

## Observações sôbre a erosão dos solos em Brasília

EITEL H. GROSS BRAUN

### I. INTRODUÇÃO

O presente trabalho reúne uma série de observações obtidas no terreno e no escritório através da foto-interpretação sôbre a erosão dos solos em Brasília. Sem ser considerado um trabalho sistemático e objetivo sôbre o assunto, procura situar o problema em linhas gerais, ao mesmo tempo expondo as vantagens da utilização das fotografias aéreas no reconhecimento da erosão dos solos.

### II. FISIOGRAFIA DA REGIÃO

#### a) *Erosão geológica e relêvo*

A erosão geológica ou normal se processa de duas maneiras na região do novo Distrito Federal. Uma lenta, na bacia do rio Paranoá, tendendo a um aplainamento, em consequência da soleira formada pela cachoeira Paranoá, reforçada pela barragem construída porque constitui um nível de base local na região da cidade de Brasília. Outra relativamente rápida superando a primeira com futuras capturas dos formadores do Paranoá. Nos vales dos rios São Bartolomeu e Descoberto, esta erosão diseca a antiga superfície de aplainamento com o entalhamento de rochas pouco resistentes, filitos e ardósias. Em consequência, processa-se ao mesmo tempo a gradação desses vales pelo material transportado da erosão. Nas escarpas são freqüentes os desmoronamentos e rastejos (*creep*). O relêvo do novo Distrito Federal apresenta-se então sob aspecto muito diverso podendo-se resumi-lo nos seguintes tipos:

1. Relêvo plano correspondente à superfície de aplainamento sul-americana segundo L. KING (1), com altitudes variáveis de 950 a 1 050 metros e dominante em áreas situadas a sudoeste, a sudeste e ao norte de Brasília.
2. Relêvo suavemente ondulado, na parte sudeste, resultante de início de dissecação da superfície anteriormente citada, e nas altitudes variáveis de 1 200 a 1 300 metros, provávelmente restos de uma antiga superfície, na metade oeste do Distrito, na parte nordeste e oeste de Planaltina.
3. Um relêvo acidentado ocorrendo tanto no canto sudoeste do planalto quanto na parte central, onde drena o rio São Bartolomeu e seus formadores.
4. Finalmente, o relêvo de escarpado nos bordos dos chapadões.

#### b) *Geologia e solos*

A geologia da região resume-se nas seguintes formações: quaternário, representado por aluviões e colúvios; siluriano, formação Bambuí incluindo ardósias, siltitos calcários e arenitos, formação Canastra integrada por quartzitos e filitos,

e pré-cambriano, série Araxá, constituída de micaxistos com intercalações de quartzitos e calcários.

De uma tectônica complicada de dobramentos resultou uma ocorrência variável de rochas na superfície, produzindo em consequência uma alternância no fornecimento de material originário dos solos. Esta condição aliada a uma erosão geológica intensa, com movimentação do material intemperizado das rochas, estabeleceu um hiato ou descontinuidade entre a relação rocha-solo.

Dêse modo formaram-se solos que não refletem aspectos da rocha originária imediatamente subjacente. Exceção pode ser feita apenas nas áreas de erosão geológica atual ou de rejuvenescimento de relêvo, onde ocorrem regossolos e litossolos.

Baseando-se nas características morfológicas, principalmente textura e estrutura dos solos das quais depende a resistência à erosão, podemos grupá-los da seguinte maneira:

Latossolos	{	estruturado argiloso
		friável argiloso
		estruturado areno-argiloso
		friável arenoso
Regossolos e litossolos	{	de quartzito
		de filito
		de micaxisto
		de ardósia
		de lateritos
Solos hidromórficos	{	gley
		laterítico
		aluvião recente

Os primeiros são solos profundos, de alta porosidade, e portanto com grande capacidade de retenção e infiltração de água. Ocorrem de modo geral nos chapadões e na meia encosta em topografia plana e suavemente ondulada. Há que considerar neste caso perdas por *infiltração*. Os regossolos e litossolos ocorrem nas áreas de relêvo acidentado e são solos pouco permeáveis que condicionam fortes enxurradas, originando erosão laminar e em sulcos.

Os últimos, dominantes nas várzeas e nos bordos das escarpas em áreas diminutas chamadas de exsudação, em face da topografia plana, não oferecem problemas de erosão.

### III. CLIMA

O clima da região está incluso nas categorias Cw e Aw, sendo que a primeira abrange quase totalmente a área do Distrito, excluindo somente uma pequena área a sudoeste correspondente ao segundo. O clima Cw representa o chamado clima tropical de altitude. Segundo M. V. GALVÃO (2) "A ocorrência do clima de savanas tropicais no Centro-Oeste está relacionada com as menores altitudes. Em algumas áreas onde a altitude se acha aliada a outros fatores, a temperatura média do mês mais frio desce um pouco abaixo de 18°C, surgindo um novo tipo climático — o *clima tropical de altitude* (Cw de KOEPPEN). Este tipo, entretanto, não se apresenta em caráter temperado, porém, como mancha de clima "mesotérmico úmido". Neste tipo de clima à semelhança do clima tropical úmido há uma estação seca e uma chuvosa, sendo a precipitação do mês mais chuvoso mais de 10 vezes maior que a do mês mais seco." O clima Aw ou de savana

tropical é caracterizado por uma estação seca no inverno acentuada e com 80% do total anual de precipitação distribuída entre os meses de outubro e abril, sendo comuns trovoadas e fortes aguaceiros. Tomando-se como referências as cidades próximas do Distrito, Formosa e Luziânia, observa-se um total anual médio de 1 800 mm, com uma precipitação máxima média de 90 mm em 24 horas entre os meses de novembro e dezembro.

## DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS NA REGIÃO DE BRASÍLIA

MÉDIAS MENSAIS EXTRAÍDAS DO ATLAS PLUVIOMÉTRICO  
BOLETIM Nº5 DA DIVISÃO DE ÁGUAS

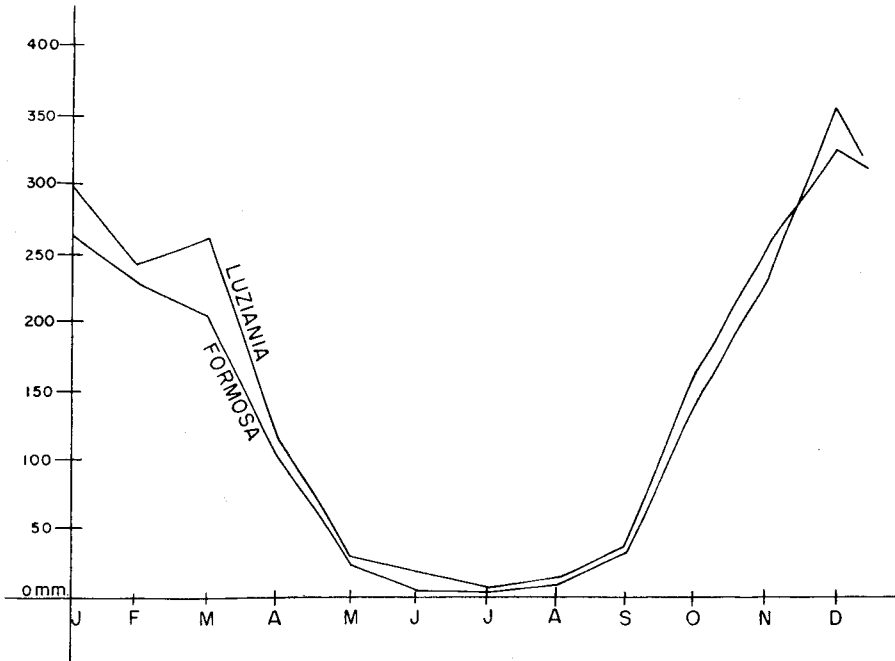


Fig. 1

### IV. VEGETAÇÃO

O quadro fitofisionômico constitui-se das seguintes formações: floresta úmida ou mata ciliar, cerrado ou savana seca, campo sujo e campo limpo. A primeira estabelecendo-se ao longo dos vales, preferencialmente naqueles mais estreitos e iniciando-se nas cabeceiras com o "buriti" (*Mauritia vinifera* MART.), seguindo-se um adensamento gradativo à medida que desce o vale e conseqüentemente um aumento das reservas d'água. Surgem então outras espécies como o cedro (*Cedrela fissillis*), a paineira (*Chorizia* sp.), a peroba (*Aspidosperma peroba*), o ipê (*Tecoma* sp.), etc.

O cerrado predomina nas partes altas, ou seja, nos chapadões, refletindo carência de água. Durante a seca as folhas caem deixando o solo desprotegido às primeiras chuvas. Tem como espécies principais a lixeira (*Curatella americana*), pau-terra (*Qualea* sp.), o pequizeiro (*Caryocar brasiliensis* CAMB.), a lobeira (*Solanum lycocarpum*), etc. O andar inferior do cerrado é representado por gramíneas e leguminosas, notadamente as primeiras, que compõem as formações campo sujo, pelo espaçamento das árvores ou arbustos do cerrado, e o campo limpo com a exclusão destas.

## V. USO AGRÍCOLA DAS TERRAS

Até então o uso agrícola da região de Brasília tem sido a pecuária extensiva de corte e eventualmente leiteira. Exclusivamente raças zebuínas, principalmente Gir, Guzará e Nelore. A agricultura em forma esporádica é representada por roças de cana, arroz, milho e mandioca, todavia em áreas muito pequenas, visando só ao consumo doméstico.

A atividade pecuária mais intensa se faz na parte leste do Distrito. O manejo das pastagens é simples, utilizando-se as encostas no período das águas onde o capim é natural, e as invernadas nas várzeas. Estas com algumas plantações de capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (NEES) STAPP) e gordura (*Melinis minutiflora* PAL. DE BEAUV.). O uso da queimada é rotineiro nas encostas, não havendo rotação no uso destas. No momento inicia-se a utilização das várzeas nos arredores de Brasília por colonos japoneses com culturas de hortaliças e flores.

## VI. EROÇÃO DOS SOLOS

A primeira referência sobre a erosão dos solos desta região foi feita pela FAO em 1954 num mapa sumário de erosão dos solos na América Latina, (3) reproduzido mais tarde por W. BRAUN. (4) A área está incluída nas categorias A e A-B. A primeira correspondendo "pouca ou nenhuma erosão" e a segunda com "predominantemente pouca erosão com 10% ou 25% do terreno corroído moderadamente ou gravemente corroído". Em 1956 R. FEUER (5) salienta as voçorocas nos latossolos úmidos do Distrito.

## ESQUEMA DA EROÇÃO GEOLÓGICA

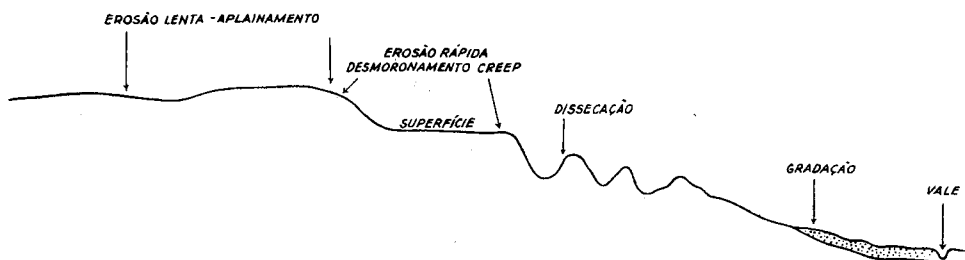


Fig. 2

Se atentarmos para os fatores acima expostos que condicionam a erosão dos solos, conforme o conceito de BAVER (erosão = f (clima, relêvo, solo, vegetação e homem) citado por W. BRAUN, vamos deduzir uma erosão forte e acelerada para a região, mesmo considerando-se que o fator homem seja pouco influente. Somente os fatores naturais (clima, relêvo, solo e vegetação) causam nesta região um desgaste acelerado dos solos.

A utilização das terras tem sido feita de forma extensiva, isto é: uso moderado da terra por unidade de área. Todavia o método rotineiro sem controle das enxurradas, o fogo, a falta de manejo adequado nas pastagens em uma topografia acidentada e a pouca resistência de alguns solos à erosão, ocasionou o aparecimento de áreas já bastante afetadas por este mal, assinaladas no mapa anexo.

As primeiras chuvas apresentam-se em forma de aguaceiros e encontram neste período, pós-sêca, o solo em grande parte desprotegido, uma vez que a vegetação do tipo savana perde as folhas, quando não se acha destruída pelo

fogo. Desta maneira não há praticamente interceptação da água, formando-se nos pontos mais declivosos uma enxurrada violenta e rápida. Nas áreas planas e suavemente onduladas correspondentes aos chapadões, o solo poroso (latossolos) atua como esponja absorvendo grande quantidade de água. Desta infiltração resulta uma lavagem *per descensum* enfraquecendo os horizontes superiores em bases. O contínuo sulcamento do solo pelo gado sem rotação nas pastagens faz surgirem sulcos que posteriormente degeneram em voçorocas, como descreve e ilustra com fotografias aéreas W. BBAUN em Minas Gerais: "Os caminhos que o gado talha nas encostas vão cada vez se tornando mais profundos pela ação da água, que os utiliza como canais de escoamento, e também aí, como não há rotação, as gramíneas não conseguiram recompor a cobertura." Nos fundos dos vales e em alguns bordos das escarpas estabelece-se uma vegetação mais desenvolvida, que protege totalmente o solo da ação das águas. As fotografias aéreas anexas ilustram os diferentes tipos de erosão do Distrito.

Resumindo-se, podemos estabelecer as seguintes modalidades de erosão na região de Brasília:

1. terras com ausência de erosão, planas com cobertura vegetal densa e protetora;
2. terras com erosão moderada por infiltração correspondendo a planas, porém com cobertura vegetal insuficiente ou temporária para interceptação das chuvas;
3. terras com erosão forte por infiltração e fraca erosão laminar de topografia suavemente ondulada e vegetação fraca;
4. terras com erosão moderada, com declives fracos, porém com cobertura vegetal suficiente para atenuar a enxurrada;
5. terras com forte erosão, aquelas de topografia acidentada e sem proteção.

## VII. O MAPA DE EROSÃO DOS SOLOS

O mapa distribui geograficamente as modalidades de erosão dos solos do Distrito Federal. De caráter preliminar, está sujeito a futuras alterações, com novos estudos no campo.

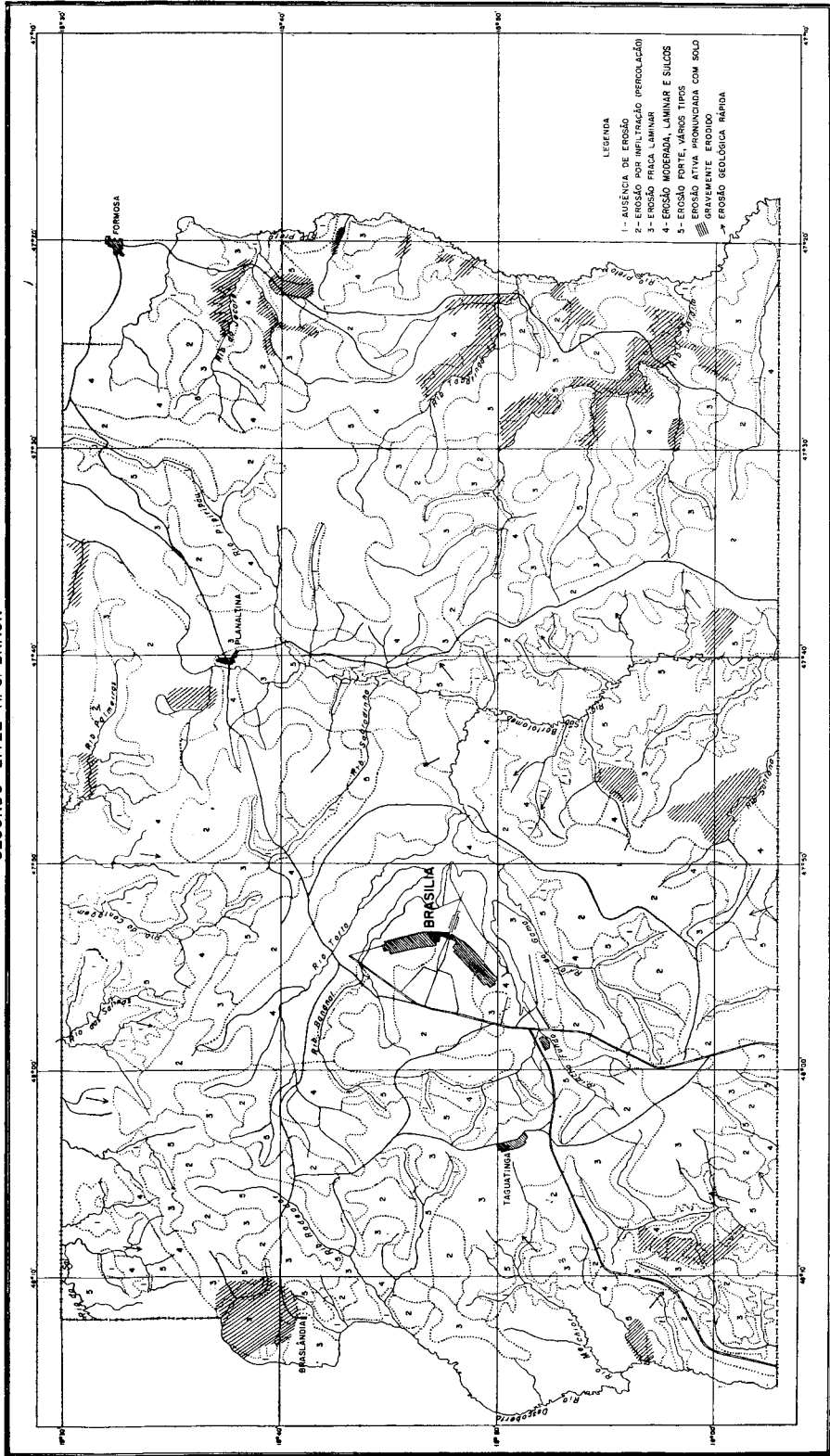
Sendo um trabalho inicial, pioneiro e de sentido extensivo adotou o autor, critério arbitrário para a classificação dos tipos de erosão, visando a conjugá-lo com as condições fisiográficas e agrícolas da região. Com isto evitou as normas comuns aplicáveis a levantamentos pormenorizados, de áreas menores, para planejamentos conservacionistas.

Em linhas gerais, o mapa é de cunho descritivo, porém básico a qualquer levantamento de minúcia futuro.

Examinando-se o mapa observa-se uma porcentagem mínima, inferior a 10%, de terras com ausência de erosão; compreendendo aquelas com cobertura florestal perene, ou seja, no fundo dos vales e as de baixada aluvial, em menor área. O restante da área pode ser dividido, praticamente, em duas partes, uma de erosão incipiente e fraca e outra de erosão forte. A primeira corresponde às categorias 2 e 3 e a segunda às categorias 4 e 5.

Grande área do Distrito é abrangida pela categoria 5, isto é, sujeita a erosão forte; corresponde a terras de relevo muito acidentado, de solo raso originário de xistos e com vegetação escassa incapaz de conter a enxurrada violenta.

**EROSÃO DOS SOLOS NO DISTRITO FEDERAL, BRASÍLIA  
SEGUNDO EITEL H. G. BRAUN**



ESCALA 1:125.000  
0 4 km

Fig. 3

## VIII. CONCLUSÕES FINAIS

Os solos do novo Distrito Federal demonstram um estágio já avançado e progressivo de erosão, não só pelas condições naturais, como também por uma aceleração provocada pelo homem por práticas condenáveis e que já refletem sintomas marcantes em alguns pontos.

A mudança da capital federal para o planalto acionará um incremento rápido da atividade agrícola da região, exigindo de imediato um plano conservacionista da potencialidade dos solos, corrigindo-se e recuperando-se as áreas já afetadas pela erosão, salientadas neste trabalho.

## BIBLIOGRAFIA

1. KING, C. L. (1956) — "A Geomorfologia do Brasil Oriental" — *Rev. Bras. de Geogr.* n.º 2, ano XVIII, CNG.
2. GALVÃO, M. V. (1959) — *Atlas do Brasil* — CNG — IBGE, pp. 425 a 436.
3. F. A. O. — *Soil Erosion Survey of Latin America* — Conservation Foundation and The Food and Agriculture Organization of the United Nations.
4. BRAUN, W. A. G. (1957) — "Contribuição ao Estudo da Erosão no Brasil e seu Contrôlo" — *A Lavoura* — maio-junho de 1959 — Sociedade Nacional de Agricultura.
5. FEUER, R. (1957) — *An Exploratory Investigation of the Soils and Agricultural — Potencial of the Soils of the Future Federal District of the Central Plateau of Brazil.*

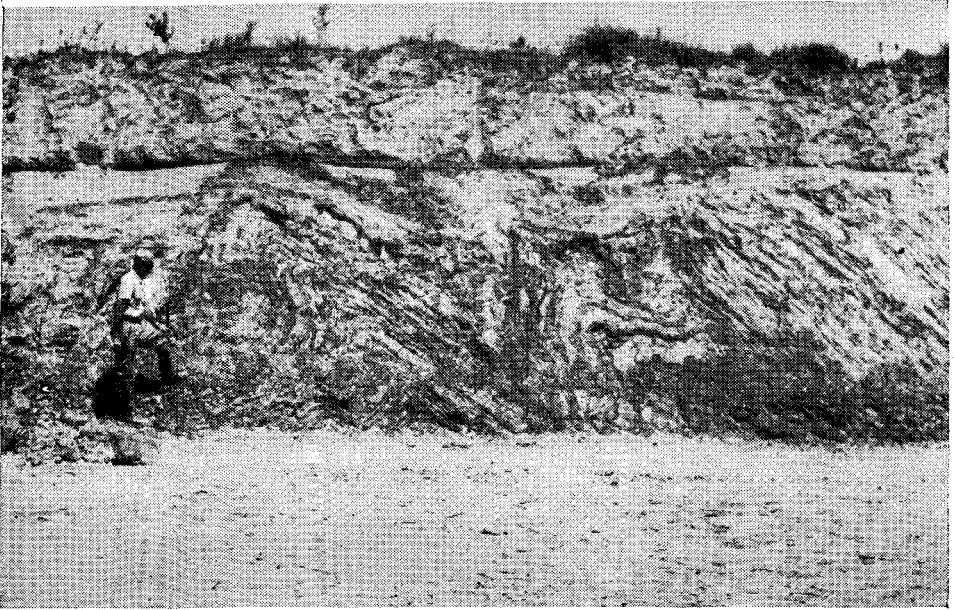


Fig. 4 — Dobramento intenso das camadas quartzíticas. Acima destas observa-se latossolo arenoso alaranjado com horizonte A1 ausente.

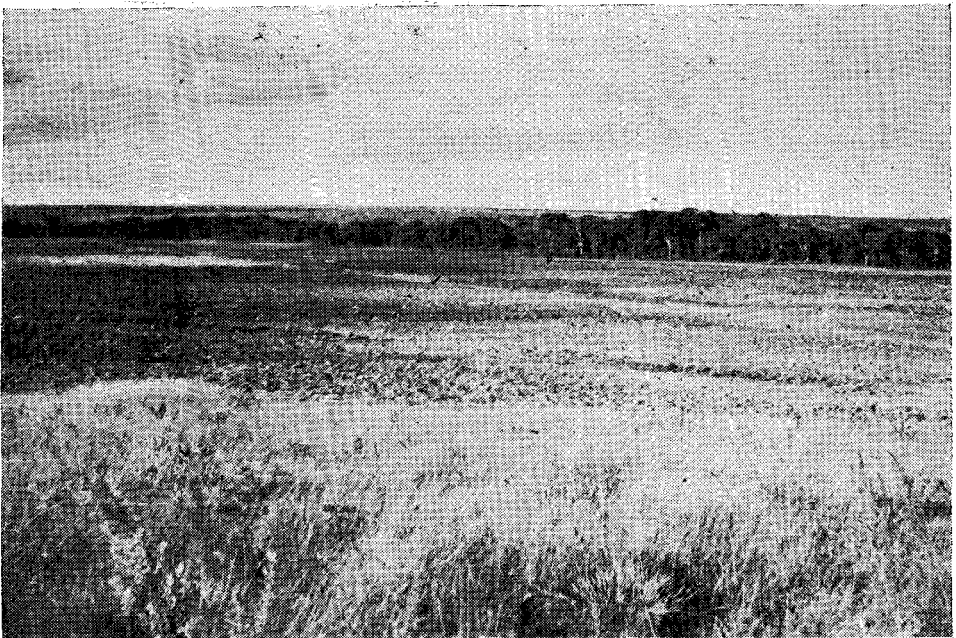


Fig. 5 — Várzea recém-cultivada do ribeirão Gama com terras planas, de solo orgânico, isentas de erosão.





Fig. 6 — No primeiro plano, campo limpo, cobertura vegetal adequada para este tipo de topografia, porém já insuficientes para conter o "run-off" violento, nas terras declivosas ao fundo.

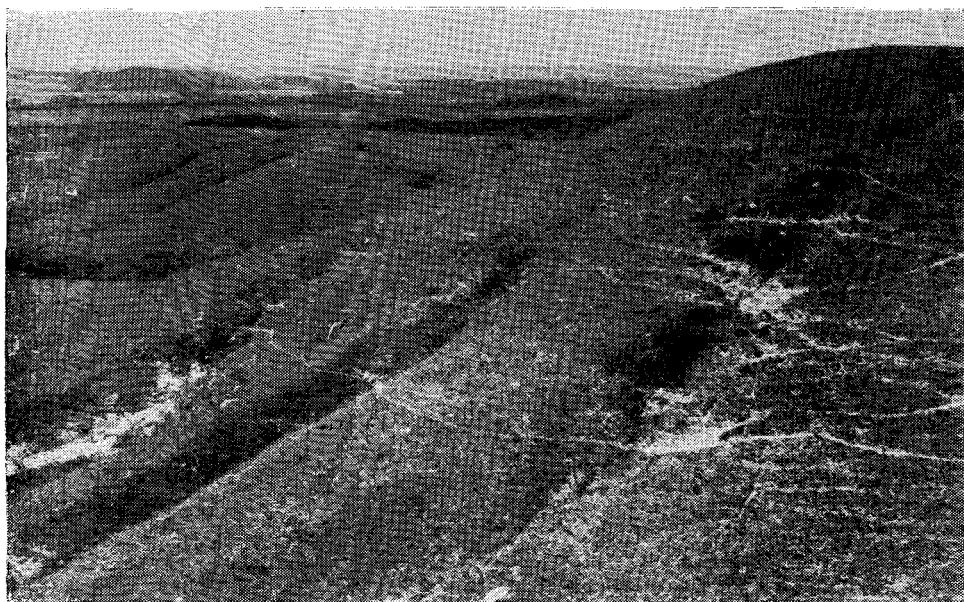
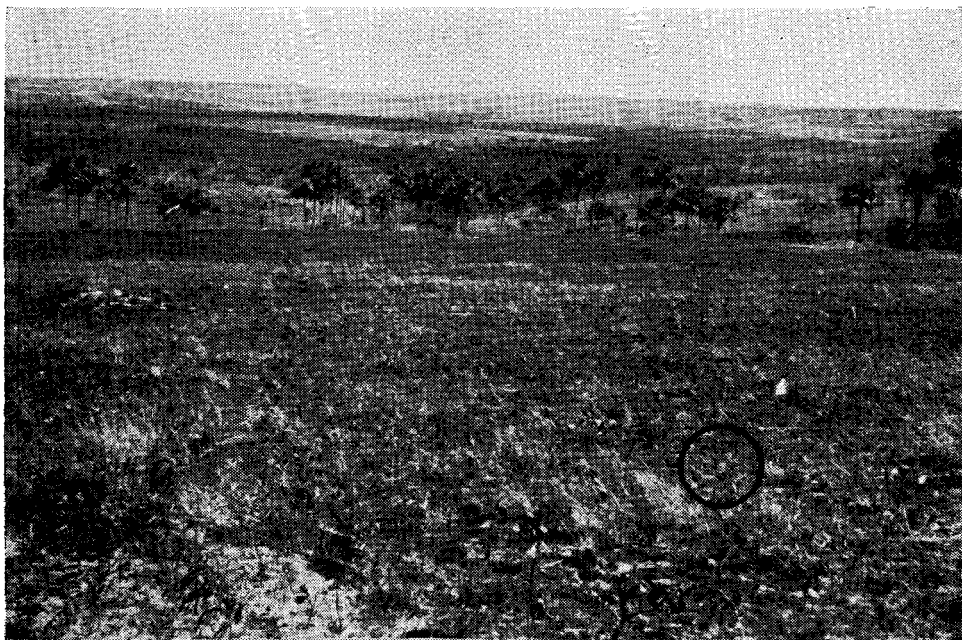


Fig. 7 — Terras com declividade forte, e cobertura vegetal precária, superpondo a esta condição o sulcamento contínuo pelo gado, explicam o estágio já avançado da erosão.



*Fig. 3 — A queimada tem sido prática rotineira nas terras do planalto, concorrendo para o desgaste dos solos. Após a queima o solo fica desprotegido à ação do sol (calcinação) e das primeiras chuvas. Veja detalhe.*

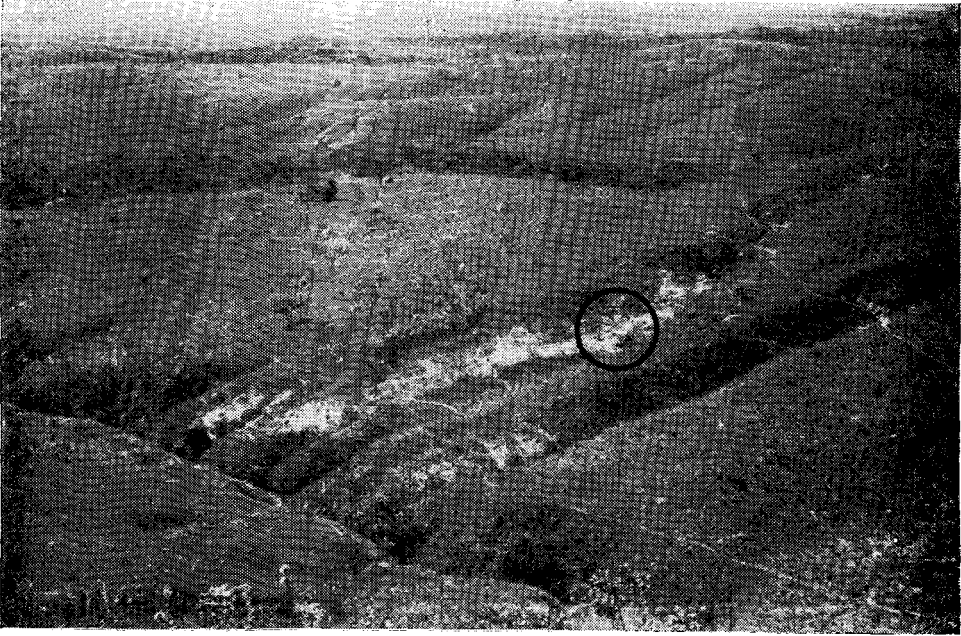


Fig. 9 — O uso contínuo sem rotação das pastagens é comum na região de Brasília. Na foto um exemplo das consequências desta prática condenável, mostrando o solo bastante erodido, onde se formam sulcos descobrindo a rocha; no caso, solo raso e fítilo.



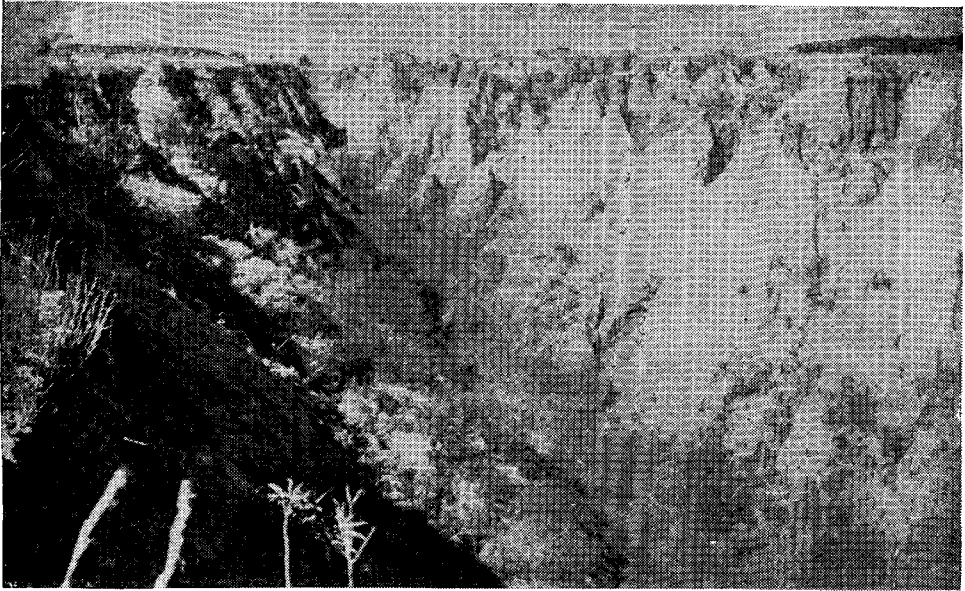


Fig. 10 — A voçoroca da fazenda Barreiro do Lima, km 75 da rodovia Brasília—Anápolis, ilustrada também em fotografias aéreas, é um exemplo formidável deste tipo de erosão.

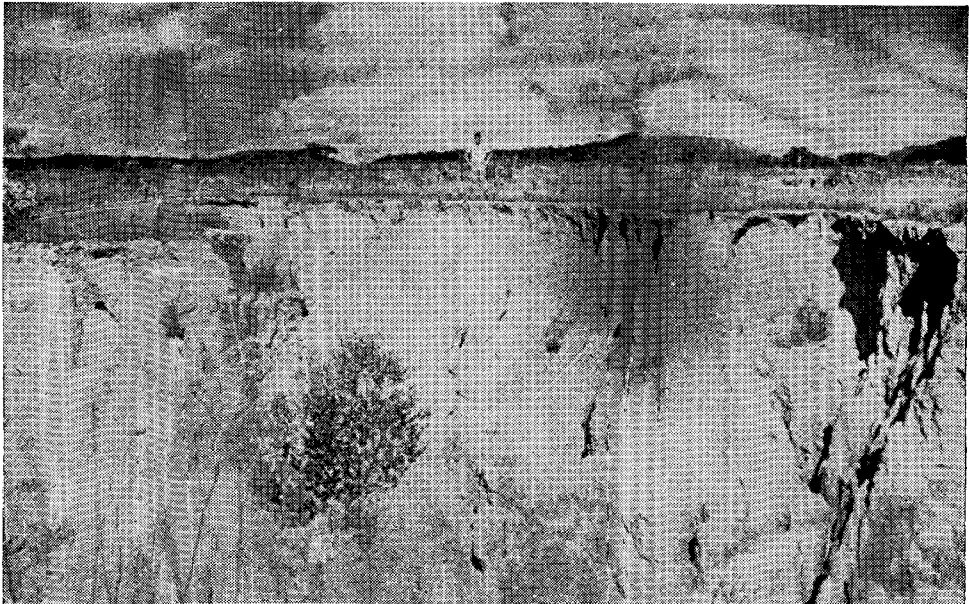


Fig. 11 — Originada de um valão, com declive fraco, dissecou um latossolo com aprox. 7 m de espessura, progrediu até a rocha (micaxisto) semi-alterada, atingindo, em alguns pontos, até 25 m. Na foto, detalhe da erosão lateral da mesma por desmoronamento.





Fig. 12 — Ao norte de Planaltina no divisor platino-amazônico, os formadores do rio Maranhão dissecam as ardósias Bambuí, produzindo um relevo multirravinado numa erosão geológica relativamente rápida.



Fig. 13 — A dissecção da superfície de cota 1 000 promove o rejuvenescimento de relêvo, neste formador do rio São Bartolomeu, originando-se terras muito acidentadas de solo raso, contudo utilizadas sem contróle como pastagens.

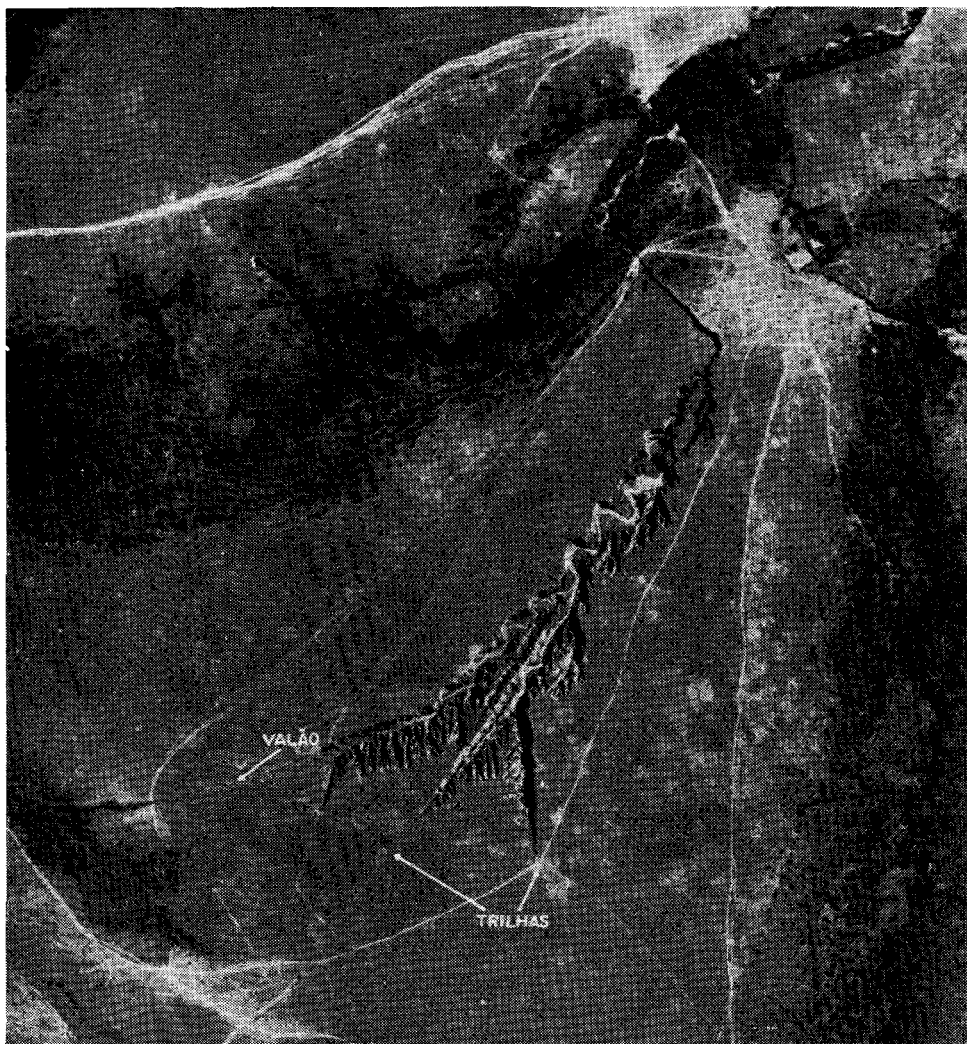


Fig. 14 — De um simples valão construído há 100 anos atrás originou-se esta gigantesca voçoroca com aproximadamente 1 km de extensão, posteriormente ampliada pelo sulcamento de duas trilhas adjacentes.

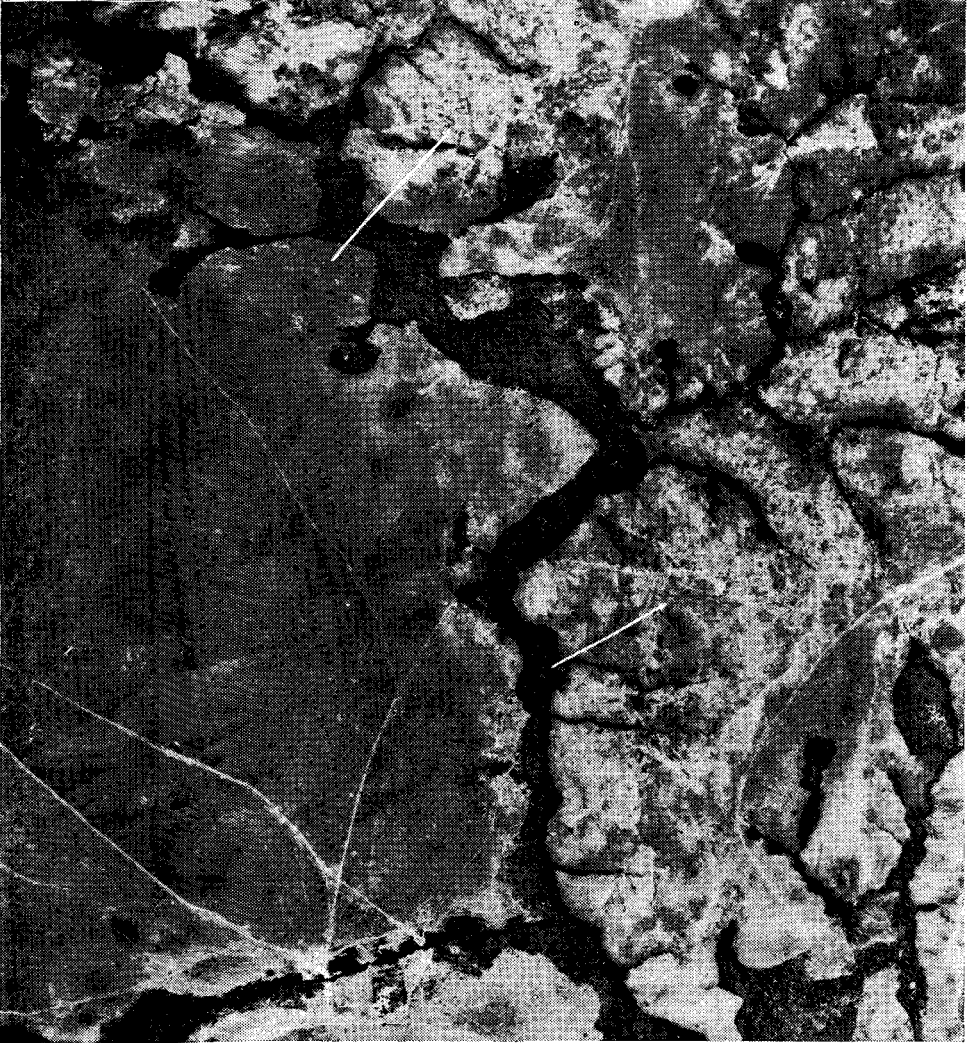


Fig. 15 — Vale do rio Jardim com extensa área onde o solo superficial foi erodido, deixando exposto o horizonte B pela erosão laminar e pequenos sulcos.



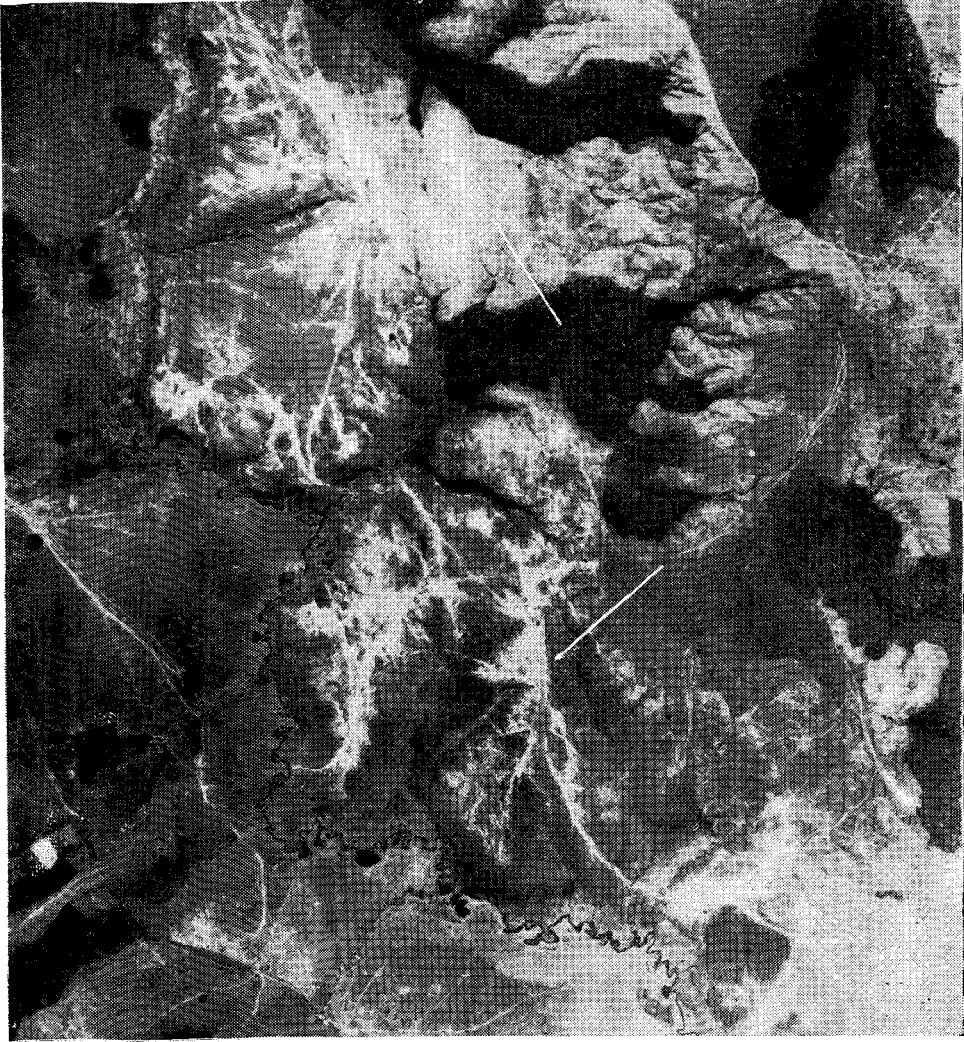


Fig. 16 — O uso destas terras como pastagem natural sem rotação, conduziu a um sulcamento contínuo do terreno pelo gado, atingindo este estágio avançado de erosão, como se observa na fazenda Barreiro nas margens do ribeirão Santana.



Fig. 17 — No vale do rio Jardim, afluente do rio Preto, ocorre esta área bastante erodida, onde se destacam diferentes tipos de erosão: 1 — Voçorocas. — 2 — Sulcos. — 3 — Laminar.