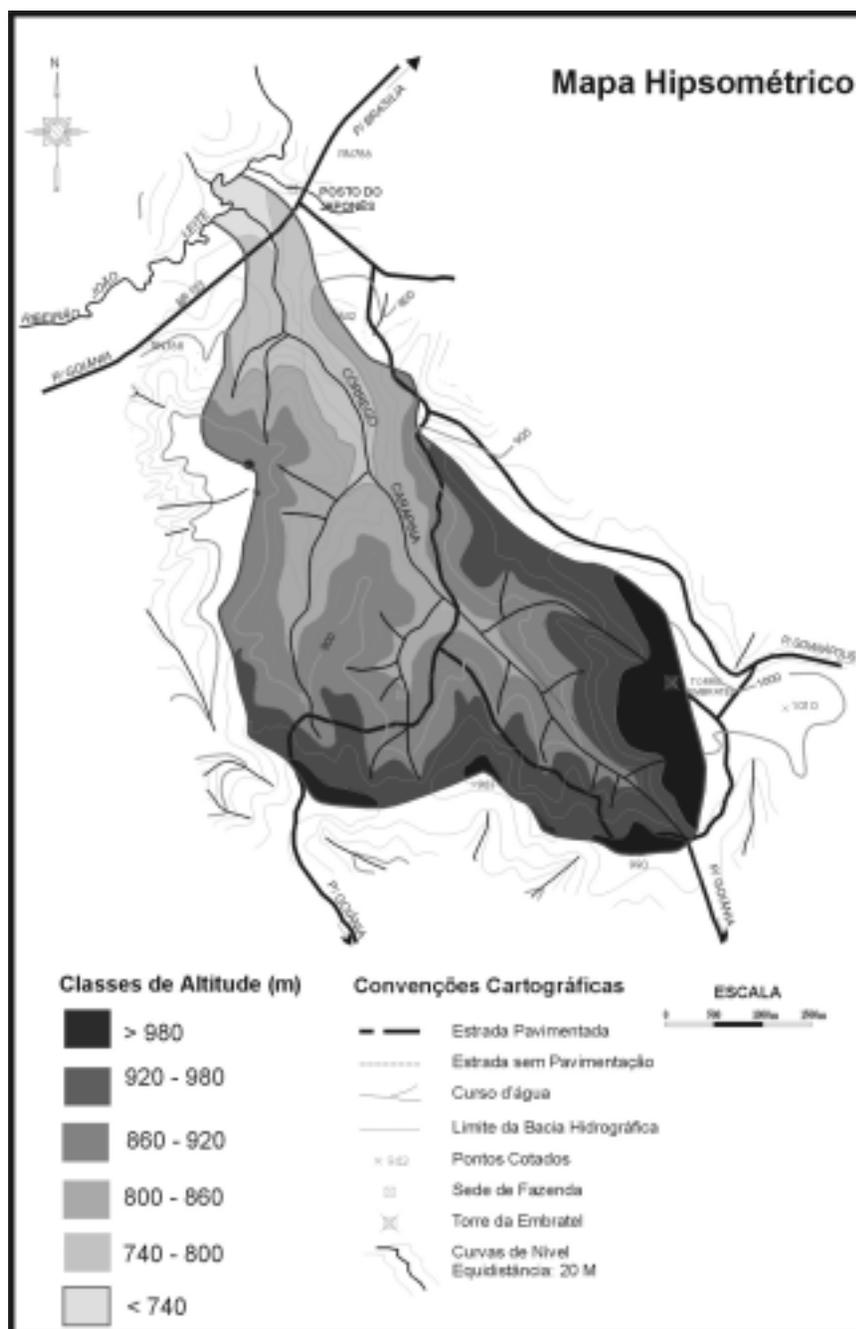


Figura 4 – Mapa clinográfico

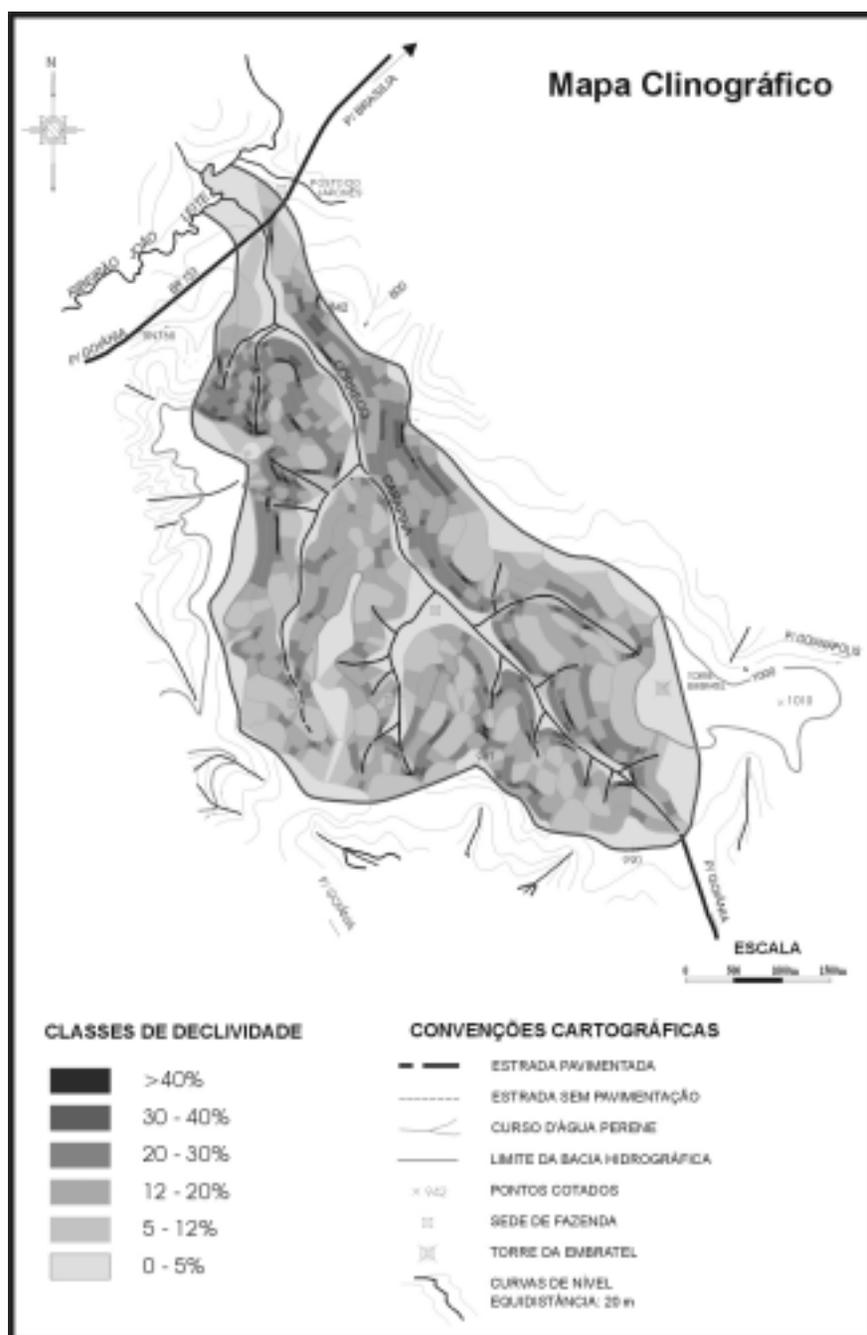


Figura 5 – Esboço morfológico

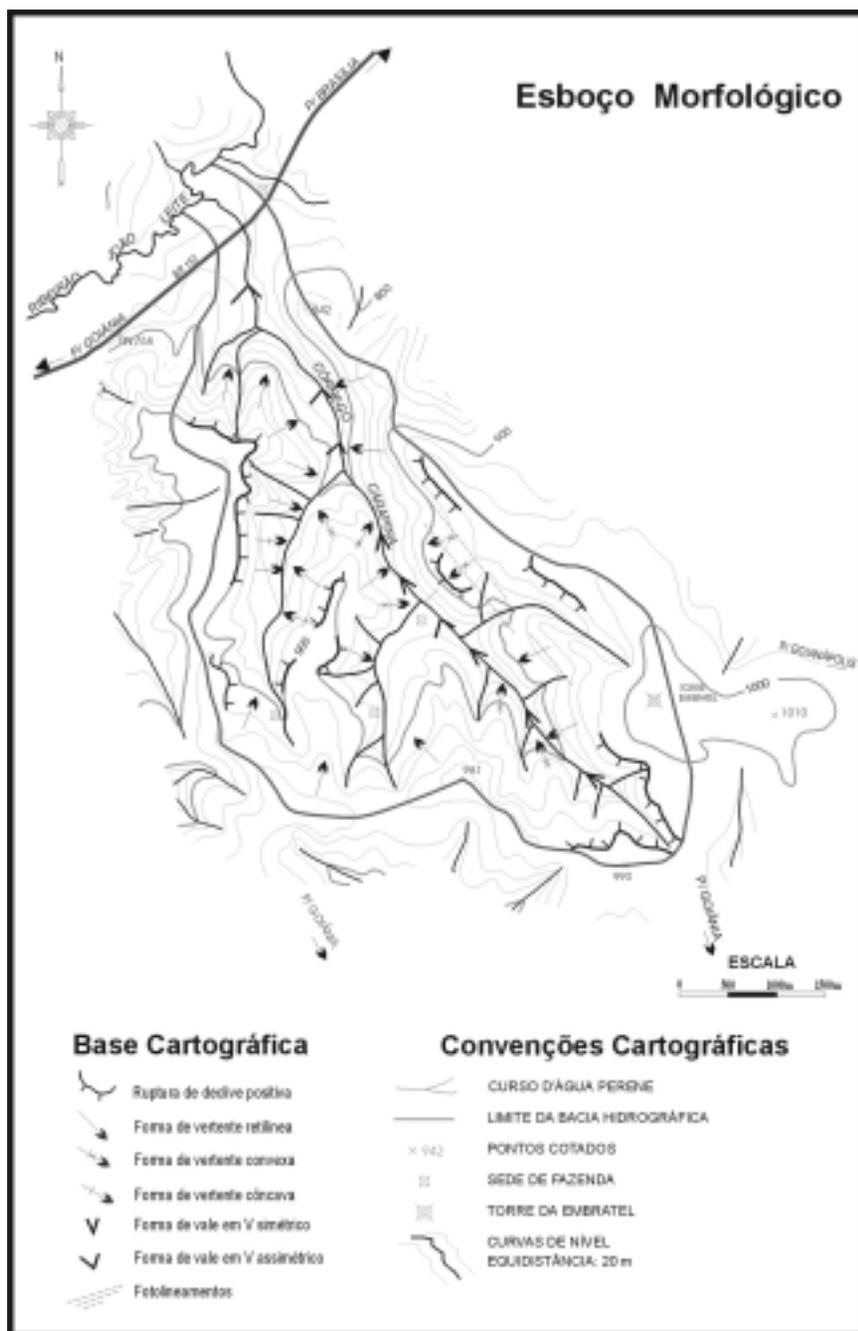
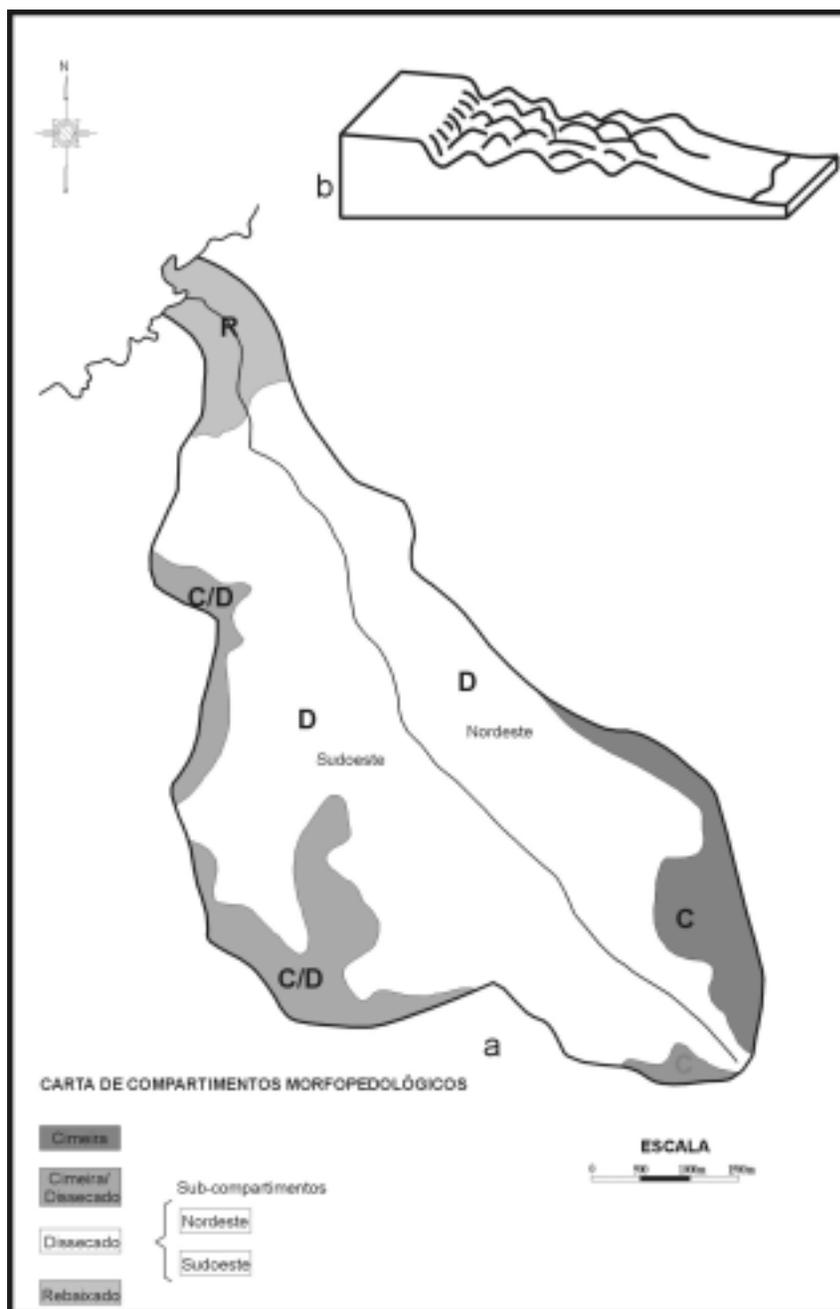


Figura 7 – Compartimentos morfopedológicos vistos em planta (a), e em bloco-diagrama (b)



existência, na MH do Carapina, de quatro compartimentos morfoopedológicos: Cimeira, transição Cimeira/Dissecado, Dissecado e Rebaixado. O compartimento Dissecado foi, por sua vez, dividido nos sub-compartimentos nordeste e sudoeste, devido às diferenças litoestruturais e morfológicas que apresentam (Figura 7).

Compartimento de Cimeira. O compartimento de Cimeira, com altitudes entre 1010-980 m e área de 0,99 km², encontra-se sobre paragranelitos do Complexo Granulítico Anápolis-Itaúçu. Apresenta relevo plano a suave ondulado com declividades de 0-5% circundados, nas suas bordas, por vertentes retilíneas ou suavemente convexiformes com declives de 5-12%. São característicos do compartimento de Cimeira a ausência de afloramentos de rochas, as baixas declividades e a presença de espessa cobertura latossólica.

Os paragranelitos são rochas metassedimentares félsicas de granulação fina foliadas e com associação mineral constando de quartzo-feldspato+granada+silimanita essenciais, biotita e/ou muscovita/sericita (retrometamórficos) subordinados e titanita, zircão e opacos acessórios. Chama a atenção, nestas rochas, as expressivas quantidades de quartzo, a presença comum de granada, subordinada de silimanita, e a pronunciada orientação dos minerais. A presença de fitas de quartzo (*ribbons*; YARDLEY *et al.*, 1990), de porfiroclastos de feldspatos e de granada com microgranulação nas suas bordas, e a existência de uma matriz de cristais finos recristalizados notavelmente orientados caracterizam tais rochas como milonitos (BORRADAILE *et al.*, 1982). Sobre tais rochas encontram-se Latossolos Vermelhos.

Os Latossolos Vermelhos, de matiz 2,5YR, aqui representados pelo Perfil 1, são solos constituídos pelos horizontes principais A-AB-Bw1-Bw2, a passagem entre eles sendo gradual e difusa. Apresentam textura argilosa (Tabela 1). São profundos, macroporosos e bem drenados, sua permeabilidade devendo-se à estrutura granular muito bem desenvolvida que apresentam. Os baixos valores da relação silte/argila (0,15 a 0,25) são demonstrativos do seu alto grau de intemperização (RESENDE *et al.*, 1995).

Os valores de saturação por bases (V%) de e saturação por alumínio (Al%) classificam-nos como distróficos (Tabela 1). A ausência de Al no complexo de troca deve-se ao fato deste elemento se encontrar fixado na estrutura da gibbsita (LOPES; MOTTA, 1995). A ausência do Al trocável faz com que os valores de pH destes solos sejam médios (5,3 a 6,0), quando comparados com o intervalo típico da condição ácida dos solos sob cerrados (pH entre 4,8 a 5,2; LOPES, 1984).

Os Latossolos Vermelhos da Cimeira, pelo fato de serem profundos, texturalmente uniformes, apresentarem *solum* espesso (A+B=150cm+) e estrutura granular muito bem desenvolvida, revelam-se como solos de alta permeabilidade o que, aliado às superfícies suaves que ocupam, faz com que sejam aqueles de menor erodibilidade natural, quando corretamente manejados, ao contrário muito sujeitos à erosão em sulcos, dado à baixa coesão/adesão que apresentam.

O compartimento de Cimeira encontra-se quase que totalmente desmatado e utilizado para o plantio de braquiária (pastagem). Desde que revestido por solos profundos e permeáveis, com grande capacidade de armazenamento d'água, o compartimento de Cimeira constitui-se em área de recarga do lençol freático que é distribuído nas suas bordas sob a forma das nascentes que constituem os córregos da região que fluem para o ribeirão João Leite. Devido à importância do fato, observa-se que o uso desse compartimento está em desacordo com o normatizado pelo Código Florestal (Lei nº 4771, Artigo 2º, de 15/09/1998), que considera como de "preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural nas bordas de tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo em faixa nunca inferior a 100 metros, em projeção horizontal"

Tabela 1 - Atributos físicos* e químicos dos solos**

Perfil	Horiz	Prof. cm	Textura g/kg ⁻¹				S/A	Arg. Em H ₂ O	pH em H ₂ O	V%	Al%
			Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila					
1: LVd	A	0-22	210	330	60	400	0,15	20	5,3	8	33
	AB	22-40	160	370	70	400	0,18	0	5,7	11	0
	Bw1	40-60	150	320	100	430	0,23	0	5,7	9	0
	Bw2	60-150+	140	350	80	430	0,19	0	6,0	12	0
2: LVAd	A	0-17	150	480	70	300	0,23	18	5,5	27	10
	AB	17-84	100	430	70	400	0,18	0	5,7	35	0
	Bw1	84-108	80	450	90	380	0,24	0	5,9	26	0
	Bw2	108-160+	90	440	90	380	0,24	0	5,8	20	0
3: Ce	A	0-20	190	440	110	260	0,42	17	6,2	71	0
	Bi	20-39	200	400	140	260	0,54	18	5,8	61	0
	C	39-80+	160	400	200	240	0,83	17	6,2	74	0
4: PVAe	A	0-38	150	320	130	400	0,33	31	6,2	70	0
	Bt	38-132+	140	180	110	570	0,19	0	6,8	84	0
5: LVe	A	0-25	140	360	100	400	0,25	24	6,8	51	0
	AB	25-49	130	340	70	460	0,15	26	6,8	50	0
	Bw1	49-95	110	340	80	470	0,17	0	7,0	54	0
	Bw2	95-160+	120	310	100	470	0,21	0	7,0	53	0

Atributos físicos*: textura, relação S/A: silte/argila; Arg. em H₂O: argila dispersa em água.

Atributos químicos**: pH em H₂O; V%: saturação por bases; Al%: saturação por alumínio.

Perfis de solo. 1. LVd: Latossolo Vermelho distrófico; 2. LVAd: Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico; 3.Ce: Cambissolo eutrófico. 4. PVAe: Argissolo Vermelho-Amarelo eutrófico. 5. LVe: Latossolo Vermelho eutrófico.

Transição Cimeira / Dissecado. As áreas que constituem a transição Cimeira/Dissecado (960-900m) aparecem nos divisores de água como superfícies rampeadas rebaixadas relativamente ao compartimento de Cimeira e que, partindo das bordas deste, a 960m de altitude, estendem-se até a cota 900m sob a forma de um plano inclinado com até 12% de declividade. No divisor de águas da margem direita encontram-se Latossolos Vermelhos distróficos sobre silimanita granada granulitos, e no da margem esquerda Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos sobre metagranitóides.

Conforme Moreton (1994) a área em questão insere-se nos domínios de ocorrência dos metagranitóides do Y1, corpo granítico intrusivo que foi posteriormente metamorfozido em vários ciclos tectono-metamórficos e que ora constitui os metagranitóides ali ocorrentes. As rochas macroscopicamente são félsicas, branco-rosadas, de granulação fina e finamente foliadas, com níveis róseos de feldspato k, fitas de quartzo e cristais milimétricos esparsos de granada.

Microscopicamente, são constituídas por uma fina trama orientada majoritária de cristais de feldspatos e quartzo alongados, estirados, e de nítidas fitas de quartzo, tais feições conjuntas imprimindo notável foliação às rochas. O feldspato K é muito mais abundante do que o plagioclásio. As rochas são gnaisses graníticos (metagranitóides) milonitizados.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos sobre tais rochas, ilustrados pelo Perfil 2, com matiz 7,5YR e sucessão de horizontes A-AB-Bw1-Bw2, são solos profundos de textura argilosa (36% argila; valor médio Perfil 2; Tabela 1) e estrutura que, de granular no horizonte Bw, grada para aquela em blocos moderadamente desenvolvidos nos horizontes AB e A.

A virtual ausência de argila dispersa em água nos latossolos (exceção feita ao horizonte A), tanto da Cimeira quanto da transição Cimeira/Dissecado, aponta para a grande estabilidade dos agregados destes solos que se apresentam floculados. São menos suscetíveis à erosão do que aqueles da Cimeira, tanto pela estrutura em blocos que apresentam quanto por seu relevo de ocorrência.

Quanto aos aspectos químicos, os valores de saturação por bases (V%) e de saturação por alumínio (Al%), classificam-nos como distróficos (Tabela 1).

Quanto ao uso da terra, no divisor de águas da margem esquerda persiste a floresta preservada porque parte integrante do Parque Ecológico Ulisses Guimarães, de Goiânia. Naquele da margem direita o domínio é da bananicultura.

Compartimento Dissecado. O compartimento Dissecado, com altitudes entre 980-780 m, é o maior da bacia, com 12,99 km².

O contato do compartimento de Cimeira com o Dissecado é feito, em sua maioria, através de rupturas positivas de declive onde, das declividades de 0-5 e 5-12%, vigentes no primeiro passa-se, respectivamente, para aquelas de 12-20 e 20-30%, ocorrentes no segundo. O compartimento Dissecado, situado entre 980-780m e elaborado sobre litologias diversas (para e ortogranulitos e metagranitóides), estende-se das bordas do planalto da cimeira até próximo ao ribeirão João Leite, nível de base regional. Caracteriza-se por seu relevo ondulado a forte ondulado representado por formas de dissecação convexas, aguçadas e em cristas, declividades entre 12-30% e restritas de 30-40%. Seu entalhamento, promovido pelo córrego Carapina e tributários, induziu o aparecimento de solos mais jovens e mais rasos dos tipos Cambissolos e Argissolos, e a exposição comum de afloramentos de rochas mais resistentes à alteração (paragranulitos e metagranitóides).

O compartimento Dissecado foi dividido nos sub-compartimentos nordeste e sudoeste, a seguir detalhados.

Sub-compartimento nordeste. O sub-compartimento nordeste, mais estreito do que o sudoeste, encontra-se sobre paragranulitos dominantes, rochas que por serem resistentes e apresentarem proeminente foliação tectônica de direção geral NW-SE, com altos mergulhos para SW, constituem um paredão alinhado segundo aquela direção, feição claramente expressa pelo paralelismo das curvas de nível. Apresenta vertentes curtas (250 a 500 m de comprimento; média de 375 m), declividade de 21 a 30% e amplitude média de 90 m. As formas de dissecação são, predominantemente, aguçadas, as convexiformes ocorrendo subordinadamente sendo todas, no entanto, fortemente controladas pela lito-estrutura. O único tributário do Carapina presente no sub-compartimento nordeste apresenta fortes angularidades e bruscas mudanças de direção condicionadas pelas direções estruturais NW-SE e NE-SW.

Sub-compartimento sudoeste. O sub-compartimento sudoeste, alongado nesta mesma direção, encontra-se esculturado sobre os metagranitóides. Tais rochas, pela sua maior homogeneidade composicional e textural, comparativamente aos granulitos, apresentam comportamento mais uniforme frente ao intemperismo químico, atributos que respondem pela presença de vertentes mais longas (de 450 a 1250 m; média de 690 m), de conformação mais arredondada, e com menores declividades (10 a 20%), comparativamente àquelas do sub-compartimento nordeste.

No sub-compartimento em questão observa-se o alinhamento das drenagens na direção geral NE-SW, com inflexões para N-S. O condicionamento estrutural pode ser também observado na confluência em ângulos retos das drenagens de segunda ordem com o Carapina. A presença das direções estruturais NE-SW/N-S e, principalmente, de rocha de resistência uniforme (metagranitóide), responde pela conformação alongada da margem sudoeste relativamente à nordeste.

Quanto à distribuição dos solos em ambos os compartimentos (nordeste e sudoeste) dominam os Cambissolos (C), com Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) subordinados. Os primeiros, evoluídos de rochas diversas, ocorrem associados às áreas mais declivosas (12 a 30% de declividade) típicas das morrarias do compartimento Dissecado. Embutidas entre tais formas encontram-se superfícies plano-rampeadas com Argissolos Vermelho-Amarelos eutróficos evoluídos de rochas de caráter mais máfico (biotita-hornblenda-gnaisses e anfibólitos). Os Argissolos apresentam-se igualmente no terço-inferior das vertentes e sopés dos morros, locais onde os maiores valores da relação pedogênese/morfogênese ensejaram seu aparecimento, além do que apresentam contribuição coluvionar.

Os Cambissolos (C), com sucessão de horizontes A-Bi-C, são solos rasos a moderadamente profundos que apresentam textura que varia de média a argilosa, dependendo do material de origem (rocha) do qual se derivaram. O Cambissolo em questão (Perfil 3) apresenta textura média (Tabela 1) desde que evoluído de muscovita gnaisses da Sequência Metavulcanossedimentar de Silvânia nos quais, além do quartzo e feldspatos, são importantes as quantidades de muscovita/sericita. O Cambissolo foi assim classificado com base na pouca espessura do solum ($A+Bi < 60$ cm), ausência de gradiente textural e de cerosidade, e presença de $> 6\%$ de muscovita na fração areia (EMBRAPA, 1999). A estrutura do horizonte Bi (B incipiente) consiste de blocos subangulares pouco desenvolvidos. Os valores de argila dispersa em água (Tabela 1) indicam a menor estabilidade dos seus agregados, enquanto os valores da relação S/A corroboram o caráter mais jovem desse solo. Seu caráter eutrófico é demonstrado pelos valores de saturação de bases (V%) superiores a 50% (Tabela 1).

Os Argissolos Vermelho-Amarelos (PVA) são solos profundos com sucessão de horizontes A-Bt. O Argissolo (Perfil 4) apresenta textura argilosa e estrutura em blocos subangulares muito bem desenvolvida, com fissuras finas plano-paralelas inter-blocos e cerosidade fraca. As análises físicas demonstram que o horizonte B é mais argiloso do que o A (B:57% de argila; A:40%), o gradiente textural (B/A:) de 1,4 sendo menor do que aquele indicado para o reconhecimento da presença de um Bt (de 1,7 se o horizonte A tem de 15 a 40% de argila; EMBRAPA, 1999). Entretanto, critérios conjuntos tais como sua estrutura (em blocos subangulares muito bem desenvolvidos), a cerosidade fraca aliada à presença de horizonte A mais arenoso do que B, apontam-no como um típico B textural.

Os valores de saturação de bases (V%) superiores a 50% caracterizam o Argissolo Vermelho-Amarelo como um solo eutrófico de alta fertilidade.

Uma seção transversal de um morro representativo do relevo dissecado revela uma forma de distribuição comum dos Argissolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos: os primeiros, presentes no sopé e vertentes inferiores, vão dando lugar a Cambissolos que se tornam cada vez mais rasos e pedregosos vertente acima.

Fitofisionomias presentes na área revelam a distribuição dos solos na paisagem. Nos Cambissolos, solos mais rasos e com uma menor capacidade de armazenamento d'água, a vegetação natural corresponde à Floresta Tropical Caducifólia onde é grande a ocorrência de aroeira (*Astronium Urudeuva*), espécie adaptada a solos férteis e com deficiência hídrica acentuada em período significativo ao longo do ano. Sobre os Argissolos, solos medianamente profundos e com maior capacidade de armazenamento d'água, predomina a Floresta Tropical sub-Caducifólia com grande

ocorrência de bacuri, espécie de palmeira tida na região central do Brasil como indicadora de solos férteis (MAGNANO *et al.*, 1983). Desse quadro resulta que no período seco (abril/setembro) e, mais especificamente, no seu auge (agosto/setembro) evidencia-se, na morraria do compartimento Dissecado, um gradiente de vegetação: a floresta instalada sobre os Cambissolos mais rasos das vertentes médias/superiores e cristas apresenta-se totalmente sem folhas, enquanto nos Argissolos das vertentes inferiores e sopé, as árvores seguem verdes.

Quanto ao uso da terra, nas áreas mais declivosas encontra-se preservada a vegetação nativa (Floresta Tropical). Naquelas com declividades entre 12 e 30% pratica-se a bananicultura, adequada à aptidão agrícola dos solos da área e protetora contra a erosão.

Compartimento Rebaixado. Com as cotas mais baixas da bacia (780-740 m), constitui-se também no seu menor compartimento, com 0,72 km² de área.

Apresenta morfologia plano-rampeada com declividades dominantes de 0-5%, e subordinadas de 5-12%. Os solos deste compartimento (Latosolos Vermelhos eutroféricos) são profundos, com horizontes A-AB-Bw1-Bw2 pouco diferenciados entre si. A textura é argilosa e a estrutura granular muito bem desenvolvida. São solos que apresentam certa aderência ao magneto por causa da presença do mineral magnetita. O valor médio de saturação por bases (V%) é de 52% (Tabela 1). O teor de ferro total na terra fina, obtido pelo ataque sulfúrico, é de 18,4%, o que o caracteriza como eutroférico. Tais características apontam, em conjunto, para o fato de que a contribuição do produto da decomposição de rochas de caráter mais máfico na formação desses solos foi significativa. De fato, o mapeamento feito na área por Moreton (1994) constatou a presença de corpos de rochas metabásicas (metagabros e metapiroxenitos, rochas portadoras de magnetita) e a intercalação de ortogranulitos em meio aos paraganulitos dominantes, o que faz com que certos solos sejam derivados de rochas metabásicas e/ou de mistas ácido-básicas, outros ainda de rochas ácidas.

Devido às suas características e relevo de ocorrência, os Latossolos Vermelhos eutroféricos do compartimento Rebaixado são pouco suscetíveis à erosão.

O uso da terra é feito com plantio de hortifrutigranjeiros, com utilização de defensivos agrícolas, o que se mostra totalmente inadequado para este compartimento porque, além de revestido por latossolos profundos e permeáveis, encontra-se muito próximo ao ribeirão João Leite, e será parcialmente inundado quando do enchimento da represa que neste ribeirão está sendo construída.

CONCLUSÕES

- A litoestrutura controla a escultura do relevo da área.
- A exposição de uma "janela" do embasamento cristalino (Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu) responde pela diversidade de rochas ocorrentes na área.
- A diversidade litológica em conjunção com a variação do relevo ensejaram a formação de tipos variados de solos.
- O compartimento de Cimeira, além do relevo plano/suave ondulado, caracteriza-se pela presença de Latossolos Vermelhos distróficos com estrutura granular muito bem desenvolvida.
- Nas morrarias do compartimento Dissecado a dominância é dos Cambissolos, com Argissolos Vermelho-Amarelos subordinados. A diversidade litológica

- responde pela existência de Argissolos Vermelho-Amarelos evoluídos de rochas de caráter mais máfico em reduzidas superfícies suavizadas embutidas em meio às morrarias do entorno revestidas pelos Cambissolos.
- O compartimento Dissecado constitui-se numa área rejuvenescida esculpida pela erosão remontante da superfície de Cimeira. Em tal área de borda de chapada a maior riqueza química das rochas ensejou a formação de solos eutróficos (Cambissolos e Argissolos).
 - No compartimento Rebaixado, a suscetibilidade magnética e os teores de Fe total dos Latossolos Vermelhos eutróficos apontam para o caráter mais máfico do seu material de origem, provável responsável pelo aprofundamento da pedogênese na área. Trata-se, portanto, de compartimentação morfopedológica onde o compartimento superior (Cimeira) e o Rebaixado permitiram maior evolução pedogeológica. Já no compartimento intermediário (Dissecado), encontram-se os solos menos evoluídos e mais recentes.
 - Quanto à suscetibilidade erosiva, os Cambissolos e Argissolos do maior compartimento da bacia (Dissecado) são muito sujeitos à erosão laminar, enquanto os latossolos da Cimeira, transição Cimeira/Dissecado e Rebaixado são estáveis quando corretamente manejados, ao contrário muito sujeitos à erosão em sulcos.
 - A vegetação natural remanescente é de Floresta Tropical Caducifólia e Sub-Caducifólia que, na região, ocorre em relevos dissecados sobre manchas de solos eutróficos derivados de rochas de melhor potencial químico. O fato das áreas de florestas conviverem, em áreas vizinhas, com aquelas de vegetação de Cerrado, caracterizam a existência de "tensão ecológica".
 - A vocação natural de uso da área é de preservação permanente, visto que integrante de bacia hidrográfica que abastece d'água a metrópole de Goiânia. O reordenamento de uso da área se faz necessário especialmente no que diz respeito aos compartimentos de Cimeira e Rebaixado. No primeiro, zona de recarga do lençol freático e área das nascentes do córrego Carapina, é preciso haver recomposição da mata da borda da chapada. No Dissecado, a banicultura mostra-se adequada às características da área, não se utilizando ali defensivos agrícolas. No Rebaixado é preciso haver substituição das culturas de hortifrutigranjeiros por outras (perenes) de modo a evitar o uso de agrotóxicos.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos no Brasil. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 20, 1970. 26 p.
- ALMEIDA, F.F.M. The Upper Cambrian of South America. **Boletim Instituto de Geociências**, São Paulo, 1976, n. 7, p. 45-80.
- AMARAL, A.Z. ; AUDI, R. Fotopedologia. In: MONIZ, A.C. **Elementos de Pedologia**. São Paulo: USP/Polígono, 1972, p. 429-441.
- BLANCANEUX, P.; CARVALHO, JR., W. de; MOTTA, P.E.F.da; CARVALHO FILHO, A de; PEREIRA, N.R. **Sistemas pedológicos no cerrado de Goiás**. Goiânia: ORSTOM / EMBRAPA-SNLCS, 1993. 129 p.
- BORRADAILE, G.J.; BAYLY, M.B.; POWELL, C. **Atlas of deformational and metamorphic rock fabrics**. Berlin/Heidelberg/New York: Springer-Verlag, 1982. 551 p.

CASTRO, S.S.; SALOMÃO, F.X.T. Compartimentação morfopedológica e sua aplicação: considerações metodológicas. **GEOSP**, São Paulo, n. 7, p. 27-37, 2000.

DE BIASI, M. A Carta Clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.6, p. 45-60, 1995.

DOORKAMP, J.C.; COOKE, R.U. **Geomorphology in environmental management. A new introduction**. Oxford: Clarendon Press, 1990. 410 p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412 p.

FAISSOL, S. Alguns aspectos do Mato Grosso de Goiás. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro v. 11, n.12, p. 63-83, 1953.

IANHEZ, A.C.; PITTHAN, J.H.L.; SIMÕES, M.A.; DEL'ARCO, J. O. ; TRINDADE, C.A.H. Geologia. In: **Projeto RADAMBRASIL**, Levantamento de Recursos Naturais, Folha SE.22-Goiânia, Brasília, vol. 31, 1983, p. 23-331.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p. (Manuais Técnicos em Geociências).

KING, C.L. A geomorfologia do Brasil Central. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.18, n. 2, p. 147-256, 1956.

KÜHLMANN, E. Os tipos de vegetação. In: IBGE - **Geografia do Brasil**; Grande Região Centro-Oeste. Rio de Janeiro: IBGE, 1960, p. 119-144.

LEMOS, R.C.; SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Campinas: SBCE-CNPS, 3ª ed., 1996. 83 p.

LIBAULT, A. Hipsometria. In: LIBAULT, A. **Geocartografia**. São Paulo: Comp. Ed.Nacional / EDUSP, v. 2, 5ª parte, Cap. III, 1975, p. 319-324.

LOPES, A.S. **Solos sob Cerrado**: características, propriedades e manejo. Piracicaba: Ass.Bras.Pesq.da Potassa e do Fosfato, 1984. 162 p.

LOPES, L.M. ; MOTTA, P.E.F. Aspectos da interação rocha-relevo-solo em áreas a nordeste e sudeste de Goiânia, Go. SIMPÓSIO NACIONAL GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 6. Goiânia, **Anais...** Goiânia, CEGRAF/UFG, 1995, p. 114-121.

MAGNANO, H.; SILVA, M..M.; FONZAR, B.C. Vegetação. In : **Projeto RADAMBRASIL**, Folha SE. 22 Goiânia, Vol.31, MME, Rio de Janeiro, 1983, p. 577 -636.

MAMEDE, L.; ROSS, J.L.S.; SANTOS, L.M.; NASCIMENTO,M.A.L.S. Geomorfologia. In: **Projeto RADAMBRASIL**, Folha SE.22 Goiânia, Vol.31, MME, Rio de Janeiro, 1983, p. 349-412.

MOREIRA, C.V.R.; NETO, A.G.P. Clima e Relevo. In.: OLIVEIRA, A.M.S.; BRITO, S.N.A., (Eds.) **Geologia de Engenharia**. São Paulo: CNPQ/Fapesp., 1998, p. 68-85.

MORETON. L.C. Estratigrafia. In: MME/DNPM **Goiânia Folha SE 22-X-B-IV**. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Texto Explicativo e Mapa. Brasília: MME / DNPM / CPRM, 1994, p. 21-46.

RESENDE, M.; CURI, N.; REZENDE, S.B.de; CORRÊA, G.F. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. Viçosa: NEPUT, 1995.

SOARES, P.C.; FIORI, A. P. Lógica e sistemática na análise e interpretação de fotografias aéreas em Geologia. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 16, n.32, p. 71-104. 1976.

STRAHLER, A N. Dimensional analysis applied to fluvially eroded landforms. **Bulletin Geological Society of America**, v. 69, p. 279-300, 1958.

TRICART, J.; KILIAN, J. **La Eco-Geografía y la Ordenación del medio natural**. Barcelona: Editorial Anagrama, 1979. 288 p.

YARDLEY, B.W.D.; MACKENZIE, W.S.; GUILFORD, C. **Atlas of metamorphic rocks and their textures**. New York: Longman Scientific & Technical, 1990.120 p.

YOUNG, A. **Slopes**. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1972. 288 p.

Recebido em outubro de 2003
Revisado em fevereiro de 2004
Aceito em março de 2004