

ISSN 0101-708X

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

G BOLETIM GOIANO. eografia

INSTITUTO DE QUÍMICA E GEOCIÊNCIAS - DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

VOL. 12 Nº 1 - JAN./DEZ. 1992



GEOMORFOLOGIA DO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA-GO

Valter Casseti *

RESUMO

O levantamento geomorfológico em questão teve por objetivo contribuir para a elaboração da Carta Geoambiental de Goiânia, se constituindo em importante subsídio ao Plano Diretor do município.

O estudo fundamentou-se em metodologia sistematizada por Ab'Sáber (1969), que permitiu o estabelecimento das unidades morfológicas, a caracterização das formações superficiais, bem como o comportamento dos processos morfodinâmicos atuais.

Com base em tais componentes, estabeleceu-se os diferentes graus de risco urbano, adicionando à análise, elementos de natureza geoambiental.

UNITERMOS: Geomorfologia de Goiânia/Riscos
Geomorfológicos

1. INTRODUÇÃO

O levantamento em questão aconteceu por ocasião da elaboração da Carta Geoambiental de Goiânia, que teve por princípio oferecer subsídios ao Plano Diretor do município.

O referido estudo teve por objetivo definir as diferentes unidades morfológicas, considerando o comportamento das formações superficiais, bem

* Professor do Depto. de Geografia/UFG. Colaboração das Prof^{as}. Maria Amélia L. S. Nascimento e Maria Helena M. C. Santos - Depto. de Geografia/UFG.

como das relações processuais vigentes. Com base na integração dos diferentes componentes foram definidas as unidades de risco, que não se limitaram aos fundamentos puramente físicos, incorporando-se aos mesmos, elementos de natureza ambiental.

Considerando a relevância das informações levantadas, motivada pela visão tetradimensional oferecida pela Geomorfologia, a equipe interdisciplinar responsável pela produção da Carta Geoambiental entendeu que tais componentes deveriam nortear a definição das unidades de risco, suporte dos indicadores espaciais resultantes.

1.1. METODOLOGIA EMPREGADA

Considerando o objetivo básico do trabalho, procurou-se, através das técnicas disponíveis, levantar as diferentes unidades morfológicas visando, sobretudo, a perspectiva ou implicações relativas ao processo de ocupação. Assim sendo, as referidas áreas foram estabelecidas a partir de uma visão integrada dos diferentes níveis metodológicos sistematizados por Ab'Sáber (1969), que se constituíram em recurso indispensável para a definição dos diferentes graus de risco.

A compartimentação topomorfológica fundamentou-se sobretudo no grau de dissecação do relevo, comandado pela drenagem, responsável pela definição das formas geométricas das vertentes. Foram apresentadas algumas considerações quanto a estrutura superficial das diferentes unidades tratadas, o que permitiu relativas inferências quanto ao processo evolutivo da morfologia regional. Através de observações de campo e deduções resultantes de fotointerpretação, tornou-se possível a individualização das formas de fluxos pelas relações processuais.

Ainda, outro argumento que subsidiou o levantamento em questão fundamentou-se na teoria dos *azares*, difundida pela concepção ideológica de natureza *externalizada*, partindo do princípio de que a apropriação diferenciada da mesma encontra-se subjugada à condição econômica, o que justifica a maior vulnerabilidade do pobre aos *desastres da natureza*.

Os resultados geomorfológicos, bem como a definição dos diferentes graus de risco, foram obtidos principalmente a partir de fotointerpretação (aerofotos na escala de 1/40.000, Agrofoto, 1988), em dois momentos:

a) fotointerpretação preliminar, definindo as referidas unidades/subunidades, fundamentalmente baseadas no grau de dissecação da morfologia,

associadas ao comportamento da declividade e demais aspectos atinentes à forma (implicações de natureza litológico-estruturais ou relativas à degradação-agradção, sobretudo vinculadas à morfodinâmica atual). A primeira representação, transposta para uma base controlada, ofereceu subsídios para discussões e orientou as reambulações, que foram realizadas de forma sistemática;

b) reinterpretação das aerofotos, com as devidas correções, obtidas a partir do controle de campo.

2. AS UNIDADES MORFOLÓGICAS DE GOIÂNIA

O município de Goiânia encontra-se inserido no contato entre as estruturas arqueanas do Complexo Goiano (granulitos, hornblenda gnaisses, quartzitos), correspondentes à seção setentrional do mesmo, e as metassedimentares do proterozóico médio, relativas ao Grupo Araxá (micaxistos e quartzitos), concernentes ao setor meridional. O contato é feito por falhas indiscriminadas, observando-se, ainda, domínio de fraturas com direção predominante NE e NW, responsáveis pela adaptação do sistema hidrográfico local.

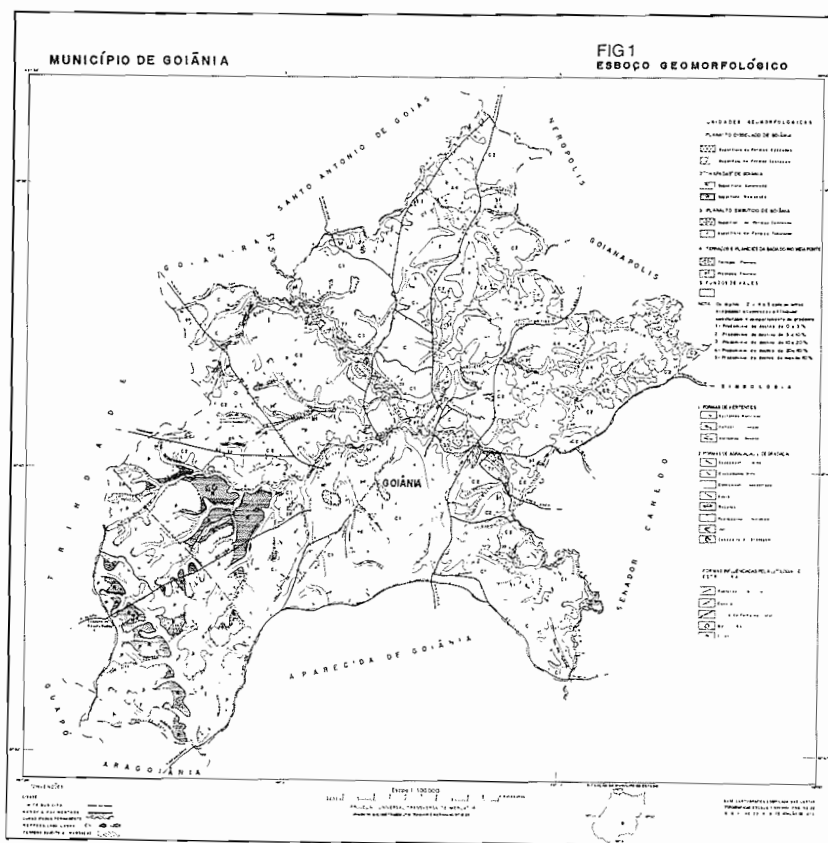
Conforme representação que se segue (Fig. 1), pode-se constatar a individualização de cinco unidades morfológicas, que são ratificadas através dos perfis selecionados (Fig. 2):

1. Planalto Dissecado de Goiânia;
2. Chapadões de Goiânia;
3. Planalto Embutido de Goiânia;
4. Terraços e Planícies da Bacia do Rio Meia Ponte;
5. Fundos de Vales.

Deve-se observar que a compartimentação em questão deu-se em função dos objetivos do trabalho, que conforme se considerou anteriormente, fundamentou-se numa perspectiva geomórfico-ambiental.

2.1. PLANALTO DISSECADO DE GOIÂNIA (920-950 metros)

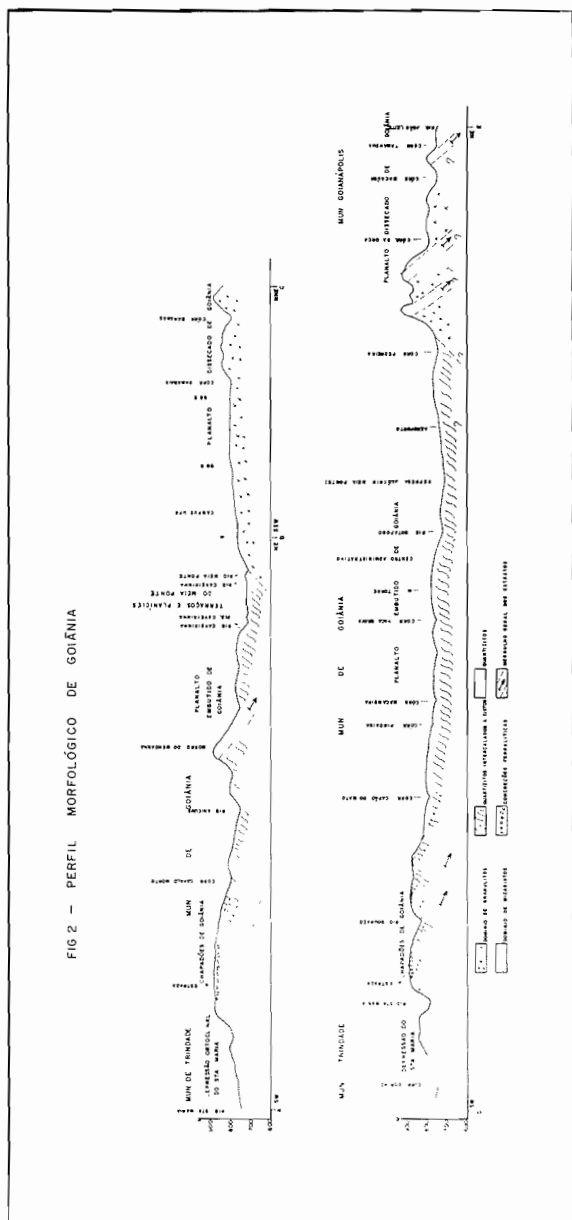
Corresponde à seção nordeste e norte do município, além de formas isoladas (como o Morro do Mendanha), vinculado ao domínio granulítico e



sustentado por intercalações quartzíticas, onde o elevado grau de dissecação encontra-se vinculado ao forte gradiente. Efeito da tectônica quebrante pode ser observado através de fortes angularidades no sistema hidrográfico, além da forte incisão dos talwegues, o que reflete na produção de vales encaixados.

A referida unidade encontra-se caracterizada por duas subunidades:

a) Superfície de Formas Aguçadas, com declives superiores a 30%, observando-se forte efeito tectônico (cristas monoclinais quartzíticas) e pronunciado grau de dissecação (vales relativamente encaixados). Ocorrência generalizada de solos litólicos ou câmbicos, onde o escoamento concentrado se faz presente;



b) Superfície de Formas Convexizadas, com declives inferiores a 20%, representando o teto orográfico do município, caracterizada por latossolos vermelho-escuros, que quando desprovidos de vegetação, respondem pelo domínio laminar.

2.2. CHAPADÕES DE GOIÂNIA (860-900 metros)

Observados no setor sudoeste do município, representados por duas subunidades distintas:

a) Superfície Aplainada, correspondente a restos de pediplanos plio-pleistocênicos (Pdl), sustentada por quartzitos intercalados e xistos e níveis de concrecionamento. Domínio dos latossolos vermelho-amarelos distróficos, onde os fluxos difuso e laminar se fazem presentes. Observa-se ainda a existência de *dales* e vales relativamente abertos. A ausência de dissipadores naturais de energia, como vegetação arbustiva primitiva, implica no fluxo laminar, com evidente transporte de sedimento e conseqüente entulhamento de *paleo-bajadas*. Reflexos da tectônica quebrante podem ser sentidos através de confluências ortogonais e vales dissimétricos ao longo do ribeirão Dourados e tributários;

b) Superfícies Rampeadas, periféricas aos referidos pediplanos, caracterizadas por vertentes retilíneas ou relativamente concavizadas, vinculadas a efeitos denudacionais subsequentes, onde se observam níveis de pedimentação coluvionados (declives inferiores a 10%). Presença de latossolos vermelho-amarelos, registrando-se o domínio do fluxo laminar e até mesmo concentrado, momento em que se observam fenômenos de ravinamentos, normalmente associados ao *piping* (processo de erosão remontante pelo fluxo freático).

2.3. PLANALTO EMBUTIDO DE GOIÂNIA (750-800 metros)

Localizado entre o Planalto Dissecado e os *Chapadões* de Goiânia, transgride de forma praticamente indistinta as estruturas diferenciais. Encontra-se caracterizado pelas seguintes subunidades:

a) Superfície de Formas Convexas, onde o grau de dissecação responde pelo gradiente das vertentes (suavemente convexizadas, com declive de até 10%, e moderadamente convexizadas, com declives de até 20%), respondendo pelo mais alto grau de ocupação, sobretudo na seção meridional ou a partir da margem direita do rio Meia Ponte. Domínio de latossolos

distróficos, onde o fluxo laminar se faz presente (setor setentrional), que em determinados locais são substituídos pelos podzólicos, principalmente nos fundos de vales, onde colúvios penecontemporâneos normalmente inunam pedimentos detríficos mobilizados de níveis mais elevados. A tectônica quebrante pode ser sentida através da orientação imposta ao sistema fluvial, muitas vezes respondendo pela dissimetria de vales, como ao longo do ribeirão Anicuns e córrego Caveirinha;

b) Superfície de Formas Tabulares, correspondente a remanescentes de pediplano embutido, onde se observa a existência de *dales* (caso do Hipódromo da Lagoinha), na maior parte das vezes tendo como nível de base local extensas bancadas lateríticas que parecem associadas a oscilações do lençol freático (fenômeno plíntico).

2.4. TERRAÇOS E PLANÍCIES DA BACIA DO RIO MEIA PONTE (700-720 metros)

Assim caracterizados:

a) Terraços Fluviais Suspensos, vinculados às oscilações climáticas pleistocênicas, às vezes sustentados por resistência litológica, vinculados ou não a níveis de pedimentação, além da existência de cascalheiras (seixos rolados) sotopostas por sequências alúvio-coluvionares, onde o fluxo laminar se faz presente;

b) Planícies Fluviais de Inundação, observadas principalmente ao longo do rio Meia Ponte, ribeirões João Leite, Anicuns e Capivara, constituídas por sedimentos arenosos, intercalados a sequências silto-argilosas. São frequentes os diques marginais, fenômenos de hidromorfismo (solos do tipo glei e aluviais), susceptíveis às enchentes de verão. Constata-se, ainda, processo de meandração em diferentes estágios evolutivos, além de meandros abandonados, em processo de inunção.

2.5. FUNDOS DE VALES

Considerados como uma unidade morfológica em função dos objetivos do trabalho, sendo caracterizados por faixas de transição entre os processos areolares e lineares, com declives que atingem até mais de 40%, constatando-se a presença de solos podzólicos ou câmbicos, profundamente alterados pelo domínio da erosão acelerada, responsável pelo processo de ravinas ou boçorocamento (Tab. 1).

Tab. 1 - Compartimentação Morfológica de Goiânia**COMPARTIMENTOS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS****1. Planalto Dissecado de Goiânia (920-950 metros)**

Domínio de formas aguçadas, sub-aguçadas e fortemente convexizadas (seção nordeste e leste), com ocorrência de quartzitos. Forte evidência de efeitos tectônicos. Cursos com elevado gradiente e dissecação pronunciada. escoamento difuso, com evidência de concentrado. Domínio dos cambissolos e solos litólicos distróficos, com ocorrência de latossolos vermelho-escuros nos declives moderados.

Subunidades: Superfície de Formas Aguçadas e Superfície de Formas Convexizadas.

2. Chapadões de Goiânia (860-900 metros)

Domínio de formas tabulares (setor sudoeste) elaboradas por pediplanação plio-pleistocênica, sustentadas por quartzitos intercalados e xistos, bem como concreções ferralíticas. Baixo grau de dissecação, com predomínio de escoamento difuso e laminar restrito. Solos com B latossólico, vermelho-amarelos distróficos (álícos). Restos de pediplanos em topos de cristas monoclinais (Morro do Mendanha) sustentados por quartzitos. Perifericamente, domínio de vertentes retilíneas ou suavemente concavizadas, com colúvios sotopondo níveis de pedimentação elaborados no início do pleistoceno. Solos do tipo latossolos, onde se constata a presença do escoamento laminar e às vezes concentrado, respondendo pela gênese de ravinas ou mesmo boçorocamentos.

Subunidades: Superfície Aplainada e Superfícies Rampeadas.

3. Planalto Embutido de Goiânia (750-800 metros)

Domínio de formas suavemente (seção ocidental) e moderadamente (seção centro-oriental) convexizadas, com dissecação fraca a moderada. Rupturas de declives determinadas por efeitos tectônicos. Interflúvios representados por latossolos distróficos, com ocorrência de podzólicos nos fundos dos vales. escoamento difuso a laminar, com evidências de fluxo concentrado em gradientes

pronunciadas das vertentes (efeitos tectônicos). Presença de níveis de pedimentação coluvionados, caracterizando extensas rampas.

Subunidades: Superfícies de Formas Convexas e Superfícies de Formas Tabulares.

4. Terraços e Planícies da Bacia do Rio Meia Ponte (700-720 metros)

Planície fluvial com depósitos pleistocênicos (terraços de várzeas suspensos) e holocênicos (terraços atuais com planícies de inundações), constituídas por sedimentos arenosos intercalados à sequências silto-argilosas. Ocorrência de diques marginais. Solos do tipo aluvial e hidromórficos (glei húmico).

Subunidades: Terraços Fluviais Suspensos e Planícies Fluviais de Inundação.

5. Fundos de Vales

Correspondem a faixas de transição processual (processos areolares e lineares) ao longo dos cursos d'água de diferentes ordens de grandeza, portadoras de solos podzólicos ou câmbicos, normalmente alterados pela ação da erosão acelerada, determinada pela forma indiscriminada de ocupação que resulta na degradação da mata ciliar.

3. ESTRUTURA SUPERFICIAL DA PAISAGEM

Quanto à estrutura superficial pode-se considerar as seguintes características morfocronológicas, com base nos depósitos correlativos evidenciados (Tab. 2).

a) Pediplano Intermontano ou Pdl, que trunca sequência de quartzitos intercalados a xistos na seção sudoeste do município. O domínio de formas tabulares encontra-se nivelado aos 860-900 metros, mantido pela existência litológica subjacente ou protegido por concreções ferralíticas que

aparecem sobretudo no contato das referidas superfícies erosivas com as rampas coluvionadas periféricas, justificadas pela erosão remontante vinculada às diferentes formas de fluxos.

O aplainamento em questão e a presença de concreções ou bancadas exumadas, além de pedimentos detríticos parcialmente coluvionados, levam a admitir a ação da morfogênese mecânica, em condição de clima seco, onde o recuo paralelo das vertentes, após decaptação dos horizontes eluviais em fase de transição, justifica a presença do material detrítico subordinado. Considerando a extensão e evolução de tais testemunhos de aplainamento, necessário se faz admitir um tempo prolongado da morfogênese mecânica, o que permite relacioná-los às condições climáticas agressivas do plio-pleistoceno.

b) Abaixo dos testemunhos do pediplano intermontano (Pd1) constata-se a presença de pronunciada fase de pedimentação (P2), vinculada às implicações da morfogênese mecânica que teria ocorrido no início do pleistoceno (provavelmente no período glacial Gunz). Tratam-se de detritos angulosos e restos de concreções ferralíticas, provenientes do pediplano localizado à montante. A fase climática úmida imediata teria respondido pelo processo de coluvionamento que permitiu a elaboração de extensas rampas, mascarando as discrepâncias altimétricas de soleiras.

c) Abaixo do nível altimétrico dos pedimentos suspensos (P2) evidencia-se nova fase de pedimentação (750-800 metros) representada por detritos subangulosos e angulosos, caracterizados sobretudo por quartzo leitoso, bem como restos de concreções ferralíticas, o que demonstra retrabalhamento de material proveniente do pediplano intermontano, bem como do nível de pedimentação imediatamente superior. A presença de detritos quartzosos encontra-se subordinada à existência de quantidade expressiva de veios, sobretudo no domínio dos xistos, vinculados à tectônica proterozóica. Tais pedimentos (P1), como na seção setentrional e oriental de Goiânia (Jardim Guanabara, Dom Fernando), encontram-se depositados sobre a rocha alterada *in situ* e recobertos por colúvios, até o ponto onde reafeiçoamentos posteriores, comandados pela incisão da drenagem, exumam os mesmos.

d) A presença de terraços rochosos, localizados acima dos terraços de várzea (Tv) podem ser constatados ao longo dos principais cursos d'água do município como o ribeirão João Leite (margem direita, GO-05) e rio Meia

Ponte (acima da represa do Jaó). Apesar de mascarados por rampas coluvionadas, muitas vezes torna-se possível constatar patamares expressivos associados aos efeitos erosivos vinculados à fase interglacial Mindel-Riss. Nas referidas soleiras, muitas vezes constata-se a presença de detritos angulosos de quartzo provenientes dos níveis de pedimentação localizados à montante, o que permite a interpretação de terraços vinculados a pedimentos (TPI);

e) Abaixo dos terraços rochosos (TPI) observa-se a presença de terraços de várzeas (Tv) que marcam a transição para as várzeas atuais (To). Ocorrem também ao longo dos cursos principais do município, na seção de meandração, como no ribeirão João Leite (margem direita, GO-05 e loteamento Goiânia II, parcialmente destruídos por ação antrópica) e em maior proporção no rio Meia Ponte (entre o córrego Samambaia e a represa do Jaó). Tal forma encontra-se vinculada ao trabalho fluvial constatado na fase interglacial Riss-Wurm, momento em que a deposição aluvial acontecia sobre seixos rolados, sobretudo quartzosos, abandonados por ocasião da transição climática pleistocênica que marcou o início do Riss. Atualmente tais terraços encontram-se suspensos em relação ao nível de transbordamento, onde os solos aluviais praticamente estão sendo descaracterizados pelo processo de coluvionamento e laterização penecontemporânea.

f) Os terraços atuais (To) correspondem a barrancas que estão em processo de elaboração, aparecendo ao longo das calhas aluviais do rio Meia Ponte, ribeirões João Leite, Anicuns e Capivara, além da seção intermediária do córrego Caveirinha. A sequência aluvial atual (holocênica) normalmente encontra-se recobrimdo seixos arredondados, subarredondados e subangulosos, representados principalmente por quartzo, que foram abandonados por ocasião do início da última fase glácio-eustática pleistocênica, o Wurm. Apesar do baixo gradiente de tais seções, constata-se evidência de entalhamento da drenagem, que proporciona o aparecimento dos referidos paleopavimentos, sobretudo na estiagem (como no ribeirão João Leite);

g) Com exceção de algumas áreas onde a resistência litológica caracteriza as formas estruturais residuais, como no Jardim Novo Mundo, as demais extensões superficiais encontram-se genericamente revestidas por depósitos de coberturas holocênicas. Tais depósitos referem-se a colúvios provenientes de pontos mais elevados, à montante, que implicam numa certa ausência de hierarquização do material retrabalhado. Além de revestir

paleopavimentos associados ao período glacial Wurm, recobrem colúvios penecontemporâneos reafeiçoados por processos erosivos antecedentes, observados sobretudo a partir de topos de interflúvios em direção aos fundos de vales atuais, cursos d'água de diferentes ordens de grandeza, portadoras de solos podzólicos ou câmbicos, normalmente alterados pela ação da erosão acelerada, determinada pela forma indiscriminada de ocupação que resulta na degradação da mata ciliar.

Tab. 2. Estrutura Superficial do Município de Goiânia

Morfologia dos Depósitos	Período	Principais características
1. Pediplano Intermontano Pdl(860-900m)	Plio-Pleistoceno	Morfogênese mecânica com pronunciamento da pediplanação sustentada por quartzitos intercalados a xistos, bem como croncreções ferralíticas.
2. Níveis de Pedimentação Pl(800-860m)	Gunz (Pleistoceno)	Morfogênese mecânica com pronunciada pedimentação. Material proveniente do pediplano intermontano, posteriormente recoberto por colúvios (Rc3).
3. Nível de Pedimentação Pl(750-800m)	Mindel (Pleistoceno)	Morfogênese mecânica com pronunciada pedimentação. Níveis de pedimentos detriticos subangulosos, predominantemente quartzosos, sotopondo rocha alterada <i>in situ</i> (principalmente xistos), resultantes de veios, sotopostos por colúvios pedogenizados.
4. Terraço Rochoso Vinculado a Pedimento(TPI)	Mindel-Riss (interglác)	Entalhamento de drenagem. Evidência de solapamento fluvial em estrutura rochosa, com patamar associado a pedimentos de montante, além de colúvios pedogenizados penecontemporâneos (Rc2) em soleiras.

(Cont. Tab. 2) 5. Cascalheiras	Riss (Pleistoceno)	Morfogênese mecânica pouco pronunciada com discreta pedimentação e cascalhamento de leitos.
6. Terraço de Várzea (Tv) parcialmente coluvionado	Riss-Wurm (interglác)	Entalhamento da drenagem e coluvionamento. Patamar suspenso em relação à planície de inundação atual. Deposição aluvial parcialmente coluvionada por material de montante (coalescência com rampa de colúvio holocênico). Abaixo da deposição, seixos subarredondados e sub-angulosos (quartzo), evidenciando fase de alternância climática (glacial e interglacial).
7. Cascalheiras	Wurm	Morfogênese mecânica pouco pronunciada com discreta pedimentação e seixos fluviais abandonados (baixos terraços).
8. Terraço Atual To(700m)	Holoceno	Entalhamento da drenagem e coluvionamento de soleiras locais. Planície de inundação (sedimentos arenosos intercalados a silto-argilosos). Área meândrica com ocorrência de <i>cut-offs</i> . Patamar To-Tv separado por colúvios argilosos às vezes recobrimdo discreta pedimentação (Rcl). Material atual sotopondo seixos subarredondados e subangulosos deixados na última fase glacial pleistocênica, parcialmente suspensos em decorrência de incisão de talvegue pós-wurmiana.

4. SÍNTESE EVOLUTIVA DA MORFOLOGIA

Com base nas formas e depósitos correlativos testemunhados e descritos anteriormente, pode-se admitir a seguinte evolução morfológica para o município de Goiânia:

a) Fase climática úmida, pós-oligocênica, que teria respondido pelo entalhamento de talwegues, determinando as diferenças altimétricas constatadas entre os testemunhos dos níveis elevados do Planalto Dissecado de Goiânia (920-950 metros) em relação à posição do pediplano intermontano do setor sudoeste (860-900 metros), correspondente aos Chapadões de Goiânia;

b) Fase climática seca, provavelmente ocorrido no plio-pleistoceno, responsável pelo recuo paralelo das vertentes a partir dos níveis de base deixados pelas condições úmidas antecedentes. A agressividade climática prolongada permitiu o seccionamento de material de diferentes resistências, como dos quartzitos que compõem as sequências do setor sudoeste, ou dos cristais monoclinais que interrompem o domínio altimétrico do Planalto Embutido de Goiânia (Morros do Mendanha e Serrinha). Entende-se que a precipitação química dos hidróxidos de ferro, ocorrida na fase úmida antecedente, teria sido exumada por deflação eólica no início do clima seco, e, posteriormente, desagregada mecanicamente pela amplitude térmica contemporânea. A produção de detritos pela morfogênese mecânica e as formas diferenciadas de escoamento, sobretudo em função das torrencialidades pluviométricas, justificam a coalescência de pedimentos e consequente disposição aplainada da superfície (860-900 metros). A diferença altimétrica entre o nível em questão em relação à pedimentação subsequente é marcada por provável fenômeno pirogenético positivo.

c) As alternâncias climáticas do pleistoceno responderam pela elaboração de formas específicas, bem como depósitos correspondentes, que poderiam assim ser sintetizadas:

c.1) Fase glácio-eustática, responsável pelas condições de semi-aridez (Gunz) nas faixas intertropicais, caracterizadas por pronunciada pedimentação (800-860 metros), e fases interglaciais responsáveis pelas condições de umidade, evidenciadas por depósitos de rampas (Rc) e aluvionamento de baixadas;

c.2) Níveis de pedimentação pronunciada (P1) evidenciados no domínio do Planalto Embutido (750-800 metros), que permite uma certa correlação com a fase glacial do Mindel, após entalhamento da drenagem no pleistoceno superior (fase interglacial Gunz-Mindel),

que teria respondido pela diferença altimétrica entre estes e os níveis do P_2 ;

c.3) A fase interglacial seguinte (entre Mindel e Riss) teria respondido por nova incisão da drenagem, com conseqüente reafeiçoamento de vertentes, momento em que rampas coluvionadas (R_c) sotopunham os níveis de pedimentação com fase antecedente. Nesse momento, processos de erosões laterais da drenagem elaboravam terraços, identificados por terraços rochosos vinculados a pedimentos retrabalhados de montante (TP1);

c.4) Na fase glacial imediata (Riss), depósitos fluviais transportados principalmente por tração foram abandonados e nova fase de reativação da morfogênese mecânica permitia a evolução horizontal dos fundos de vales abandonados. Enquanto o recuo paralelo das vertentes determinava a abertura dos vales, os paleotalwegues eram inumados por detritos, caracterizando a situação de *bajadas*;

c.5) Na outra fase interglacial (Riss-Wurm), nova reativação da drenagem acontecia, momento em que os seixos fluviais abandonados na fase glacial anterior, posicionados acima dos talwegues por prováveis reajustamentos tectônicos, eram recobertos por seqüências aluviais resultantes de transbordamentos (T_v).

c.6) No Wurm, nova condição de abandono de material fluvial por semi-aridez e processo de pedimentação incipiente individualizou a última fase agressiva do pleistoceno. No holoceno (a partir de 10.000 BP), o retorno às condições de umidade procedeu ao reentalhamento dos talwegues (T_o), aluviamento de seixos penecontemporâneos, recoluvionamento e reafeiçoamento generalizado de vertentes, momento em que a vegetação xeromórfica da fase glacial antecedente cedia espaço ao domínio da vegetação tropófitas, principalmente a partir dos fundos dos vales.

Em síntese, entende-se, através das evidências morfo-estratigráficas testificadas, que a evolução do relevo de Goiânia e seus compartimentos encontram-se vinculados a alternâncias climáticas posteriores ao oligoceno, além da evidente implicação dos fatores estruturais, que respondem pela

permanência de testemunhos antigos de tais processos, como pode ser exemplificado através do próprio pediplano intermontano.

5. PROCESSOS MORFODINÂMICOS ATUAIS

Os processos morfodinâmicos atuais encontram-se comandados principalmente pelas atividades pluviiais. Considerando que estas se concentram no período de outubro a março, tem-se que o desencadeamento dos processos assume expressão sazonal, momento em que, em função das intensidades registradas, os problemas aparecem.

A extensão considerável de superfícies impermeabilizadas a partir da expansão urbana, exclui a possibilidade de se analisar os efeitos morfogenéticos. Já nas áreas desprovidas das mesmas, ou não ocupadas, tais evidências podem ser sentidas. Estas relações, por sua vez, encontram-se de certa forma vinculadas aos diferentes compartimentos morfológicos ou, mais especificamente, ao compartimento das vertentes.

De forma geral, embora com certas particularidades, os compartimentos apresentam as seguintes características morfodinâmicas:

a) Nos níveis elevados do Planalto Dissecado de Goiânia, em função do forte gradiente, as chuvas assumem caráter mecânico, ou seja, respondem por um balanço morfogenético positivo, onde a produção de material por intemperização é superada pela ação da componente paralela, principalmente nas áreas desprovidas de cobertura vegetal. Nesse momento, o fluxo difuso se converte em concentrado, respondendo pela origem de ravinas do tipo *rill-erosion* ou mesmo processo de boçorocamento.

b) Nos Chapadões de Goiânia a disposição tabular da superfície inibe o desenvolvimento do fluxo por terra, o que sem dúvida responde pelo domínio da componente perpendicular. Contudo, em direção aos fundos de vales, relativamente abertos, constata-se uma certa tendência ao escoamento laminar, principalmente quando não existe cobertura vegetal responsável pela dissipação da energia cinética da chuva, implicando em possível assoreamento de vales. O domínio dos latossolos contribui para tal susceptibilidade erosiva. As rampas coluvionadas, por apresentarem declives mais acentuados que os pediplanos localizados à montante, proporcionam evidências de maior agressividade comandada pelo fluxo laminar, podendo inclusive, em determinados pontos de recepção de *enxurros*, permitir o desencadeamento de ravinas ou boçorocamentos, o que também é favorecido pela susceptibilidade erosiva, caracterizada pelos latossolos.

c) O Planalto Embutido de Goiânia encontra-se quase que totalmente ocupado e pavimentado, onde a canalização pluvial, apesar de deficiente, transfere aos cursos d'água receptores um volume que, dependendo da intensidade da chuva, implica em inundações. Na seção setentrional granulítica, onde a densidade de ocupação humana é menor, apesar do gradiente das vertentes, o material de cobertura resultante atenua os efeitos pluvioerosivos, a textura portadora de maior percentual de argila restringe os processos erosivos, apesar de um certo domínio laminar.

d) Na planície de embutimento (Terraços e Planícies da Bacia do rio Meia Ponte), por sua vez, por se tratar de área de recepção de material, a atividade morfodinâmica é comandada basicamente pelo sistema fluvial, sobretudo quando das enchentes, além de se constituir em receptáculo de material proveniente das vertentes imediatas, instabilizadas.

Quanto ao comportamento ou forma geométrica de vertente, teoricamente tem-se que enquanto os comprimentos das vertentes convexas proporcionam maior susceptibilidade erosiva, os côncavos tendem a permitir concentração de material. Ainda deve-se considerar a disposição da largura da vertente, que no caso das convexas permite a dispersão da água precipitada, enquanto as côncavas implicam em concentração, o que pode favorecer o desenvolvimento do fluxo concentrado.

Deve-se considerar ainda que muitas vezes o gradiente ou forma da vertente encontra-se subordinado aos efeitos tectônicos ou estruturais, como pode ser observado na margem esquerda do córrego Caveirinhas e na margem esquerda do ribeirão Anicuns, além de outros.

6. CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS ÁREAS DE RISCO

Com base na disposição morfológica dos diferentes compartimentos, além das formações superficiais e compreensão das relações processuais vigentes, pôde-se definir as diferentes unidades de risco, adiante descritas, momento em que se pretende apresentar algumas considerações quanto às recomendações que se julgaram indispensáveis.

6.1. Áreas de Forte Risco

a) Planície de inundação atual. Como se sabe, a referida área apresenta severas implicações de uso em determinadas condições hidrológicas e relativas à estrutura superficial, estando, portanto, susceptível ao transbordamento dos cursos d'água no período das chuvas e hidromorfismo dos solos, o que implica diretamente na instabilidade das construções. Apesar dos

avanços tecnológicos superarem grande parte das restrições físicas relativas ao processo de ocupação, entende-se que existindo possibilidades de uso de áreas mais seguras ou que ofereçam menos riscos, torna-se totalmente desaconselhável o uso dessas, mesmo que a localização e demais questões concernentes à renda da terra se apresentem como argumentos *lógicos*. Levando-se em consideração as justificativas apresentadas e com o intuito de se proporcionar a recomposição ambiental de espaços que permitam a atividade natural do sistema hidrodinâmico, oferecendo condições inclusive para o desenvolvimento de bancos genéticos (refúgios), recomenda-se a preservação da referida subunidade. Observa-se, ainda, que o uso indevido de tais espaços, como a própria Vila Roriz, se constitui em um exemplo de irresponsabilidade administrativa, colocando em risco a população ali instalada, numa perspectiva Malthusiana.

b) Terraços Fluviais (pleistocênicos). Referem-se a antigas planícies de inundação alçadas por reajustamento de talvegue holocênico. Na maioria das vezes, por estarem associados a solos aluviais, parcialmente inconsolidados, além da possibilidade de serem atingidos em condições excepcionais por enchentes, tornam-se áreas que carecem de atenção especial. Portanto, considerando as razões apresentadas anteriormente, torna-se prudente a total preservação da referida subunidade.

c) Fundos de Vales. Além de se constituírem em faixas de transição de processos, normalmente apresentam declives superiores aos 30%, determinados pelo grau de incisão dos talvegues. Referem-se ainda a zona de instabilidade sazonais, sobretudo comandadas pelas chuvas (disritmias pluviométricas), agravadas pela impermeabilização de superfícies imediatas e processo de assoreamento, tornando-se altamente susceptível a ocorrência de enchentes. Ainda deve-se considerar a ocorrência de rupturas de declives estruturais que normalmente representam dissimetria de vales (declives superiores a 40%), que permitem aluição por solapamento fluvial, sobretudo a partir da retirada da mata ciliar. Diante da forma de ocupação ocorrida e consequentes implicações observadas, torna-se evidente que tais faixas carecem de preservação permanente, exigindo reconstituição ambiental através de recomposição vegetal, atenuando a agressividade dos efeitos processuais antropizados.

d) Superfície de Formas Aguçadas. Refere-se a extensão considerável do Planalto Dissecado de Goiânia, caracterizada por declives superiores aos 30%, muitas vezes ultrapassando o limiar dos 40% estabelecidos em lei. A imposição litológica, representada sobretudo pelos quartzitos, determina a

aceleração do fluxo por terra, bem como a possibilidade, em determinadas circunstâncias, do desencadeamento de movimento de massa. Mais uma vez, mesmo se admitindo a possibilidade do emprego de técnicas modernas de engenharia, como construção de cortes e aterros para o uso da referida área, sua preservação se constitui em alternativa racional, uma vez que a recuperação biotásica favorece a condição de refúgio, além de se constituir em importante área de recarga.

e) As Superfícies de Formas Convexas que integram a unidade referida anteriormente implicam na necessidade de preservação, recomendando-se ainda a reconstituição dos setores degradados.

f) *Dales*. Referem-se a depressões circulares produzidas por dissolução ou efeito *piping*, caracterizando cabeceiras de cursos d'água em áreas aplainadas, popularmente conhecidas por *veredas*. Atualmente encontram-se em processo de degradação e inclusive de indevida ocupação, o que tem permitido a inumação por material proveniente das vertentes imediatas, caracterizando situação de assoreamento de solos hidromórficos. Tais áreas carecem de preservação permanente, não apenas pelas restrições físicas apresentadas ao processo de edificação, mas também e principalmente por se constituírem em refúgios (bancos genéticos) de importância, além de promoverem a reativação do sistema fluvial.

6.2. ÁREAS DE RISCO MODERADO

a) Áreas moderadamente convexizadas do Planalto Embutido de Goiânia. Refere-se a espaços caracterizados por declives superiores aos 20%, localizados na seção nordeste do município, se constituindo em zona de transição para o Planalto Dissecado. A estrutura basicamente granulítica e os reflexos tectônicos justificam a movimentação do relevo, determinada pela significativa incisão da drenagem. Diante disso merecem atenção específica quanto ao processo de ocupação, como: preservação dos pontos de recarga, fundações especiais, considerando a possibilidade de movimento de massa, além de traçado urbano que atenua os processos erosivos. Considerando ainda que a área em questão encontra-se inserida numa das regiões de abastecimento hídrico do município, torna-se conveniente destinar à mesma uma forma de uso que não comprometa os mananciais, como atividade agropecuária fundamentada nos princípios conservacionistas ou com a necessária preocupação ambiental.

6.3. Áreas de Baixo Risco

As áreas de baixo risco referem-se a todos os espaços localizados entre os anteriormente mencionados, caracterizados morfologicamente pelas Superfícies de Formas Tabulares e Superfícies Suavemente Convexizadas do Planalto Embutido de Goiânia além das Superfícies Aplainadas ou Superfícies Rampeadas dos Chapadões de Goiânia.

Considerando a elevada densidade de ocupação na primeira unidade, resta como alternativa ou indicação preferencial para expansão urbana de Goiânia as superfícies aplainadas e mesmo as rampas coluvionadas dos Chapadões de Goiânia, localizadas no setor sudoeste do município. Além da baixa declividade, a espessura das formações superficiais oferece condições adequadas como suporte de edificações ou implantação de infra-estrutura.

7. CONCLUSÃO

Considerando a importância do nível de informação oferecido pela Geomorfologia a partir dos levantamentos sistemáticos, torna-se evidente o significado da mesma na orientação ou mesmo fundamentação metodológica para estudos relativos a riscos urbanos, conforme se comprovou no caso em questão.

Contudo, deve-se considerar a necessidade de adoção de uma postura que privilegie uma relação dialética da natureza, em detrimento de uma natureza externalizada, momento em que a Geomorfologia passa a assumir um caráter ambientalista e ao mesmo tempo social.

RÉSUMÉ

Le levé géomorphologique en question ent pour but se constituer en une contribution à l'élaboration de la Carte de l'Environnement géomorphologique de Goiânia, laquelle se constituera, en qui concerne les bases du milieu physique, en instrument cartographique fondamental à l'éboration du Plan Directeur du municipe.

Cette étude s'est basé sur une méthodologie systématisée par Ab'Sáber (1969), ce qui à permis d' établir des unités morphologiques, la caractérisation des formations superficielles ainsi que de montrer le comportement des processus morphodynamiques actuels.

CASSETI, V. Geomorfologia do Município de Goiânia-GO. *Boletim Goiano de Geografia*, 12(1): 65-85, Jan./Dez., 1992.

Cette étude s'est basée sur une méthodologie systématisée par Ab'Sáber (1969), ce qui à permis d'établir des unités morphologiques, la caractérisation des formations superficielles ainsi que de montrer le comportement des processus morphodynamiques actuels.

À partir de telles composantes on a établi les différents degrés de risque urbain, ajoutant à l'analyse d'autres subsides de nature environnemen-tale.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. Um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas do quaternário. *Geomorfologia*, IGEOG-USP, S. Paulo, n. 18, 1969.
- BIGARELLA, J. J. & MOUSINHO, N. R. Considerações a respeito dos terraços fluviais, rampas de colúvios e várzeas. *Boletim Paranaense de Geografia*, Curitiba, n. 16-17, p. 153-198, Jan./Dez., 1971.
- BURTON, I. et Alii. *The environment as hazard*. New York, Oxford Univ. Press., 1978.
- CASSETI, V. *Estudo dos efeitos pluvioerosivos no Planalto de Goiânia*. S. Paulo, 1983. Tese de Doutorado, FFLCH/USP, mimeo.
- _____. Algumas considerações hidrodinâmico-ambientais em Goiânia-GO. In: *Simpósio de Geografia Física Aplicada*, 3. Anais. N. Friburgo, 1989. p. 208-22.
- . Concentração de sedimentos em suspensão na bacia do ribeirão João Leite-Goiânia. *Boletim Goiano de Geografia*, v. 9/10, n. 1/2, p. 71-97, Jan./Dez., 1989/90.
- CASSETI, V. & NASCIMENTO, M. A. L. S. A importância da geomorfologia nos estudos de risco urbano: O caso de Goiânia-GO. In: *Simpósio de Geografia Física Aplicada*, 4. Anais. Porto Alegre, 1991. p.374-81,

FIG. 3—ESQUEMA DA SEQUÊNCIA CRONO-DEPOSICIONAL OBSERVADA EM GOIÂNIA-GO

