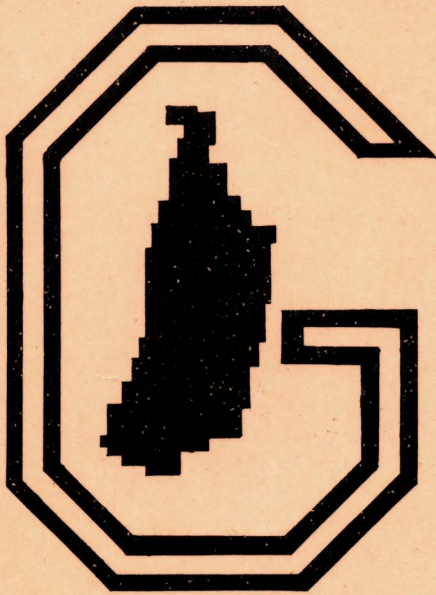


ISSN 0101-708X



UFG – IQG

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

BOLETIM GOIANO DE GEOGRAFIA

VOL. 4/5/6 N. 1/2 – JANEIRO/DEZEMBRO 1984/85/86

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E VALORAÇÃO DA QUALIDADE DO MEIO (SETOR SETENTRIONAL DE GOIANÉSIA-GO)*

Maria Helena Mello e Cunha Santos

Valter Casseti

Professores do Depto. de Geografia - UFG

1. INTRODUÇÃO

O uso dos recursos naturais e o abuso decorrente de sua exploração, tem implicado em processo de crescente degradação do suporte geocológico, demonstrando que os interesses políticos e injunções econômicas estão acima de qualquer preocupação ambiental.

Assim sendo, procurando evidenciar as características ecodinâmicas do meio ambiente, visando sobretudo o treinamento de alunos do curso de Geografia, elegeu-se uma área tipo, cujas diferenciações estruturais das propriedades agroecológicas se constituíssem em subsídios para o estabelecimento dos compartimentos pretendidos. Para tal, escolheu-se a seção setentrional de Goianésia, individualizada pelas intrusivas básico-ultrabásicas, encravadas em estruturas araxaídes, cuja evolução morfológica, apesar das implicações topográficas, respondeu por um uso intensivo do solo, criando transformações geológicas, que de certa forma caracterizam tendências resistâsicas.

Com base nos enunciados a serem considerados, tem-se por objetivo, a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso, contribuindo para a estruturação de uma consciência crítica nas questões relacionadas à planificação ambiental, estabelecendo uma estreita dependência das propriedades geocológicas e sócio-reprodutoras. Assim, procurou-se avaliar os recursos em termos de impacto e aptidão, mantendo as implicações, principalmente de natureza morfológica, pedológica, climática e vegetal.

A área em questão, conforme já se considerou, acha-se individualizada pelas intrusivas básico-ultrabásicas, representadas sobretudo por gabros,

* Trabalho realizado com recurso do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Participação: Alunos do 1º e 2º semestres de 1985, da disciplina TRABALHO DE CAMPO EM GEOGRAFIA FÍSICA, do curso de GEOGRAFIA-IQG-UFG.

Agradecimentos: À Prefeitura Municipal de Goianésia, na pessoa do Sr. Prefeito Municipal Rubens Otoni de Oliveira e de seu Secretário Geral, Dr. Edgar Caetano Rosa, pelo fornecimento de alojamento e alimentação aos alunos do curso de Geografia. Ao funcionário do IQG, José Cruciano Filho pela contribuição.

anfíbolitos e serpentínitos, em estruturas metassedimentares araxaídes, além de ocorrência de "janelas", caracterizadas pelos leptínitos e gnaisses do Complexo Goiano. Enquanto o grande corpo intrusivo responde por uma morfologia acidentada, o domínio encaixante é individualizado pelo pediplano intermontano.

Se por um lado as rochas básico-ultrabásicas respondem pela fertilidade dos solos (brunizem avermelhado, latossolo roxo distrófico e terra roxa estruturada eutrófica), por outro, as implicações geotectônicas tornaram o relevo restritivo a uma prática agrícola intensiva.

Considerando tais aspectos, uma vez que as condições climáticas também são favoráveis, tem-se uma certa intensificação do uso do solo através de culturas cíclicas e pastagem, que muitas vezes, desconsiderando as implicações morfológicas, sem qualquer preocupação conservacionista, tem respondido por impactos ambientais que carecem de controle. Testemunhos de uma floresta estacional decidual caracterizam certos pontos geocológicos ou biotásicos, que em grande parte tendem a resistir, principalmente onde as implicações morfológicas são mais agressivas.

A seção periférica dos metassedimentos araxaídes, por apresentar-se pediplanada, apesar de favorecida pelo comportamento topográfico, sofre restrições pedológicas, sendo caracterizada por cambissolos e latossolos distróficos, de baixa troca de bases. Apesar disso, o uso de insumos tem contribuído para o desenvolvimento de cultivos comerciais, embora o domínio seja de pastagens, principalmente na seção circunjacente às intrusivas, onde colúvios provenientes do complexo atenuam as implicações edáficas.

Diante das transformações agroecológicas e sobretudo em função do grau de restrição imposto pelo relevo, tem-se a diferenciação determinada pela intensidade e distribuição dos processos, comandados sobretudo pela dinâmica pluvial.

A partir de então, considerar-se-á, em rápidas palavras, a metodologia utilizada, preconizada por Tricart (1977), que procura em um primeiro momento, estabelecer uma avaliação integrada das características regionais. Assim, primeiramente propõe-se a definição do quadro regional, fundamentada nas condições climáticas (dados do IOB Disme e DNAEE) e na caracterização do quadro morfoestrutural, considerando a participação da tectônica e litologia.

Num segundo momento, procurou-se estabelecer uma análise morfodinâmica, destacando o estudo dos processos (natureza, intensidade e distribuição), destacando o significado do efeito pluvial, além das influências antrópicas e o grau de estabilidade/instabilidade das vertentes.

Quanto às influências antropogênicas, procurou-se demonstrar as

transformações espaciais ocorridas em diferentes períodos (1966, 1975 e 1984), utilizando-se de levantamentos aerofotogramétricos (USAF, 1/60.000 e Prospec, 1/45.000) e imagens de satélite (MSS, 1/500.000 e TM, 1/250.000). Considerando a participação do declive, comportamento edafopedológico e derivações quanto à cobertura vegetal e modalidade do uso do solo, procurou-se analisar os efeitos resultantes.

Para tal, utilizou-se dos conceitos de bio-resistância de Erhart (1966) e balanço morfogenético de Jahn (1968), em suas relações pedogênese-morfogênese, procurando detectar as áreas em diferentes graus de equilíbrio, destacando os pontos onde a erosão acelerada se faz presente.

Finalizando, em função das relações processuais consideradas, procurou-se definir o grau de estabilidade ou instabilidade morfodinâmica das vertentes, estabelecendo-se a caracterização dos diferentes meios. O resultado em questão foi representado em mapa de síntese, considerando as unidades morfoestratigráficas, classes de declividades, comportamento geoecológico ou grau de derivação antropogênica, que de certa forma vincula-se às características edafopedológicas. O estabelecimento dos meios deu-se em função do jogo das componentes.

A título de individualização geomorfológica da área de estudo, estabeleceu-se a compartimentação topográfica com respectiva representação das formas do relevo predominantes, procurando reconstituir os efeitos paleoclimáticos, através da análise da estrutura superficial da paisagem (Ab'Sáber, 1969), segundo orientação metodológica de Ruhe (1975). Tal procedimento foi entendido como fundamental a compreensão da formação superficial ou morfologia resultante, baseado no princípio da equifinalidade.

A análise textural dos depósitos correlativos apoiou-se no método simplificado (pipetas de Robinson) apresentado por Medina (1972).

Quanto às atividades de campo deve-se acrescentar que foram realizadas em duas fases: no primeiro semestre do corrente (1985), quando a preocupação foi a identificação das unidades levantadas e caracterização morfológica; e no segundo, quando foram realizados levantamentos da estrutura superficial, bem como caracterização da fisiologia da paisagem.

2. CONSIDERAÇÕES TOPOMORFOESTRUTURAIS E TRANSFORMAÇÕES GEOECOLÓGICAS

A seguir serão analisadas as variáveis que integram a fisiologia da

paisagem, partindo da estrutura geológica com respectivas implicações tectônicas, para justificar a individualização geográfica da área. Serão considerados os efeitos paleoclimáticos e morfodinâmicos penecontemporâneos, para justificar, juntamente com os fatores estruturais, as diferentes subunidades morfológicas, bem como as formas resultantes.

A análise das transformações geoecológicas, vinculada principalmente ao comportamento da cobertura vegetal, se constituirá, associada às evidências morfodinâmicas, em subsídio para o estabelecimento dos diferentes "meios" ambientais.

2.1. A ESTRUTURA GEOLÓGICA

A área em estudo acha-se individualizada por extenso corpo intrusivo de rochas básico-ultrabásicas, denominado de Complexo Goianésia-Barro Alto, ou apenas Barro Alto, que se estende no sentido W-NE, das proximidades de Ceres-Rialma à margem do rio Maranhão.

A diferenciação topomorfoestrutural identifica o caráter tectônico, totalmente discriminada em relação às encaixantes araxaídes, que tanto na porção setentrional quanto meridional, acha-se rebaixada e pediplanada, com exceção das implicações quartzíticas ou da remobilização tectoorogênica do Complexo Goiano.

As estruturas em questão serão adiante tratadas, visando uma generalização das evidências petrográficas e genéticas subsequentes.

2.1.1. COMPLEXO GOIANO

O Complexo Goiano foi inicialmente enquadrado como pré-cambriano diferenciado por Barbosa et Alii (1966), tendo sido denominado de Complexo Basal por Almeida (1967), como pertencentes ao pré-cambriano inferior.

Na área em questão, as rochas do Complexo Goiano ocorrem sob forma de "janelas" em terrenos Araxá ou "tetos pendentes" no Complexo Básico-Ultrabásico.

Compreende ampla variedade de rochas paragnáissicas, cujos principais tipos são representados pela granada quartzitos e sillimanita quartzitos, como ao sul de Cafelândia, de alinhamento E-W.

Encravados como "pingentes", misturados às rochas da sequência não diferenciada do Complexo Básico-Ultrabásico, os quartzitos associados a leptinitos, jamais apresentam-se puros. São de granulação fina a fina-média, às vezes intensamente granadíferos. Os leptinitos apresentam estrutura gnáissi

ca, plagioclásio do tipo albita e microclina pertítica.

Admitindo-se a proposição de Almeida (1971) que estabelece limite máximo de 1.400 m.a. para o início da sedimentação Araxã, e na ausência de representantes, em Goiãs, do ciclo geotectônico Espinhaço (1.300-1.800 m.a.), conclui-se por uma idade pré-cambriana inferior à média para as rochas do Complexo Goiano.

2.1.2. COMPLEXO BÁSICO-ULTRABÁSICO

Conforme Almeida (1967), o magmatismo básico e ultrabásico de caráter alpino, como o correspondente ao Complexo Barro Alto, resultou de manifestações precoces do ciclo geossinclinal relacionado ao Grupo Araxã, representado por uma dupla faixa de gabros, piroxenitos e peridotitos serpentinizados, com idade próxima a 1.100 m.a.. Segundo o mesmo autor, a condição geossinclinal de sedimentação e ascensão do grande volume de magma básico e ultrabásico (serpent belt goiano) resultaram de importante fraturamento da crosta, ocorrido a partir de 1.200 m.a. (proterozóico superior) no interior de Goiãs, o que provocou a separação das plataformas do São Francisco e Guaporé.

Angeiras (1970) refere-se à existência de dezenas de complexos ultrabásicos com gabros associados, constituindo uma faixa de serpentinitos intrusivos no Grupo Araxã.

Barbosa et Alii (1969) admitem que as rochas do maciço Goianésia-Barro Alto, bem como as de Niquelândia e Cana Brava são contemporâneas ao metamorfismo uruaquano (900 m.a.). Admitem ainda a erupção de um vulcanismo básico-ultrabásico (anfíbolitos e serpentinitos) ocorrida no início da sedimentação araxaíde, ao fim do qual aconteceram intrusões básicas e ultrabásicas (gabros, noritos, piroxenitos e peridotitos).

Thayer (1970) confirma as considerações de Almeida (Op. Cit), ressalta as diversas feições análogas exibidas pelos três complexos visitados (Tocantins, Barro Alto e Cana Brava) e admitiu serem tais intrusões sincrônicas ao tectonismo uruaquano, dada a ausência de auréola metamórfica em torno dos corpos, fazendo supor que os mesmos se posicionaram como um corpo sólido ou quase sólido.

O Complexo Barro Alto foi descrito por Baeta et Alii (1972), sob o formato de um arco de 156 Km de comprimento, com largura máxima de 22 Km e mínima de 8 Km, estendendo-se com rumo N 40° E, das proximidades setentrionais de Goianésia, às margens do rio Maranhão. Na oportunidade os autores estabeleceram duas sequências formacionais distintas: ocidental não diferenciada, que

se prolonga rumo E-W (de Goianésia à Rubiataba) e oriental, diferenciada (de Goianésia às margens do rio Maranhão). A primeira se caracteriza pela completa ausência de termos peridotíticos e anortosíticos, sendo marcada por largos corpos de granada, quartzitos, gnaisses e leptinitos associados às rochas gábricas.

Figueiredo et Alii (1975), utilizaram dos tipos litológicos principais como artifício para divisão em zonas do Complexo Goianésia-Barro Alto. Por zona entenderam uma unidade informal de rocha estratigráfica de uma intrusão, caracterizada por homogeneidade litológica ou distintas feições litológicas.

Assim sendo, serão a seguir, descritas as principais características das diferentes zonas que representam o complexo em questão.

Zonas Basais: As relações de contato entre intrusões do Complexo Goianésia-Barro Alto com suas principais encaixantes comuns do Complexo Goiano e Grupo Araxá são feitas quase que exclusivamente por falhamentos. Os contatos inferiores com ultrabásicas são invariavelmente bruscos, quando não, falhados.

A petrografia é essencialmente gábrica, metamorficamente alterada ou não, exibindo uma orientação planar. De granulometria fina, apresentam o plagioclásio básico (labradorita-bytownita), ortopiroxênio e clinopiroxênio como minerais essenciais. A uralita, espinélio, quartzo, biotita e sulfetos são minerais acessórios.

"De acordo com as proporções relativas dos três principais minerais essenciais, tais rochas gábricas variam em composição de noritos, quando é amplo o predomínio do ortopiroxênio sobre o clino, a hiperitos, quando as proporções relativas entre esses dois inossilicatos mais ou menos se equivalem. Para o tipo de tais zonas, observa-se o aparecimento, local e subordinado, de termos piroxeníticos, principalmente bronzititos" (Figueiredo et Alii, 1975, p. 19).

Zonas Ultrabásicas: Os contatos entre a zona ultrabásica e zona anortosítica são bruscos, embora não definitivamente falhados, sendo mascarados por espessa faixa de material argiloso associado a fragmentos de rochas derivadas das elevações adjacentes.

Predominam os peridotitos, representados por rochas de coloração negra e verde escura, que exibem granulometria fina à média, sendo compostos por olivina, orto e clinopiroxênio, além de serpentinita. Os principais acessórios são carbonatos, magnetita, talco e pirrotita. O grau de serpentinização decresce em direção ao topo da zona.

Ainda, ocorrências de piroxenitos foram observados na presente seção.

Zona Anortosítica e Central: As relações de contato com a zona de topo são tipicamente de transição, sentidas através da passagem de rochas anortosíticas para gabros anortosíticos.

Na área em questão predomina uma sequência granulítica, que mascara as relações de contato, sendo vista como pertencente ao Complexo Goiano (Almeida, 1967).

Os anortositos, que perfazem cerca de 90% das rochas da referida zona, apresentam-se de coloração cinza clara e branca, granulação média a média-grosseira, exibindo um nítido bandamento composicional. Com o aumento dos minerais máficos e redução de plagioclásio, passam a gabros anortosíticos (Figueiredo et Alii, 1975).

Os anortositos são compostos por elevada proporção de plagioclásio, que é seguido pela hornblenda, granada e piroxênio.

Zona do Topo: O contato com as encaixantes comuns (Complexo Goiano e Grupo Araxá) é invariavelmente falhado.

Os tipos litológicos mais representativos são caracterizados pelos principais minerais: plagioclásio, piroxênio e olivina, sendo o último de caráter subordinado. O plagioclásio é quase predominantemente básico.

Alguns dos principais acessórios de tais rochas são quartzo, granada, espinélio verde, opacos e outros.

As texturas exibidas são principalmente metamórficas, apesar de texturas magmáticas primárias serem caracterizadas por complexos estratiformes.

Datações realizadas por Souza (1973) revelam idade aparente num intervalo disperso de 1.100-4.000 m.a., supostamente atribuída ao envolvimento do complexo em diversos ciclos tectônicos a que foi submetido. Apesar de não permitirem uma interpretação satisfatória, foram utilizados anfibólios, que segundo Hasui & Almeida (1970), fornecem os melhores resultados em K-Ar.

Almeida (1968) sugere a seguinte interpretação: as cifras menores indicam um envolvimento do complexo na orogênese araxáide (ciclo Uruçuano), enquanto as maiores representariam prováveis idades reais destas rochas. Datações em torno de 2.700-3.200 m.a. corresponderiam a um evento tectônico sincrônico ao sucedido no Complexo de Iamataca do Escudo das Guianas, situado em torno de 3.000 m.a. (Hasui & Almeida, 1970).

A ausência de auréola metamórfica em torno do Complexo Goianésia-

Barro Alto faz supor que o mesmo se posicionou "tectonicamente como um corpo sólido ou quase sólido, cristalizado e diferenciado em profundidade, o que é sugerido pelos altos teores de Al_2O_3 encontrados em suas rochas" (Baeta Jr. et Alii, 1972, p. 53).

A presença de fácies granulítica descritos principalmente em rochas metagábricas da zona basal, diante da impossibilidade de caracterizá-los e metamorfismos regional ou de profundidade, levou a considerar-se o complexo como submetido a episódio tectônico que afetou o embasamento granito-gnáissico arqueano.

Fenômeno posterior, relacionado à orogênese araxaíde, respondeu pelo metamorfismo de rochas gábricas em anfibolitos e passagem metamófica de piroxênio para hornblenda e granada em rochas anortosíticas.

Um terceiro ciclo metamórfico, de fácies epidoto-anfibolito é caracterizado no extremo setentrional do complexo, com direção predominante ESE, relacionada ao último estágio da orogênese Bambuí (Baeta Jr. et Alii, 1972).

Conforme os autores considerados, os dados obtidos não permitem definir se a intrusão que originou o complexo foi parte de um único episódio magmático ou o resultado de intrusões múltiplas. "Se por um lado, a ordenada sequência gabros-peridotitos-anortositos-gabros observados de E para W, associada à sequência de olivina de cristalização primária em regiões que não a sua Zona Ultrabásica e Zona Intermediária, favoreça a primeira das hipóteses, esta dificilmente explicaria a extraordinária espessura total do Complexo" (Baeta Jr. et Alii, 1972, p. 55).

2.1.3. GRUPO ARAXÁ

O Grupo Araxá foi descrito pela primeira vez por Barbosa (1955), tendo sido reconhecida a sua presença em Goiãs dez anos depois (Barbosa et Alii, 1966). Trata-se de um conjunto de metassedimentos de caráter miogeossinclinal.

Conforme já se observou, as rochas do Grupo Araxá se constituem em encaixantes naturais das intrusivas básico-ultrabásicas do Complexo, aparecendo tanto na porção setentrional como meridional da mesma, exceção feita à porção SW da área em estudo, onde aflora uma sequência gnáissica do Complexo Goiano.

Localmente a estrutura araxaíde encontra-se representada por micaxistos feldspáticos de estrutura gnáissica e coloração cinza, sendo o quartzo, a muscovita e a biotita, seus principais minerais.

Associado aos micaxistos aparecem os quartzitos, denunciados pelas formas mais elevadas do domínio de pediplanos intermontanos. Apresentam coloração branca a cinza clara, de textura xenoblástica e granoblástica, a parecendo altamente friável quando alterados. São basicamente constituídos por quartzo, apresentando muscovita bem orientada na superfície dos planos de acamamento, podendo gradarem para xistos quartzosos.

A presença de anfibólitos foi entendida como pertencentes ao Grupo Araxá, principalmente pela nítida concordância com os micaxistos.

Inteiramente relacionados aos calco-xistos são observados calcários dolomíticos metamorfizados, sob forma de lentes ou camadas adelgaçadas. Ainda são observadas ocorrências de paragnaisses, como no Morro do Lambari (leste de Cirilândia), que gradam superiormente para xistos feldspáticos.

Datações realizadas por Souza (1973) em biotita-muscovita xisto feldspático, coletada na estrada Jaraguá-Goianésia (próximo de Arturilândia), revelou idade de 607 ± 8 m.a. (método K-Ar).

Outras duas amostras foram analisadas por Hasui & Almeida (1970). A primeira, de biotita-gnaiss, de idade de 627 ± 31 m.a., coletada em Rianópolis, e a segunda, muscovita-clorita xisto, de 502 ± 20 m.a., obtida na estrada municipal Rubiataba-Nova América.

Conforme Hasui & Almeida (197), o Grupo Araxá constituiu-se antes de 980 m.a., atribuindo-se ao mesmo um limite máximo de 1.400 m.a.. Diante disso, os resultados efetuados configuram idade aparente, tendo sido tais rochas remobilizadas por eventos tectônicos mais jovens, relacionados ao ciclo Brasileiro.

2.2. ASPECTOS TOPOMORFOESTRUTURAIS E MORFODINÂMICOS

A área em questão acha-se inserida no Planalto do Tocantins de Almeida (1956), que serve de degrau intermediário entre os elevados planaltos dominados pela superfície de Pratinha (Sul Americana de King, 1956) e península do Alto Araguaia.

"Trata-se de um planalto de estrutura complexa, maturamente dissecado, fortemente irrigado e densamente recortado pela rede de drenagem, desfeito em relevo colinoso e francamente montanhoso. Vem se desenvolvendo por erosão remontante da bacia do Tocantins, à custa da destruição dos planaltos dominados pela superfície mesozóica, como o comprovam testemunhos existentes nas bacias dos rios Maranhão e das Almas" (Almeida, 1956, p. 21).

2.2.1. COMPARTIMENTAÇÃO TOPOGRÁFICA E FORMAS PREDOMINANTES

A área em estudo pode ser individualizada por três grandes compartimentos topográficos que caracterizam o processo geomorfológico regional: a) restos de aplainamento de cimeira, com cotas entre 970 (nível de embutimento) a 1.100 metros, que secciona intrusivas básico-ultrabásicas; b) interflúvios elevados (900 a 1.000 metros), representados pela movimentação topográfica imposta pela resistência litológica dos gabros, cujos testemunhos do pediplano foram destruídos, originando as vertentes derruídas; c) pediplano intermontano (600 a 650 metros), que separam as zona de intrusivas, tanto ao norte como ao sul, seccionando principalmente os micaxistos araxaídes (Fig.1).

Evidências do aplainamento de cimeira podem ser observadas em topos de 1.000 a 1.100 metros, nas Serras da Corrente e do Pica-Pau (seção meridional), apesar de corresponderem a testemunhos residuais em processo de extinção, e reverso da crista monoclinial anfiboítica (970 a 950 metros) do Morro do Inferno, localizada a nordeste da área representada (Fig. 1). São caracterizados por formações edafoestratigráficas constituídas por crostas lateríticas concrecionárias eluviais. Próximo a Barro Alto abrangem depósitos superficiais concrecionários e níquel laterítico (enriquecimento supergênico) do referido complexo (Drago et Alii, 1981). Trata-se de depósitos vinculados à pediplanação ocorrida provavelmente no terciário médio, em fase de semi-aridez, que Del'Arco & Mamede (1985) preferem inserir no paleogeno.

A zona de interflúvios elevados encontra-se caracterizada pelas implicações estruturais das intrusivas básico-ultrabásicas, que encontram-se representadas por várias unidades morfoestratigráficas como: predomínio de formas aguçadas e pouco aguçadas; cristas monoclinais ou restos de cristas monoclinais com orientação estrutural e cristas isoclinais, com implicações estruturais.

Como exemplo de formas aguçadas observa-se a região ocidental de Natinópolis, que se prolonga no sentido WNW, acompanhando o rio do Peixe, onde observa uma estreita relação com o domínio dos gabros. Outra área vinculada à presente unidade refere-se a seção oriental de Cafelândia, representada pelos leptinitos e gnaisses do Complexo Goiano e gabros do complexo intrusivo. As formas dominantes encontram-se estreitamente relacionadas a efeitos tectônicos com escarpas de falhas e escarpas de cristas monoclinais, além de vales encaixados, adaptados a processo de fraturamento. Por se tratar de uma área onde a relação de relevo implica em forte declive das vertentes, nos pontos submetidos às derivações antropogênicas, tem-se o desenvolvimento de ravinamentos e evidências de reptação.

Também as formas pouco aguçadas, assim definidas em decorrência da menor movimentação topográfica em relação à primeira, encontram-se vinculadas às implicações estruturais. A área considerada refere-se à parte ocidental da Serra da Corrente, como a Serra da Gameleira, estendendo-se em direção norte, até a região dos Valérios. Portanto, ultrapassa o domínio dos gabros em direção aos serpentinitos, contornando a "janela" do Complexo Goiano. São observadas escarpas de falhas e cornijas de cristas monoclinais, com caimento de reverso principalmente para o norte. Restos de cristas isoclinais e vales encaixados são ainda observados. A considerável movimentação topográfica responde pela sucessão de ravinamentos, observando-se mais uma vez a adaptação da drenagem a linhas de fraturamentos, respondendo inclusive pela gênese de angularidade.

A unidade caracterizada pelo domínio (por "domínio" entendeu-se a maior participação de determinada forma e não o sentido taxonômico de Bertrand, 1971) das cristas monoclinais aparece na seção nordeste da área em estudo (Morro do Inferno), onde ocorrem evidências de aplainamento de cimeira, conforme já se considerou, marcada por falhas perpendiculares e caimento de reverso para o sul (localidade denominada de Buracão, à leste de Santa Rita do Novo Destino).

O domínio de cristas isoclinais é exemplificado ao norte de Cafelândia, onde aparecem gabros associados a quartzitos e serpentinitos, bem como pelas Serras do Pica-Pau e Grande, de estrutura gábrica, na seção setentrional de Goianésia, correspondente ao contato com o domínio araxaíte. As implicações estruturais são marcadas por escarpas de falhas e cristas com direção predominante NE, além de vales encaixados, vinculados a efeitos tectônicos. Também são observados efeitos de reptação, decorrentes do pisoteio do gado, em função do gradiente, e intensificação de ravinamentos, resultantes das derivações antropogênicas.

Como sub-compartimento deve-se considerar a presença de colinas convexizadas (550-600 metros), observadas a oeste de Natinópolis (Fig. 1), associadas ao domínio gabróide, e nas adjacências da Usina Goianésia, onde aparecem vinculadas à presença de gnaisses e granulitos do Complexo Goiano, bem como de gabros, noritos e anfibolitos do Complexo Básico-Ultrabásico. Localmente observam-se algumas implicações tectônicas, justificadas principalmente pela existência de fraturas e falhas, respondendo principalmente pela orientação da drenagem e determinação de confluências ortogonais. São observadas ainda, algumas "dales", escarpas de falhas e até mesmo paleoinselbergs.

Na unidade das colinas suavemente convexizadas, observa-se quase uma continuidade das anteriormente descritas, que se caracteriza como faixa

de transição para os pediplanos intermontanos. A ocorrência das mesmas se dá principalmente nos interflúvios, entre os rios das Almas e São Patrício (Fig. 1), onde se constata intenso aproveitamento agrícola. Estruturalmente é marcada pelos micaxistos, com algumas formas residuais quartzíticas, pertencentes ao Grupo Araxá. Linhas de falhas são constatadas principalmente na orientação do rio São Patrício e algumas angularidades que contribuem para o desenvolvimento de terraços fluviais em paleomargens convexas.

Os pediplanos intermontanos, conforme já se considerou, representam as seções periféricas setentrional e meridional da intrusão básico-ultrabásica, modelada sobre micaxistos do Grupo Araxá (Fig. 1). O topo dos pediplanos são caracterizados pelas cotas dos 600-650 metros, sendo as formas residuais (paleinselbergs), representadas principalmente pelos quartzitos; as principais evidências morfológicas que quebram a monotonia da superfície paleoclimática plio-pleistocênica.

Observa-se nitidamente o processo de superimposição no pediplano intermontano, cuja incisão dos talwegues pós-pleistocênica, responderam pela retirada da cobertura detrito-laterítica, processando o reafeiçoamento das vertentes adjacentes. Constata-se nitidamente o efeito da erosão remontante em evolução, que responde pelo festonamento dos testemunhos residuais da cobertura do pediplano.

Observa-se ainda uma quantidade significativa de "dales", que normalmente constituem as cabeceiras de vales, bem como de paleinselbergs vinculados a níveis de pedimentação, que muitas vezes identificam processo de coalescência detrítica. Os vales normalmente são pouco encaixados, aparecendo as vertentes vinculadas ao trabalho dos talwegues, ora suavemente convexizada, ora retelinizada, demonstrando o fraco efeito denudacional.

Implicações tectônicas representadas por linhas de falhas e fraturas podem ser sentidas principalmente na orientação de cursos d'água como o rio dos Bois e Rib. das Lajes, a noroeste de Santa Rita do Novo Destino, bem como fenômenos de angularidades no rio São Patrício e alguns tributários. Fenômenos de ravinamentos podem ser observados nas proximidades da confluência entre os rios das Almas e São Patrício, sobretudo depósitos de cobertura em micaxistos do Grupo Araxá.

As formações edafopedológicas dos pediplanos intermontanos normalmente acham-se caracterizadas por fragmentos angulosos de quartzo, dada a estabilidade química, envoltos por detritos finos, resultantes da decomposição dos demais materiais (feldspáticos, principalmente) que integravam os depósitos correlativos.

Ainda, dentro do referido domínio, foram observadas duas sub-unidades: a) de formas residuais, como a do Morro das Mesas (840 metros), à leste de Juscelândia, seção periclinal da Serra de São Rafael (680 m) e Morro da Barra (670 m), todos na porção nordeste da área em estudo, caracterizados pela resistência dos quartzitos e anfibolitos. Trata-se de coalescência de paleoinselbergs, com falda suavemente inclinada, demonstrando a presença de níveis de pedimentação coluvionados; b) de níveis de embutimentos, caracterizados pelo reafeiçoamento e recuo paralelo das vertentes, com evidências de níveis de pedimentação, observados no alto ribeirão Sete Voltas. A concentração de colúvios responde pelo grau de assoreamento dos formadores e a gênese de cursos com fundos chatos.

Antes de se caracterizar os depósitos correlativos ou estrutura superficial da paisagem dos diferentes compartimentos, será apresentada uma síntese evolutiva da morfologia.

A evolução parte das evidências deposicionais mais antigas, relacionadas aos restos do pediplano de cimeira (nível de embutimento), elaborados entre o eoceno e oligoceno, sob ação de morfogênese mecânica, responsável pela gênese de concreções ferruginosas e materiais detríticos laterizados. Tal superfície foi denominada de Pratinha por Almeida (1956) e atribuída ao ciclo Sul Americano por Braun (1971). Conforme já se registrou, o nível de embutimento da mesma encontra-se localmente representado pelas cotas dos 970 metros, como no reverso da crista monoclinal do Morro do Inferno, e 1.000 a 1.100 metros, nos interflúvios elevados das Serras da Corrente, Pica-Pau e Grande.

Após o extenso processo de pediplanação, que incorporou superfícies de embutimento, como pôde ser também observado na Serra da Corrente, evidenciou-se um umedecimento climático, cuja organização da drenagem respondeu pelo entalhamento dos talvegues, associadas aos fenômenos epeirogênicos pós-oligocênicos. Deve-se observar que o processo de evolução vertical da morfologia atingiu 350 a 400 metros em relação à cimeira, nível de base responsável pela elaboração do pediplano intermontano. A medida que a drenagem entalhava vigorosamente seus talvegues, muitas vezes aproveitando as linhas de fraturas e falhas que foram reativadas no terciário médio, as vertentes eram denudadas, contribuindo para o processo de reafeiçoamento, cuja evolução sempre esteve relacionada à erosão diferencial. Assim é que se consegue entender os compartimentos observados, além de necessário levar-se em consideração a hierarquia da drenagem e relação do relevo.

A terceira fase morfoclimática teria acontecido no pliopleistoceno, a partir dos níveis de base deixados pela drenagem no momento anterior. Mais

uma vez, os efeitos da morfogênese mecânica vinculados à semi-aridez climática, responderam pela evolução horizontal do modelado, originando extensos pediplanos. Deve-se considerar que tais fenômenos pareceram menos incisivos que do aplainamento de cimeira, o que pode ser evidenciado pela própria disposição da topografia resultante e espessura dos depósitos correlativos.

Durante o pleistoceno, quatro fases glácio-eustáticas foram constatadas, sucedidas de interglaciais. Enquanto as glaciações, através de implicações da circulação atmosférica favorecia uma condição de semi-aridez na faixa intertropical, na interglacial, o retorno de uma dinâmica condizente à situação atual, respondia por uma fase pluvial contrastante. Portanto, enquanto a fase glacial implicava numa morfogênese mecânica, a interglacial contribua para a elaboração de detritos finos, através do intemperismo químico (adiante serão apresentadas algumas evidências cronodepositivas pleistocênicas). Deve-se considerar que a curta duração de tais fases responderam apenas por reafeiçoamento de vertentes, com conseqüente elaboração de depósitos correlativos, sem contudo processar reflexos a nível de equilíbrio morfoclimático, apesar de ter respondido pelo ajustamento e ocupação dos espaços por espécies vegetais correspondentes.

A partir do holoceno, nova fase de entalhamento de talvegues, buscando a manutenção do equilíbrio, associado ou não a reflexos epeirogênicos, continuaram respondendo pelas diferenças altimétricas em relação aos aplainamentos intermontanos ou processando a evolução das vertentes abaixo e acima dos mesmos, dissecando os diferentes pediplanos.

Um fato relacionado ao processo evolutivo considerado corresponde às formações vegetais, que em rápidas palavras pode-se vincular o domínio xeromórfico aos paleoclimas semi-áridos, portanto, relacionado à gênese dos pediplanos ou níveis de pedimentação, o que o caracteriza como vegetação arcaica, e o domínio higromórfico aos climas úmidos subsequentes. Tal afirmativa pode ser justificada pelo caráter fisionômico das espécies consideradas, entendendo que para a disseminação da formação florestal, necessário se fez os efeitos denudacionais, responsáveis pela pedogênese de melhor qualidade, favorecendo a retenção hídrica no manto intemperizado.

Assim, pode ser entendido os dois grandes domínios fitogeográficos da área em estudo. Enquanto nas superfícies pediplanadas ou níveis de pedimentação embutidos, onde a morfogênese mecânica é testificada através dos depósitos correlativos, predomina o cerrado, na zona intrusiva, cujos paleopavimentos encontram-se coluvionados, ou cujos materiais eluviais, oriundos da decomposição básico-ultrabásica contribuem para uma pedogênese de boa qualidade, predomina a mata tropical estacional.

Quanto ao comportamento da fisiologia da paisagem, será apresentada uma síntese dos efeitos morfogenéticos atuais, considerando as transformações geocológicas e fenômenos resistêncios observados (Fig. 1), comandados sobretudo pelo relevo, como variável de restrição às propriedades sócio-reprodutoras desvinculadas de preocupações conservacionistas ou ambientais.

2.2.2, EFEITOS MORFODINÂMICOS ATUAIS

Para se definir a natureza processual, necessário se faz levar em consideração a intensidade e duração dos elementos do clima, bem como sua distribuição espacial.

Apesar da carência de informações indispensáveis para a análise, como relativas aos efeitos topoclimático que se julga de suma importância, procura-se-á, com base em alguns dados, demonstrar as possíveis implicações processuais.

Considerando principalmente as informações térmicas, necessário se faz observar que apesar da elevada média anual (23,79 C) e da existência de uma amplitude média entre as médias das máximas (29,89) e das mínimas (18,89) de 11,0 C (dados de 1984/85), pouco significado apresentam como efeito termoclastico. Assim, deve-se admitir a participação da temperatura como elemento de importância para o comportamento hídrico do solo, se constituindo em variável de preparação, sobretudo nas áreas desprotegidas de cobertura, para a ação mecânica da chuva.

Com base em balanço hídrico realizado, apesar de ter-se utilizado de um ano de irregularidade pluviométrica (1984/85), constatou-se um elevado excedente hídrico no mês de janeiro (503,4 mm), com conseqüente deficiência hídrica prolongada, marcada pelos meses de maio a outubro (total de 407,0 mm), responsável pelo desaparecimento de cobertura herbácea e elevação do lençol freático nas áreas desmatadas.

Se por um lado a temperatura se constitui em variável de preparação à morfogênese bem como deficiência hídrica do solo, a precipitação assume importância erosional de maior importância.

Primeiramente apresentar-se-á os dados pluviométricos dos últimos 15 anos (1970 a 1984, conforme Tab. 1), para posterior dedução de seu significado, uma vez que não foram realizadas observações experimentais.

Deve-se acrescentar que a caracterização dos diferentes anos obedeceu critério utilizado por Aldaz (1971), adotando-se as seguintes relações: anos normais (N), quando não registrou-se anomalias pluviométricas, ou estas foram inferiores a 15% em relação à média geral (1970/84); anos tendentes a

seco (Ns) ou a chuvoso (Nc), quando foram evidenciados desvios negativos ou positivos entre 15 a 30%; anos chuvosos (C) ou secos (S), que revelaram anomalias positivas ou negativas iguais ou superiores a 30% da média do período considerado.

Tab. 1. Distribuição Pluviométrica (1970/84)

ANO	PRECIPITAÇÃO TOTAL (mm)	DIAS DE CHUVA	DESVIO/MÉDIA	CARACTERÍSTICA PLUVIAL
1970	648,6	116	-57,02	S
1971	1.277,2	125	-15,37	Ns
1972	1.845,1	121	22,26	Nc
1973	1.600,0	128	6,02	N
1974	1.548,9	118	2,64	N
1975	1.130,5	117	-25,09	Ns
1976	1.691,5	125	12,09	N
1977	1.428,4	101	- 5,35	N
1978	1.585,6	92	5,07	N
1979	1.692,1	100	12,13	N
1980	2.039,4	126	35,14	C
1981	1.431,1	107	- 5,17	N
1982	1.649,4	115	9,30	N
1983	1.638,9	81	8,60	N
1984	1.429,2	92	- 5,29	N
Média	1.509,1	111		

Fonte: DNAEE, MME

Assim, pode-se constatar, que com exceção de alguns anos (1970 a 1972, 1975 a 1980), os demais (66%) foram caracterizados por uma normalidade pluviométrica em torno de 1.500 mm, para uma média de 111 dias de chuva, que se concentra basicamente de outubro a março (6 meses).

Apesar do elevado índice, deve-se observar a irregularidade que define a estação seca, de maio a setembro, momento que começa a se delinear a deficiência hídrica.

Porém, em decorrência da concentração pluviométrica no período considerado e até mesmo em função das verdadeiras torrencialidades registradas (chegando a ultrapassar 100 mm de chuva em 24 horas, como em 31.12.79), tem-se, sobretudo nas áreas susceptíveis a ação direta da mesma, a intensificação dos efeitos erosionais.

Considerando que a intensidade e duração do processo se dá espacialmente de maneira contínua, deve-se observar, principalmente com relação à existência de dois compartimentos distintos (domínios do pediplano intermontano e do cinturão intrusivo), que o significado pluvioerosivo também se comporta de maneira distinta. Além das diferenças macromorfológicas, deve-se acrescentar as transformações geoecológicas, resultantes das derivações antropogênicas, que respondem pelo grau de agressividade morfogenética.

Assim, o reconhecimento do efeito morfogenético e mesmo pedogenético, deve-se fazer, grosseiramente, em função dessas duas principais variáveis: fator declividade e cobertura vegetal ou modalidade de uso do solo.

Admitindo-se que as unidades morfoestratigráficas representadas pelos pediplanos intermontanos e formas suavemente convexizadas não ultrapassam declives superiores a 20%, acredita-se que a ação da morfogênese pluvial se dá principalmente através da desagregação mecânica dos agregados, pelo efeito de "splash", uma vez que são paisagens representadas pela vegetação xeromórfica, de baixa densidade de área foliar, e cultivos comerciais. Em função do declive ter-se-á o desenvolvimento do fluxo por terra, que pode sofrer difusão através do número de espécies bem como superfície detrítica dos pediplanos, chegando a assumir uma condição laminar, sobretudo nas áreas agrícolas, onde a dessolagem se faz presente. Por outro lado, a favorabilidade do fraco declive ao processo de infiltração, parece de certa forma compensar o balanço morfogenético através da pedogênese.

Nas unidades caracterizadas por formas muito aguçadas ou aguçadas, a maior movimentação topográfica, que implica inclusive em declives superiores a 40%, favorece o grande desenvolvimento do fluxo por terra, principalmente nas vertentes desprotegidas da cobertura primitiva e mesmo por pastagens.

Nos pontos de biostasia tem-se o predomínio da componente perpendicular que responde pela evolução pedogênica. O escoamento difuso é atenuado pelo sistema radicular e pela liteira, sendo a energia cinética da gota de chuva dispersada pela interceptação das copas ou vegetação de sub-bosque.

Nas áreas desmatadas, em resistasia, tem-se a desagregação mecânica do solo pelo efeito de "splash", que automaticamente, em grande proporção, será escoada, transportando o produto da ação anterior. Nos pontos que permitem a concentração de fluxo, como ao longo de caminho do gado em áreas de pastagens, tem-se normalmente o desenvolvimento de ravinas, que tendem a boçorocamentos. Nos pontos de ataque do escoamento laminar, tem-se a constante dessolagem.

A relação entre componente paralela e perpendicular é que define, no presente caso, o grau de instabilidade ou estabilidade das vertentes.

As principais evidências morfofenéticas registradas através de fotointerpretação e reambulações, foram registradas no esboço em consideração (Fig. 1), o que pode perfeitamente ser relacionado com os pontos de transições geomorfológicas (Fig. 2), decorrentes das derivações antropogênicas.

2.3. AS TRANSFORMAÇÕES GEOECOLÓGICAS E EFEITOS RESULTANTES

Conforme se considerou anteriormente, a área em estudo se individualiza pelo domínio da mata tropical estacional, na zona intrusiva básico-ultrabásica, e vegetação xeromórfica na seção periférica, representada pelos pediplanos intermontanos. Portanto, o comportamento morfopedológico responde pelas características fitogeográficas diferenciativas, sendo que este mantém uma estreita vinculação com os efeitos paleoclimáticos e estruturais.

Considerando os remanescentes da mata tropical estacional (Fig.2), observa-se uma grande relação com o latossolo-roxo distrófico (LRd), como na seção correspondente ao córrego Pica-Pau, a noroeste de Goianésia, e nas proximidades da Usina de Açúcar e Alcool Goianésia, resultantes da decomposição predominante de gabros e anfibólitos. Também são constatados no domínio dos brunizêns avermelhados (BV), como na Serra da Corrente, entre os distritos de Cafelândia e Natinópolis, bem como no alto rio dos Bois. Trata-se de uma área caracterizada pela presença de formas aguçadas, de alta movimentação topográfica, representada pelos gabros, anfibólitos e leptinitos de estrutura gnáissica.

Ainda, restos de formações florestais são constatados no domínio da terra roxa estruturada (Tre), como a leste de Natinópolis, entre Juscelândia e Cafelândia. Também a presença de intrusivas representadas pelos gabros e anfibólitos justificam a fertilidade dos solos.

Por outro lado, o domínio xeromórfico, caracterizado principalmente pela formação do tipo cerrado, aparece genericamente vinculado ao latossolo vermelho-escuro distrófico (LEd), tanto na seção meridional quanto setentrional do cinturão intrusivo, caracterizado sobretudo pelos micaxistos do Grupo Araxá. Aparece também em manchas do Cambissolo distrófico (Cd), na mesma área, onde evidencia-se as maiores espessuras dos depósitos detritolíticos plio-pleistocênicos. Portanto, a ocorrência do xeromorfismo vincula-se basicamente ao fenômeno de pediplanação, cujos depósitos correlativos, representados por detritos laterizados encontram-se preservados em prática

mente todo interflúvio da área considerada, respondendo pela baixa movimentação topográfica. (< 10%).

Após a reorganização da drenagem, com a progressão dos efeitos de entalhamento dos talwegues, iniciou-se o processo de reafeiçoamento das vertentes, já considerado, cuja ação do intemperismo químico penecontemporâneo, contribui para melhor qualidade dos solos, tanto do ponto de vista físico-químico quanto hídrico, respondendo pela ocupação da mata ciliar ou galeria, mesmo no domínio do cerrado.

A seguir, serão realizadas algumas considerações da estrutura superficial da paisagem, procurando, através dos depósitos correlativos, estabelecer a seqüência de eventos paleoclimáticos, sobretudo pleisto-holocênicos e inferências quanto a resistência mecânica dos agregados.

No domínio intrusivo foram considerados os seguintes pontos: Serra do Pica-Pau, Fazenda Itajã de Fideliz Rodrigues da Silva, observou-se, em área de forte declive (próximo a 40°), representada por pastagem, a presença de uma camada constituída por material detrítico, com espessura de 0,30 m de coloração marron avermelhada escura (2,5 YR 3/4, segundo tabela de cores Munsell), assentada sobre seixos subangulosos de gabros. Apesar de evidências de degradação, pode-se estimar o adelgaçamento apresentado pelo brunizên, o que exige cuidados especiais com relação à morfogênese. A textura argilosa (43,75% de argila) responde por certa resistência mecânica dos agregados, que pode ser desconsiderada em função do elevado declive e uso do solo.

Na baixa vertente, no mesmo domínio, pode-se observar as seguintes características como as observadas no córrego da Laranjeira (saída para Cafelândia), próximo à Goianésia: camada superficial representada por colúvio de coloração marron avermelhado escuro (2,5 YR 2,5/4), com espessura de 0,75 m, de textura argilosa (40,85% de argila), assentado em paleohidromórfico, entre 0,75 a 1,40 m, de textura areno-limo argilosa (25,65% de argila) e coloração marron acinzentada escura (10 YR 4/2). Este por sua vez, sotopõe seixos subarredondados e subangulosos de gabros, alguns em processo de intemperização acentuada, dando origem à concentração de material argiloso.

Em ambos casos considerados, bem como em outros pontos levantados, observa-se sempre a presença de seixos rolados subjacentes aos depósitos de cobertura. Esse fato identifica o deslocamento, principalmente com relação ao segundo exemplo, de seixos pertencentes a regolitos de montante, transportados durante as fases secas que caracterizaram as condições glácio-eustáticas do pleistoceno.

Tais evidências podem ser observadas ainda na extensa planície alu

aluvial holocênica (domínio dos pediplanos intermontanos) do córrego Cõvoa (próximo à Goianésia), onde canais artificiais exumam os seixos gábricos subjacentes, sotopostos por materiais argilo-arenosos (28,50 de argila), com espessura de 0,50 metros, e coloração cinza escura (10 YR 4/1).

Em área de mata semi-degradada, na Fazenda Itajã-Lavrinha, de Francisco Rodrigues da Silva, entre Cirilândia e Natinópolis, o material de superfície (terra roxa estruturada) acha-se caracterizado por uma textura argilo-areno limosa (32,50% de argila), de coloração vermelha muito escura (10 R 2,5/2) com participação acentuada de matéria orgânica.

Como pode ser constatado através das evidências texturais, o predomínio argiloso responde pela resistência mecânica dos agregados, que por outro lado, conforme já se considerou, pode favorecer o movimento de massa ou simplesmente ser desconsiderado em função do declive ou atividade antropogênica desenvolvida.

Depois de apresentados alguns aspectos relacionados ao comportamento da estrutura superficial da paisagem, retomar-se-á a análise do quadro evolutivo da cobertura vegetal na área de estudo, para posteriormente justificar, através das implicações processuais, as características dos meios resultantes.

2.3.1. AS DERIVAÇÕES ANTROPOGÊNICAS E EFEITOS RESULTANTES

Considerando as relações realizadas (Fig. 2) entre 1966 (Aerofotos USAF, Projeto AST-10) e 1984 imagem de satélite Landsat TM, bandas 3 e 4), pode-se observar de imediato, que as derivações antropogênicas respondem pelas transformações das propriedades geocológicas em sócio-reprodutoras, muitas vezes favorecendo o desencadeamento dos processos morfogenéticos, em detrimento da pedogênese.

Observando-se a faixa de superposição das informações (1966/1984), constata-se o desmatamento de 18.000 hectares, entre formações florestais e do tipo cerrado, que corresponde a 30% da área estudada (58.700 hectares, aproximadamente). A preservação de pouco mais de 5.000 hectares de mata, responde por menos de 10% da área em questão, o que de certa forma é preocupante, principalmente ao se considerar as restrições impostas pelo relevo, no core intrusivo quanto ao aproveitamento sobretudo agrícola.

Diante da superposição da presente representação (Fig. 2) com as unidades morfoestratigráficas (Fig. 1), pode-se chegar às seguintes conclusões:

- Grande desmatamento nas cabeceiras dos cursos de primeira ordem, bem como de mata ciliar, que apesar da ausência de maiores informações, parece implicar na desperenização. Isso pode perfeitamente ser justificada pela redução da captação hídrica, determinada pela interceptação da formação florestal a ação pluvial e ao mesmo tempo pela elevação do lençol freático, pela incidência direta dos raios solares, o que responde pela evaporação e consequente deficiência hídrica na estiagem. Ainda deve-se considerar o aumento da morfoqênese mecânico-pluvial, que de certa forma contribui para o assoreamento de canais.

- Grande desmatamento no domínio das formas muito aguçadas ou aguçadas, constatando-se maior preservação relativa nas unidades convexizadas. Esse fato parece estar justificado muito mais pela própria densidade de ocupação que por qualquer outro fator, uma vez que ambas apresentam solos de alta fertilidade (BV e TRe). Algumas áreas visitadas, outrora desmatadas, encontram-se ocupadas sobretudo por pastagens e cultivos de subsistência. As pastagens, apesar de exercerem uma maior proteção ao solo contra o efeito de "splash", demonstram as maiores evidências de ravinas ou boçorocamentos, que normalmente se desenvolvem em caminhos do gado, na sentido do declive da vertente. As áreas de cultivos normalmente apresentam evidências de dessolagem, que principalmente no domínio de formas aguçadas logo atingem o horizonte argiloso de sub-superfície, dada a baixa espessura dos brunizêns. Quando o fluxo concentrado responde pela incisão de ravinas, logo se tem a exumação de fragmentos sub-arredondados dos gabros, que constituem a camada do regolito. A partir de então, observa-se o desenvolvimento da erosão lateral, criando uma paisagem boçorocada.

- Desmatamento visando a expansão canavieira, como acontece nas proximidades da Usina Goianésia, principalmente a partir de 1981, na área, com o advento de estímulos à agricultura energética. Apesar da menor movimentação topográfica na seção considerada, fenômenos de dessolagem são registrados principalmente no início das chuvas, quando a cana de soca ou plantio recente representam baixo índice de área foliar, expondo o solo aos efeitos pluviosos. As queimadas realizadas durante o corte respondem pela destruição dos micro-organismos e redução da fertilidade, além da propensão à mineralização, que de certa forma atenua a resistência mecânica dos agregados.

Outras áreas que já se apresentavam bastante desmatadas em 1966, como de Cafelândia e Natinópolis, continuaram sofrendo a destruição dos restos florestais, encontrando-se hoje, com uma das menores densidades vegetais do geosistema estudado.

- Quanto ao cerrado, observa-se um desmatamento considerável ao

norte de Goianêsia, motivado pela expansão urbana e processo de loteamento. Também se observa o desmatamento do cerrado para a prática agropecuária, como ao norte de Juscelândia e proximidades de Santa Izabel, que se por um lado exige processos corretivos de solo, por outro facilita a prática da mecanização. Exemplo pode ser sentido entre Goianêsia e Barro Alto, na Destilaria Goiãcool, cujos solos tem sido utilizados para o plantio da cana. Práticas corretivas e técnicas agrícolas, como irrigação associando água de lavagem de cana e restilo, tem oferecido resultados satisfatórios, prevendo-se praticamente o mesmo rendimento agrícola em relação ao mesmo plantio na província dos anfíbolitos.

Em síntese, pode-se observar maior desmatamento no domínio das formações florestais que do próprio cerrado, devendo-se acrescentar considerável extensão de mata degradada (Fig. 2), que é um primeiro passo para a destruição total da mesma.

O que não se pode admitir é o desmatamento desenfreado e irracional que se observa na área, principalmente na unidade das formas muito aguçadas ou aguçadas, que tem respondido pelos meios fortemente instáveis, a serem considerados oportunamente. Este fato é observado por vários motivos, dentre os quais destaca-se o elevado declive das vertentes, que responde pela aceleração da energia cinética da água escoada, redundando em agressividade morfológica das superfícies desprotegidas e a pequena espessura dos solos brunizantes, que carecem de uma preocupação conservacionista especial.

Os efeitos erosionais mais sentidos, advindos do processo de desmatamento são:

- Ravinamentos e boçorocamentos, como nas proximidades de Cirilândia, entre a Usina Goianêsia e a cidade de Goianêsia, na seção oriental de Cafelândia, norte de Santa Izabel e ainda entre Cafelândia, Juscelândia e Natinópolis. Trata-se de fenômenos relativamente recentes, desenvolvidos nos últimos 20 anos, como pode-se constatar também na Fazenda Itajã de Fideliz Rodrigues da Silva, próximo à Serra da Gameleira, em vertente de aproximadamente 40°. Tal fenômeno foi justificado pelo proprietário como evolução de caminhos feito pelo gado, que descem a vertente em busca de água.

- Evidências de reptação ou "creeping", acelerada principalmente pelo pisoteio do gado, em função do elevado declive. Árvores tortuosas demonstram o deslocamento de massa, que além do fator declividade, a concentração argilosa de subsuperfície, principalmente umídecida, favorece o desenvolvimento do fenômeno.

- Dessolagem generalizada, principalmente nas áreas de cultivos,

onde predomina o fluxo laminar.

A forte declividade das vertentes normalmente encontra-se determinada pela resistência dos gabros e efeitos tectônicos, que podem ser individualizados pela incidência de instabilidade, como nas Serras da Corrente (alto rio dos Bois), Pica-Pau e Grande, bem como no baixo rio do Peixe.

3. CARACTERIZAÇÃO MORFODINÂMICA DAS VERTENTES

A caracterização da dinâmica das vertentes fundamentou-se nas evidências erosionais aceleradas (ravinações, boçorocamentos e fenômenos de reptação) registradas no esboço geomorfológico (Fig. 1), pontos de declives críticos, proporcionados sobretudo pelos efeitos tectônicos (escarpa de falha, cristas isoclinais e monoclinais) e litológicos, ou grau de participação do declive na ação da morfogênese, bem como o comportamento ou transformações das propriedades geocológicas e modalidades do uso do solo.

Acredita-se na possibilidade de nova reambulação para maior detalhamento das evidências mapeadas (Fig. 3), bem como maior controle de campo para definição das relações processuais.

3.1. GRAUS DE INSTABILIDADES OU ESTABILIDADES DAS VERTENTES

Ao se observar a área de estudo, percebe-se de imediato uma maior densidade de informações relativas às derivações dos meios ambientes nas unidades morfoestratigráficas representadas por formas muito aguçadas, seguidas pelas aguçadas ou pouco aguçadas, marcadas por declives acima de 40%, no primeiro caso, e entre 30 a 40%, no segundo.

No domínio das formas muito aguçadas constata-se ainda a grande ocorrência de erosão acelerada, marcada por ravinações e boçorocamentos (instabilidade crônica), sem contar a participação da dessolagem, que se faz presente principalmente nas áreas utilizadas para cultivos. Deve-se acrescentar, que em pontos visitados na referida unidade morfoestratigráfica, observou-se, que mesmo em áreas de pastagens, tem-se o desenvolvimento de solos esqueléticos, tipo litossolos, a medida que o declive se intensifica. Isso demonstra a participação da dessolagem, que assume certa liberdade de ação à medida que as gramíneas deixam de oferecer uma total cobertura do solo, associada ao forte declive, que tende a proporcionar a queda gravitacional dos

agregados, intensificada pelo pisoteio do gado (instabilidade generalizada). Além disso, quando das precipitações, apesar da implicação da gramínea na de terminação do fluxo por terra, este de certa forma é agravado pelo acréscimo da energia cinética em função do declive, transportando principalmente partí culas de menores dimensões, mesmo considerando a relativa resistência mecâni ca dos agregados, determinada pelo resultado da participação do plagioclásio decomposto.

Quando a incisão vertical do fluxo concentrado se faz presente, tem-se a exumação de fragmentos subarredondados ou subangulosos dos gabros, o que é facilmente obtido em função da pequena espessura dos brunizêns (entre 0,50 a 0,80 m).

A segunda unidade considerada, representada por formas aguçadas ou pouco aguçadas, observa-se também uma acentuação das derivações geocolô gicas, o que foi individualizado principalmente através da tendência crescen te à instabilidade ou semi-estabilidade, onde a morfogênese já se faz presen te e em certos pontos chega a predominar sobre a pedogênese.

Como no caso anterior, são áreas utilizadas largamente para as ati vidades agropecuárias, dada principalmente a fertilidade do solo. O que mais preocupa são os desmatamentos considerados, que além de desconsiderar o fator declividade, tem acontecido com grande insistência nas cabeceiras dos cursos de primeira ordem, o que tem promovido a provável desperenização dos mesmos.

É comum observar em praticamente toda área levantada, processo de desmatamento sucedido de queimadas, o que tem respondido pela destruição antecipada de toda camada húmica e microorganismos, causando um empobrecimen to precoce do solo a ser utilizado. Observa-se ainda assoreamento de certos setores hidrográficos, determinado pelas disritmias pluviométricas que já são sentidas, como no anc de 1984/85. Índices pluviométricos como o do mês de ja neiro de 1985 demonstram a capacidade pluvioerosiva através do efeito de "splash" e conseqüente ação mecânica do fluxo por terra.

Em menor proporção são constatados alguns pontos de instabilida de ou semi-estabilidade do domínio das formas convexas ou mesmo dos pedi planos intermontanos, o que pode ser justificado principalmente pelo baixo declive (principalmente inferior a 10%), uma vez que as práticas agrícolas e processo de desmatamento são mais ou menos proporcionais às demais áreas ana lisadas. Mesmo assim, tais efeitos erosionais são identificados em setores específicos, como vertentes desprovidas de testemunhos da pediplanação, ou se ja, onde o processo de reafeiçoamento pleisto-holocênico respondeu pelo aumen to do declive em função da incisão dos talwegues, ou cabeceiras mais elevadas

que respondem pelo aumento do gradiente, ou ainda em contato com unidades morfoestratigráficas mais movimentadas.

Trata-se de unidade onde a agricultura comercial se intensifica, principalmente no domínio das formas convexizadas, ou de uma pecuária extensiva, de pastos naturais, como no domínio dos pediplanos intermontanos. Deve-se acrescentar que associado a extensividade da pecuária encontram-se as práticas predatórias da queimada, que só não implica em maiores consequências, em função do baixo declive e considerável resistência mecânica dos agregados, determinada pelo cimento ferruginoso.

Em síntese, pelo volume de evidências de transformações geológicas por derivações antropogênicas e comportamento morfológico, as unidades representadas pelas formas muito aguçadas e aguçadas, requerem atenção especial por parte dos órgãos de apoio, tanto da administração municipal quanto de técnicos específicos, devendo contar com a vontade de se minimizar os impactos ambientais em detrimento da maximização dos lucros, por parte dos proprietários.

Para tanto, serão apresentadas algumas sugestões de caráter geomorfológico para a área considerada crítica:

- Preservação do resto de cobertura vegetal existente, principalmente em vertentes com declives iguais ou superiores a 30%, bem como nas cabeceiras e ao longo dos cursos d'água. Tal procedimento evitará a progressão dos efeitos erosionais acelerados em novas áreas, além de permitir predomínio da pedogênese local, em função da infiltração (componente perpendicular), com conseqüente abastecimento do lençol freático, permitindo uma tendência à perenização dos cursos efluentes.

- Reflorestamento, de preferência com espécies heterogêneas originais, principalmente nos pontos considerados de instabilidade crônica ou generalizada, bem como outras práticas que se fizerem necessário, procurando evitar a progressão de ravinas e boçorocamentos. Tais práticas podem ser interpretadas como barreiras nas cabeceiras de ravinas e boçorocas, sucedidas de proteção por leguminosas ou em áreas de plantio, a utilização de curvas de nível e terraços, com leirões proporcionais à densidade do fluxo das enxurradas, amarrados por leguminosas ou outras espécies de poder de retenção mecânica dos agregados, pelo efeito radicular.

Deve-se ter uma excessiva preocupação também com relação ao reflorestamento de cabeceiras dos cursos de primeira ordem, bem como ao longo dos mesmos, procurando assim, manter a perenização prejudicada pela estiagem.

O que precisa ficar claro é que as áreas de elevado declive são

as mais susceptíveis de erosão quando utilizadas como propriedades socio-reprodutoras, devendo ficarem protegidas pela vegetação natural, responsável pela manutenção biotásica e equilíbrio da vertente. Ainda, além de proporcionarem a continuidade da pedogênese, uma vez que predominará a componente perpendicular sobre a paralela, ter-se-á um excedente hídrico do lençol freático, ao contrário do que se observa (elevação do lençol e desperenização dos cursos) com o processo de desmatamento.

Outro ponto a ser considerado, de natureza morfogenética, trata-se da ação direta da insolação, desidratando o solo, e dos pingos da chuva, que proporcionam o deslocamento dos agregados superficiais (efeito de "splash") e conseqüente transporte dos mesmos pelo fluxo por terra, uma vez que começa a existir o predomínio da componente paralela (escoamento) sobre a perpendicular.

O desmatamento e conseqüente erosão acelerada responde pela condição resistásica, ou seja, a remoção dos elementos que compõem a fase residual da biostasia (óxidos de ferro e alumina, caulinita, além de fração de quartzo), mais os da fase migradora (elementos alcalinos e alcalino-terrosos, mais o silício). Diante disso, tem-se a coloração avermelhada das enxurradas, que tinge as águas fluviais, principalmente durante as chuvas, determinada pelo principal indicador representado pelo óxido de ferro, ao contrário do que se evidenciava na fase biotásica (água purificada pelo filtro seletor, representado pela vegetação).

- Tratos culturais, visando o conservacionismo, conforme já se considerou, além de outras práticas de manejo, como redução do número de araças e subsolagens, evitando o gradeamento e se possível a utilização de técnicas de plantio direto. A aração deve ser bem superficial, quando indispensável, considerando a baixa espessura dos solos na área intrusiva.

Mesmo nos declives moderados (20 a 30%), deve-se optar por cultivos de grande densidade de área foliar.

As pastagens devem ser formadas por espécies de boa incorporação e de bom sistema radicular, como a "brachiaria" sp, bem como Napier e outras.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão ambiental encontra-se diretamente relacionada ao modo de produção capitalista, que tem a natureza como geradora de "mais-valia" e como tal, a preocupação da obtenção de lucro imediato caracteriza o desprezo conservacionista.

Diante a impossibilidade de se propor reformas às relações de produção, cabe aqui apresentar algumas considerações que podem atenuar a crescente degradação ambiental na área em referência, contando com o bom senso da comunidade e autoridades competentes.

Admitindo ser o sistema educacional o grande responsável pela formação do pensamento, propõe-se, mesmo que seja apenas a nível municipal, a reestruturação curricular nas escolas de primeiro e segundo graus, visando condições para a criação de uma consciência crítica. Dentre outras medidas indispensáveis, sugere-se a criação de disciplinas como "Estudos Ambientais" e "Práticas Conservacionistas", visando a aptidão regional e local.

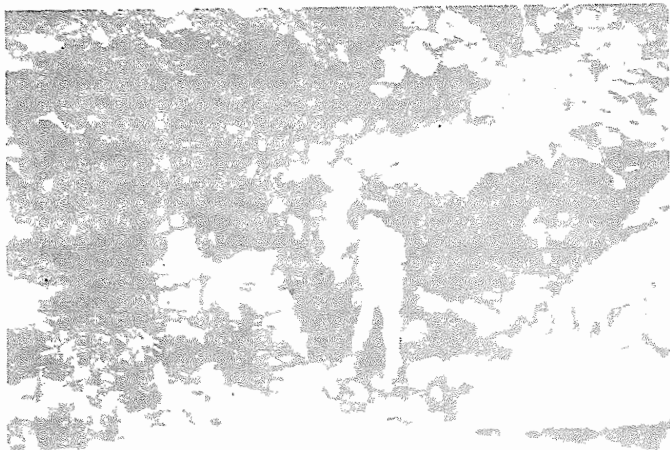
Associado a essas medidas, deve-se propor a orientação sobre técnicas e práticas agrícolas conservacionistas aos agricultores, o que poderia ser de iniciativa municipal, através de sua secretaria especial ou de órgãos governamentais (Emater, Emgopa e Embrapa).

Além de práticas educacionais, necessário se faz a criação e exigência do cumprimento de uma legislação específica, impedindo a ação do desmatamento em áreas críticas (como no domínio das formas aguçadas), como do chamamento para a preservação da cobertura vegetal restante.

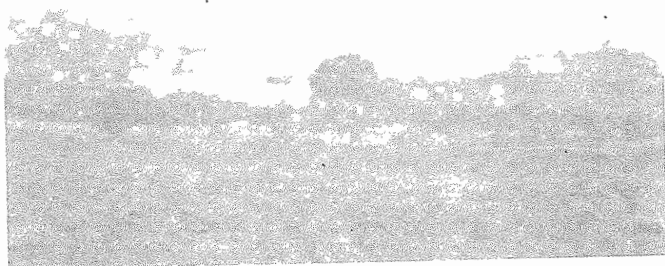
Deve-se promover uma política de incentivo ao reflorestamento, com espécies heterogêneas, tentando reconstituir a mata primitiva, sobretudo nos pontos considerados de instabilidade acentuada ou de tendência crescente à instabilidade (Fig. 3), além das cabeceiras dos cursos de primeira ordem, bem como ao longo dos mesmos.

Os pontos de erosão acelerada devem ser combatidos através de práticas corretivas, visando a regressão da morfogênese. As vertentes caracterizadas por semi-estabilidade carecem de tratamento que promovam a intensificação da pedogênese.

Além das sugestões consideradas, propõe-se a elaboração de cartilhas populares, como aplicação geomorfológica às questões ambientais (Geomorfologia Popular) que expliquem as principais razões da preservação, demonstrando as relações entre as componentes paralela e perpendicular, como elementos de morfogênese e pedogênese, chamando atenção quanto ao tempo necessário para a elaboração do solo (milhares de anos) e a possibilidade de sua degradação imediata (poucas décadas).



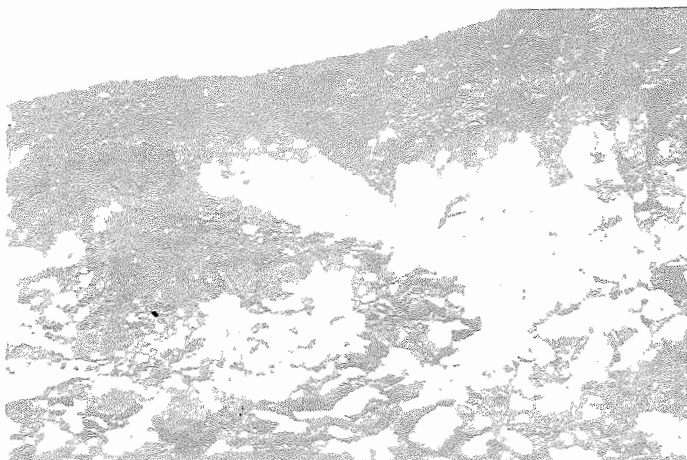
Gabros associados à serpentinita. Córrego das Laranjeiras. Saída para Cafelândia.



Domínio de formas aguçadas (escarpa de falha). Próximo à Santa Rita do Novo Destino (Buracão).



superfície detrito-laterítica sobre micaxistos do Grupo Araxá. Próximo à Juscelândia.



Subsidência de massa produzida por solapamento basal. Observa-se pequena espessura do solo sobre seixos arredondados. Córrego das Laranjeiras, próximo à Goiânia.

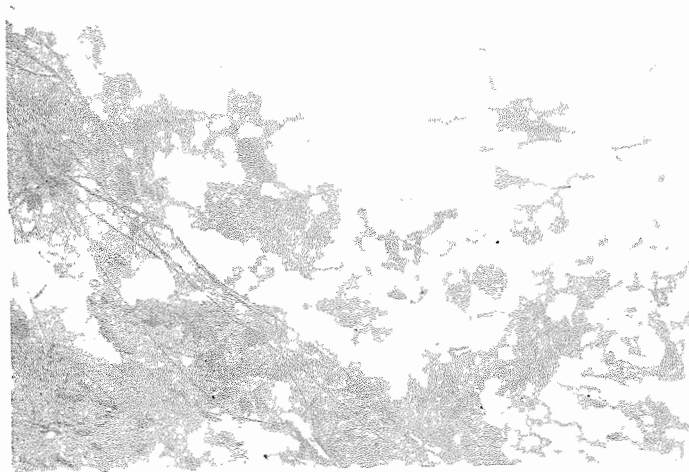
Restos de mata tropical estacional. Fazenda Itajã - Lavrinna
entre Cirilândia e Natinópolis.




Derrubada de mata associada à queimada. Entre Goianésia
e Cafelândia.



Cultivo de cana-de-açúcar. Destilaria Goálcool, entre Goianêsia e Barro Alto.



Boçorocamento em contato micaxisto-gabro, próximo à Destilaria Goálcool.



Ravinas do tipo "rill erosion". Fazenda Itajã de Fideliz R. da Silva, entre Cirilândia e Natinópolis.



Boçorocamento em desenvolvimento. Observa-se a evolução da erosão lateral a partir do regolito. Fazenda Itajã (Cirilândia-Natinópolis)

5, REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB`SABER, A.N. (1969). Um Conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. Geomorfologia, S. Paulo, IGEOG-USP (18).
- ALDAZ, L. (1971). Caracterização parcial do regime de chuvas no Brasil. Rio de Janeiro, DNM (Publicação Técnica 14).
- ALMEIDA, F.F.M. de. (1956). Traços gerais da geomorfologia do Centro-Oeste brasileiro. Roteiro Centro-Oeste do Congr. Intern. Geografia, R. Janeiro.
- _____ (1967). Observações sobre o Pré-Cambriano na região central de Goiás. B. Paran. de Geoc., Curitiba, (26):19-22.
- _____ (1968). Evolução tectônica do Centro-Oeste brasileiro no proterozóico superior. Acad. Bras. Ci.An. R. Janeiro, 40 (suplemento): 285-93.
- _____ (1971). Geochronological division of the precambrian of South America. R. Bras. Geoc., R. Janeiro (21): 13-21.
- ANGEIRAS, A.G. (1970). A faixa de serpentinitos na região central de Goiás. Inst. Geoc. UFRJ, R. Janeiro. An. Acad. Bras. Ci. 40:129-35.
- BAETA Jr., J.D.A. et Alii. (1972). Projeto Goianésia-Barro Alto. DNPM-CPRM. Relatório Final, Goiânia, 129 p.
- BARBOSA, O. (1955). Guia de excursão. An. Congr. Soc. Bras. Geol., R.Janeiro. Notic. 3: 3-5.
- BARBOSA, O. et Alii. (1966). Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia. Div. Geol. Miner., R. Janeiro, Relatório 19.
- _____ (1969). Projeto Brasília. DNPM-Prospec, R. Janeiro, Relatório.
- BERBERT, C.O. (1970). Geologia dos complexos básico-ultrabásicos de Goiás. Congr. Bras. Geol. 24, Brasília. An. Soc. Bras. Geol, p. 41-50.
- BERTRAND, G. (1971). Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. Cad. Ci. Terra, S. Paulo (13), 27 p.
- BRAUN, O.P.G. (1971). Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. R.Bras. Geogr., R. Janeiro, 33(4):3-34, out./dez.
- CASSETI, V. (1983). Estudo dos efeitos morofodinâmicos pluviais no Planalto de Goiânia (Uma análise quantitativa de resultados experimentais). FFLCH-USP, S. Paulo.
- DRAGO, V.A. et Alii. (1981). Geologia. In. Projeto Radanbrasil. Folha SD-22,

Goiás. R. de Janeiro.

- DEL-ARCO, J.O. & MAMEDE, L. (1985). Geomorfologia. In. Projeto Radanbrasil, Folha SE-22, Goiânia, R. de Janeiro.
- ERHART, H. (1966). A teoria bio-resistásica e os problemas biogeográficos e paleobiológico. Not. Geomorf., Campinas, VI (11):51-58.
- FIGUEIREDO, A.N. de et Alii. (1975). Estudo comparativo entre os complexos de Barro Alto e do Tocantins-Goiás. R. Bras. Geoc. 5(1):15-29.
- FUCK, R.A. et Alii. (1981). Geologia da região de Goianésia. In. Simpósio de Geologia do Centro-Oeste. Soc. Bras. Geol., p. 16-7.
- HASUI, Y. & ALMEIDA, F.F.M. de. (1970). Geocronologia do Centro-Oeste brasileiro. Soc. Bras. de Geol., S. Paulo, 19 (1): 5-26.
- JAHN, A. (1968). Denudational balance of slope. Geogr. Polonica.
- KING, L.C. (1956). A geomorfologia do Brasil oriental. R. Bras. Geog., R. de Janeiro.
- MEDINA, H.P. (1972). Constituição física. In. Elementos de Pedologia. São Paulo. Ed. USP-Polígono.
- RUHE, R.V. (1975). Background and preparation. In. Geomorphology - Geomorphic process and surficial geology. Houghton Mifflin, USA.
- SOUZA, A. de. (1973). Geologia e geocronologia do Complexo Barro Alto-Goiás. Tese de Doutorado, FFCL de R. Claro, S.Paulo, 1973.
- THAYER, T.P. (1970). Notes on the geology and resources of some peridotites and related rocks in Brazil. US Geology. Survey (Relatório) Washington DCn. 800.
- TRICART, J. (1977). Ecodinâmica. Fund. IBGE, R. de Janeiro.