

A MORFOLOGIA DE RAMPAS E TERRAÇOS NO PLANALTO DO SUDESTE DO BRASIL

MÉDIO VALE DO RIO DOCE

Introdução

A morfologia do planalto do sudeste do Brasil é caracterizada pela presença de uma série de superfícies de erosão, atualmente dissecadas, e que podem ser reconstituídas a partir de testemunhos com topos altimetricamente concordantes. A cronologia dos níveis de aplainamento embutidos vem sendo objeto de inúmeros estudos, dentre os quais salientam-se os de DE MARTONNE (1943), KING (1956) e mais recentemente BIGARELLA e AB'SABER (1964), BIGARELLA e ANDRADE (1965) e BIGARELLA *et alii* (1969). Para BIGARELLA e colaboradores, processos de degradação lateral do relevo atuantes durante fases de climas mais secos do Quaternário teriam dado origem a pedimentos suavemente inclinados. No Pleistoceno teriam se formado pelo menos dois níveis de pedimentos embutidos ao longo dos vales e datados como associados às glaciações Kansan e Illinoian. Os grandes aplainamentos dos pediplanos ligar-se-iam aos eventos terciários e ao Plio-Pleistoceno.

Ao lado das elevações remanescentes de antigos aplainamentos apresentam-se fundos de vales (*valley flats*) achatados, cuja topografia define, dependendo do local, o domínio seja dos planos horizontais — terraços e planícies de inundação — seja dos planos inclinados e côncavos — «rampas». As formas horizontais tendem a mostrar maior desenvolvimento ao longo dos rios principais e, dentro de um mesmo segmento fluvial, nos trechos onde se alarga o domínio do fundo de vale (alvéolos). Nos sectores onde o vale se aperta e, concomitantemente, eleva-se o gradiente longitudinal do

assoalho da depressão, a secção transversal documenta uma tendência ao retorno das formas inclinadas.

Na presente contribuição procura-se fornecer um sumário dos conhecimentos existentes a respeito dos «terraços» e «rampas» do Quaternário Superior do sudeste do Brasil, no médio vale do rio Doce. Até o momento estas unidades vêm sendo analisadas no que concerne às suas propriedades morfológicas e também à sua estratigrafia. A metodologia de trabalho se alicerça fundamentalmente na detecção das relações existentes entre a morfologia do terreno e as características dos corpos sedimentares a ela associadas. A cronologia dos eventos pode ser, conseqüentemente, obtida através de um enfoque morfo-estratigráfico, tal como definido por FRYE e WILLMAN (1962).

Condições regionais

Os estudos de detalhe foram efectuados no médio vale do rio Doce, Estado de Minas Gerais. A região situa-se na grande área fisiográfica denominada de «depressão interplana-tica do rio Doce» (I. G. A., 1976). Através da figura 1 pode-se perceber o desenvolvimento espacial da depressão alongada do rio Doce, de orientação geral NE-SW, e que se encontra confinada entre as elevações correspondentes ao planalto de reverso da Serra do Mar. A depressão pode, talvez, estar ligada a uma tectônica quebrátil do início do Cenozóico. O médio rio Doce é guiado por este grande traço geomorfológico, tomando o rio o seu curso na direção do Atlântico apenas após pronunciado cotovelo à altura da cidade de Governador Valadares. No seu médio e baixo curso o rio apresenta uma série de corredeiras que documentam o controle exercido pelas estruturas do substrato precambriano.

No seu alto curso, o rio Doce drena rochas precambrianas de diferentes idades, incluindo o complexo definido como Super Grupo Minas. No médio curso afloram rochas do Grupo Parafiba, predominando os gnaisses, micaxistos, quartzitos e ainda alguns granitos. Os biotita gnaisses tendem a predominar seja no planalto periférico seja na porção deprimida do médio vale do rio Doce.

As alterações são geralmente profundas. No domínio dos biotita gnaisses as colinas mostram um substrato fortemente intemperizado, sem afloramentos da rocha sã. As vertentes estão cobertas por mantos coluviais que podem atingir grandes

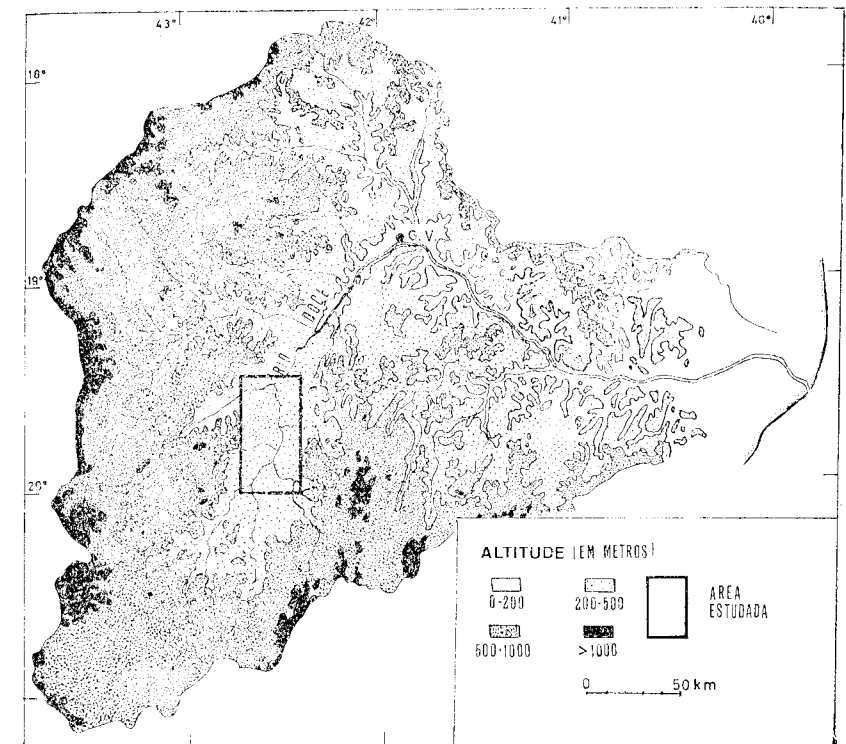


Fig. 1 — A bacia do rio Doce, com a delimitação da área submetida a estudos mais detalhados.

espessuras, de idades variáveis, e que testemunham condições de pedogênese também heterogêneas nas últimas centenas de milhares de anos. Isto justifica pensar em complexa evolução paleopedológica. Mapeamentos de solos efetuados por CAMARGO *et alii* (1966) e E. P. E.-M. A. (1970) registram o predomínio dos latossolos vermelho-amarelos e podzólicos vermelho-amarelos.

De acordo com NIMER (1966), o clima da depressão do rio Doce é quente (temperaturas médias anuais oscilando entre 20 e 22° C e amplitude média anual de 5-7° C). As chuvas são concentradas nos seis meses do Verão e atingem 1250 mm

nas porções rebaixadas, podendo porém chegar a 1500 mm nas elevações.

A floresta tropical perenifólia a sub-perenifólia foi extensivamente destruída nos últimos séculos, substituída pelas grandes plantações de eucaliptos, áreas de pasto e culturas. Ela subsiste apenas nos terrenos pertencentes ao Parque Florestal do rio Doce e escarpas montanhosas.

O COMPLEXO DE RAMPAS E TERRAÇOS

1. Conceitos básicos

Rampa. Deve-se a BIGARELLA e MOUSINHO (1965) uma primeira descrição de formas inclinadas, preservadas nos fundos de vales ou *valley flats* e denominadas de «rampas de colúvio». Os autores citados observaram que uma série de corpos coluviais interdigitam e/ou recobrem a sequência aluvial do Quaternário Superior do Sudeste e Sul do Brasil, dando origem a formas em rampa ou *glacis*. Posteriormente MEIS *et alii* (1975) generalizaram o uso do termo «rampa» para identificar feições das baixas encostas e fundos dos vales caracterizados pela forma côncava. Mais recentemente, MEIS e MONTEIRO (1979) observaram que as rampas individualizadas nos fundos dos vales e baixas encostas representam apenas um dos testemunhos de uma dinâmica acelerada de evolução das reentrâncias do terreno (*hollows* ou *reentrants*) no Quaternário Superior. O significado do termo foi tornado mais abrangente, passando a definir *as formas ligadas à desnudação e recuo dos anfiteatros de cabeceira dos vales*.

Nas reentrâncias a recorrência de períodos de formação de rampas durante o Quaternário Superior deu origem aos «complexos de rampas». A ciclicidade, pode ser algumas vezes testemunhada pela presença de pequenos degraus na topografia. Em outras áreas as feições pretéritas foram totalmente retrabalhadas, destruídas ou soterradas. Neste último caso, somente uma estratigrafia detalhada pode denunciar a complexidade da evolução (fig. 2).

Uma rampa, por definição, é constituída por três domínios: Rampa Superior, ou ambiente de erosão; Rampa Média ou segmento de transição; Rampa Inferior ou ambiente de

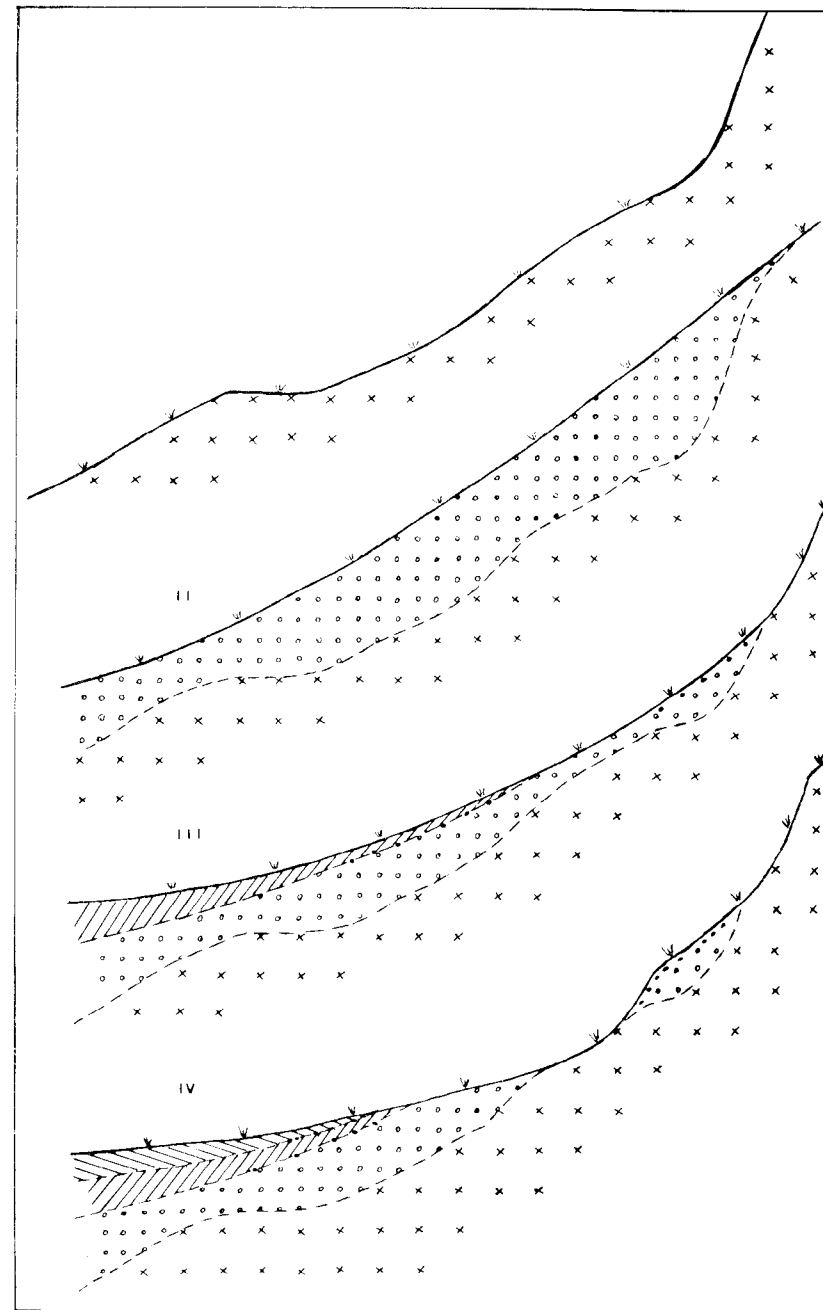


Fig. 2 — Evolução de um anfiteatro, dando origem à formação de um complexo de rampas (esquemático). I — Topografia inicial; II — formação de uma primeira geração de rampas; erosão nas áreas de cabeceiras e fossilização da paleo-topografia das baixas encostas e fundos de depressão através da deposição dos detritos provenientes das secções elevadas; III — formação de uma segunda geração de rampas; erosão nas cabeceiras, provocando o retrabalhamento parcial dos sedimentos mais antigos. Deposição nas baixas encostas e fundos de depressão; IV — formação de uma terceira geração de rampas; inversões de relevo, a montante, com o retrabalhamento parcial dos sedimentos pré-existentis. Deposição a jusante.

deposição. Entretanto, dentro de uma mesma área, a localização e desenvolvimento destes domínios torna-se extremamente variável com o decorrer do tempo: dentro dos complexos de rampas tem havido uma tendência para a diminuição, seja das dimensões das rampas (em termos planimétricos), seja do mergulho das estruturas deposicionais a elas associadas. Em consequência, as fases erosivas das rampas mais recentes tendem a retrabalhar os depósitos das rampas mais antigas (fig. 2).

Aos materiais resultantes do recuo das vertentes e esculturação das rampas dá-se o nome genérico de depósitos de encostas ou colúvios. Suas características sedimentológicas derivam das propriedades dos regolitos movimentados e dos agentes responsáveis pelo transporte. Depósitos ligados à atuação do escoamento superficial parecem apresentar seleção superior à daqueles associados aos movimentos de massa.

O retrabalhamento dos depósitos de encosta durante as fases de elaboração de rampas sucessivas pode levar à formação de depósitos residuais (*lag deposits*), resultantes da concentração dos elásticos mais grosseiros à superfície. Estes pavimentos, quando fossilizados por detritos das rampas subsequentes, dão origem a linhas de seixos (*stone lines*), estruturas frequentemente descritas nas encostas dos trópicos húmidos.

Terraço. Para RUHE (1975) os terraços representam planos horizontais (ou próximos à horizontal) de extensões variáveis e limitados de um lado por terrenos mais elevados e de outro por uma escarpa. LEOPOLD *et alii* (1964) consideram os terraços como planícies de inundação já abandonadas pelos cursos de água.

Os terraços aluviais seriam constituídos por alúvios consolidados dissecados. Como alúvios são definidos depósitos de cascalhos, areias, siltes, argilas e outros detritos, de aparência mais ou menos estratificada, e transportados pelos canais fluviais (HOWELL, 1957).

2. Sequência dos eventos do Quaternário Médio e Superior do médio rio Doce

A região estudada evoluiu independentemente das flutuações do nível oceânico ocorridas no Quaternário. As vagas de erosão regressiva, ligadas às regressões eustáticas, foram aparentemente controladas pelos afloramentos de litologias resistentes no baixo curso do rio Doce. Em consequência, verifica-se que a morfogênese regional esteve influenciada essencialmente por factores de cunho palco-hidroológico (PFLUG, 1939; MEIS, 1977; MEIS e MONTEIRO, 1978).

Pela análise da coluna estratigráfica obtida para o Pleistoceno Médio da região observa-se que uma fase de sucessivas ativações dos processos de desnudação das encostas parece se ligar à elaboração de uma primeira geração de rampas (Rampa 3 ou R3). A abundância de elásticos deslocados ao longo das encostas nesta fase de recuo acelerado dos divisores foi responsável pelo preenchimento das antigas depressões do terreno. O palco-sistema de vales apresentava textura bastante densa, porém muitas das ravinas que o compunham, uma vez entulhadas pelos detritos colúviais, passaram a se integrar posteriormente ao domínio dos interflúvios. Consubstanciaram-se, portanto, fenômenos de inversão de relevo.

Os colúvios ligados a eventos aqui considerados como do Pleistoceno Médio podem atingir espessuras superiores a uma dezena de metros, e suas texturas são fortemente controladas pelas litologias da área fonte: nos gnaisses eles são caracterizados pelo predomínio das partículas finas (areias, siltes e argilas), enquanto que nos quartzitos abundam os rudáceos de diâmetros assaz grosseiros. A atuação conjunta de processos de deslocamento em massa dos regolitos e de escoamento das águas superficiais pode ser bem documentada pelos colúvios relacionados aos substratos quartzíticos: materiais muito heteromorfos, os blocos distribuindo-se desordenadamente no interior de matriz fina abundante, associam-se lateral e verticalmente a lentes com concentrações de rudáceos ou de partículas arenosas.

O recuo das cabeceiras das rampas mais antigas (R3) levou, em diversas localidades, a uma coalescência de anfiteatros adjacentes e/ou opostos, provocando o arrasamento

dos antigos interflúvios rebaixados (ver fig. 4). Esta evolução parece ter condicionado, em grande parte, o aspecto desorganizado da drenagem e a distribuição espacial singular dos sedimentos fluviais atribuídos ao Pleistoceno Superior da região.

Com efeito, a rede de drenagem instalada a seguir apresentou características muito peculiares: o fluxo da água dos rios principais passou a se subdividir em inúmeros braços sinuosos. Nestes canais realizou-se intensiva movimentação de detritos, resultando na deposição de espesso pacote de areias e cascalhos finos, todos associados à estrutura do Terraço 3 (T3). Entre os canais em processo de agradação, largos e rasos, subsistiram colinas isoladas e ilhadas. As estruturas primárias observadas nos sedimentos fluviais denunciam paleocanais de baixa sinuosidade. Por outro lado, o padrão geral da drenagem assumia um aspecto anastomosado (de acordo com a definição de BRETZ, 1923).

O afogamento parcial dos relevos pré-existentes pelos alúvios do rio Doce e principais tributários levou também ao represamento de pequenos afluentes oriundos da própria região de colinas; estes cursos de água, desprovidos de carga sólida suficiente, foram barrados e transformados em lagos (PFLUG, 1969; MEIS, 1977, fig. 4 e 5).

Os alúvios arenosos que constituem o Terraço 3 do rio Doce atingem mais de 30 metros de espessura e parecem ter provindo de duas principais fontes: a) dissecação dos depósitos das rampas do Pleistoceno Médio (R3); b) retrabalhamento de depósitos de encosta ligados à elaboração de uma segunda geração de rampas (R2), sincrônica à deposição dos alúvios.

É interessante notar que durante esta fase parece haver se expandido substancialmente o domínio da acção fluvial, que passou a envolver áreas previamente ligadas à atuação dos processos de desnudação das encostas. Vales tributários passaram a possuir uma drenagem canalizada até próximo às suas cabeceiras, restringindo-se o domínio das rampas quase que exclusivamente às médias e baixas encostas.

O pacote aluvial arenoso ligado ao T3 do rio Doce vem sendo considerado como correlacionável ao Pleistoceno Superior.

Datações pelo C^{14} mostram ter havido uma interrupção no processo de assoreamento há menos de 10 000 anos BP.

TABELA 1

Cronologia dos eventos do Quaternário Superior no médio rio Doce (quadro provisório)

HOLOCENO	SUPERIOR	Planície de inundação do rio Doce	Ligeira regressão lacustre
		----- EROSAO -----	
	MÉDIO	Terraço 1	Submersão lacustre
		----- EROSAO -----	
	INFERIOR	Rampas 1 e Terraço 2	Regressão lacustre
		----- EROSAO -----	Submersão lacustre
PLEISTOCENO	SUPERIOR	Rampas 2 e Terraço 3	Barragem dos lagos
		----- EROSAO -----	
	MÉDIO	Rampas 3	

A degradação do Terraço 3 se processou em ritmo desigual, através da formação de ravinas (*gullies*). O recuo das cabeceiras das ravinas levou a uma série de capturas, resultando em uma reorganização parcial da rede hidrográfica regional. Os tributários, originários da região colinosa, tiveram o seu encaixamento retardado pela alta permeabilidade das areias dos fundos dos vales (herdadas da fase anterior de agradação). A dissecação do Terraço 3 ao longo do rio Doce parece ter sido sincrônica a uma primeira ascensão do nível das águas dos lagos e a uma diminuição da intensidade dos processos de desnudação das encostas. A submersão lacustre, aparentemente ligada a uma humidificação do clima, foi datada em 9840 ± 220 anos BP pelo método do Carbono 14. Torna-se interessante ressaltar que vários autores têm levantado argumentos a favor de um avanço da cobertura florestal no Sudeste do Brasil no início do Holoceno (BIGARELLA e MOUSINHO, 1965; AB'SABER, 1977 e outros).

No Holoceno Inferior voltaram a vigorar condições geradoras de rampas e de ativação da ação fluvial. Ao mesmo tempo, formou-se ao longo do rio Doce e principais tributários um novo nível de terraço, parcialmente erosivo e parcialmente deposicional (Terraço 2), e uma nova geração de rampas (R1) nas zonas de cabeceiras.

MEIS e MONTEIRO (1978), datando turfas amostradas por sondagens à periferia da lagoa do Jacaré, detectaram uma subida das águas do lago, que se prolongou desde 7830 ± 250 anos BP até 3335 ± 220 anos BP. Durante este período de condições hidrológicas favoráveis formou-se um terraço rebaixado ao longo do rio Doce (Terraço 1). Os sedimentos depositados diferenciam-se dos alúvios anteriores por apresentarem uma textura predominantemente fina (argilas, siltes e areias finas) e por documentarem um ambiente de canais meandrantos.

Presentemente, o rio Doce e principais tributários apresentam uma planície de inundação de largura variável, onde se identificam localmente degraus de várzea (T_0 da figura 3).

RAMPAS E TERRAÇOS DO MÉDIO RIO DOCE

Dentre os problemas levantados pelo estudo das rampas e terraços do médio rio Doce ressaltam-se os seguintes:

a) A morfologia e os depósitos do Quaternário Superior do médio rio Doce denunciam claramente o importante papel desempenhado pelos processos de desnudação das encostas na morfogênese regional. Confirmando observações anteriores de BIGARELLA e AB'SABER (1964), BIGARELLA e ANDRADE (1965) e BIGARELLA *et alii* (1935) pode-se verificar que o trabalho dos cursos de água tem se prendido principalmente à erosão linear e a eventuais retrabalhamentos dos detritos provenientes das vertentes.

A paisagem do rio Doce diferencia-se, portanto, daquelas observadas em regiões de mais altas latitudes e onde as características dos vales parecem estar intimamente ligadas ao desenvolvimento de uma rede hierarquizada de cursos de água. Tal constatação aparece, à primeira vista, quando se compara a geometria das zonas de cabeceira da drenagem:

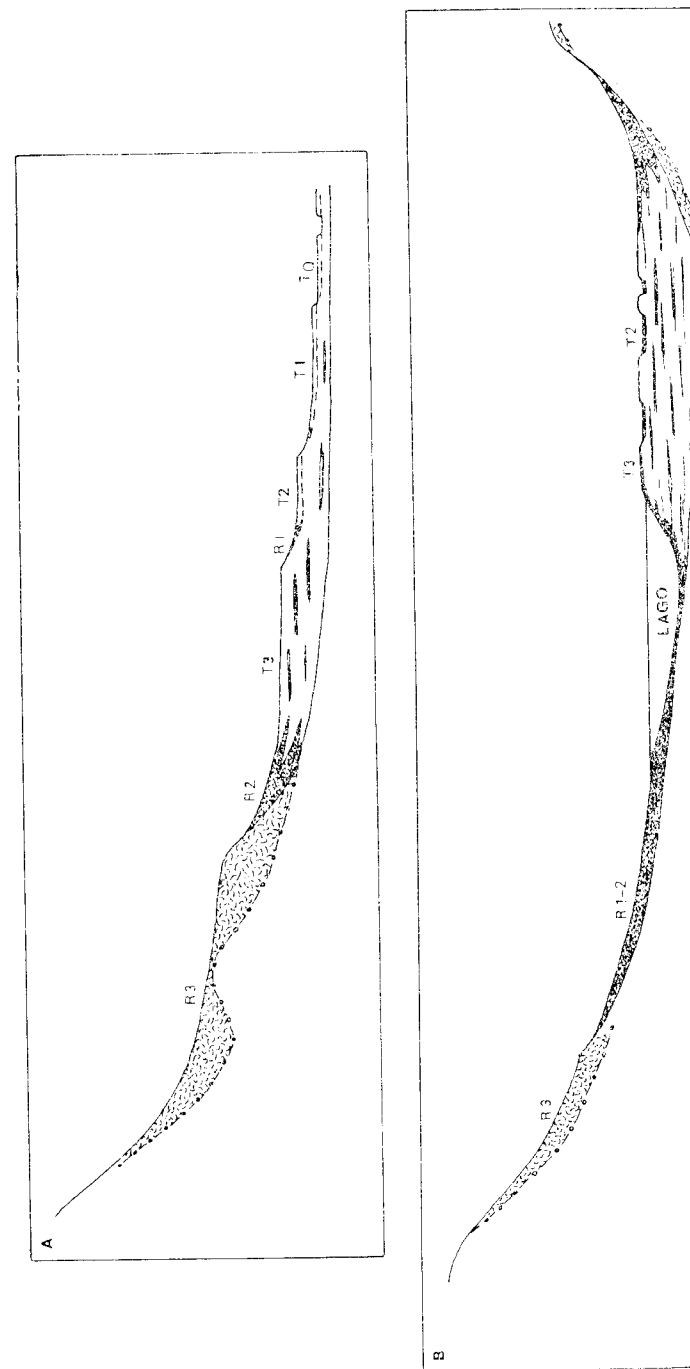


Fig. 3 -- Esquema das unidades morfoestratigráficas do Quaternário Médio e Superior no vale do rio Doce (de acordo com MEIS, 1977). A figura 3A fornece uma visão das principais unidades, tais como puderam ser reconhecidas ao longo do rio Doce, às proximidades de Ipatinga. As ramificações do T3 (terraço superior) podem apresentar larguras superiores a 2000 metros. A figura 3B representa as condições existentes nas áreas não atingidas pela retomada de erosão holocénica, isto é, no domo não onde se preservaram os lagos.

na zona temperada elas assumem geralmente uma forma linear, ligada à erosão longitudinal dos rios. No Sudeste do Brasil elas apresentam formas em anfiteatro ou concha (rampas), que se associam a um trabalho efetivo dos processos ligados à movimentação em massa dos regolitos e à atuação do escoamento superficial não canalizado.

b) O mapeamento dos domínios de rampas e terraços, a partir de fotografias aéreas, mostra que estes últimos tendem a se desenvolver apenas ao longo dos principais canais coletores. Os primeiros formadores da rede de drenagem apresentam fundos de vales onde predominam as feições associadas às rampas. Em termos morfológicos, o domínio das rampas é denunciado pelos valores relativamente elevados apresentados pelo gradiente longitudinal e transversal do fundo de vale e baixa encosta (¹). Os sedimentos que colmatam estes vales de baixo número de ordem tendem a mostrar um progressivo aumento do diâmetro de grão e da seleção à medida que se caminha para jusante (MEIS, 1977). Tal comportamento, totalmente estranho aos modelos clássicos de sedimentação fluvial, é explicado pelo retrabalhamento gradual dos depósitos das rampas pelos cursos de água — ou seja, pela transição gradual do ambiente de rampa para o de terraço. Ao longo dos eixos destes vales tributários podem ocorrer segmentos intermediários nos quais torna-se extremamente difícil caracterizar a existência da rampa ou do terraço. Nestes casos, a convergência entre os dois ambientes obriga o especialista a uma melhor definição do significado dos termos «depósito de encosta» e «depósito fluvial», assim como a uma cuidadosa caracterização das propriedades sedimentológicas de ambos.

c) As sucessivas fases de elaboração de rampas e terraços (esquematizadas na figura 3) não são facilmente visualizadas quando se efetua a análise dos elementos constituintes do modelado regional. O enfoque morfológico é, por si só, insuficiente para a detecção de todas as unidades, tornando-se indispensável uma complementação estratigráfica.

(¹) No rio Doce, o desenvolvimento das rampas e terraços parece ter variado sensivelmente no decorrer do tempo. Acredita-se que durante o Pleistoceno Médio as rampas representaram as feições dominantes, enquanto no Pleistoceno Superior os terraços parecem ter sobressaído em importância.



Fig. 4. Mapeamento preliminar dos depósitos de terraços e rampas da região do Parque Florestal do rio Doce e adjacências. O mapeamento foi realizado sobre cobertura de fotografias aéreas na escala aproximada de 1:30 000 e imagens de satélite ERTS em 1:100 000.

Nas bacias lacustres, por exemplo, apenas os colúvios do Pleistoceno Médio (depósitos ligados à Rampa 3) podem se associar eventualmente a formas topográficas definidas, tais como pequenas roturas de declive. Os episódios que se seguiram

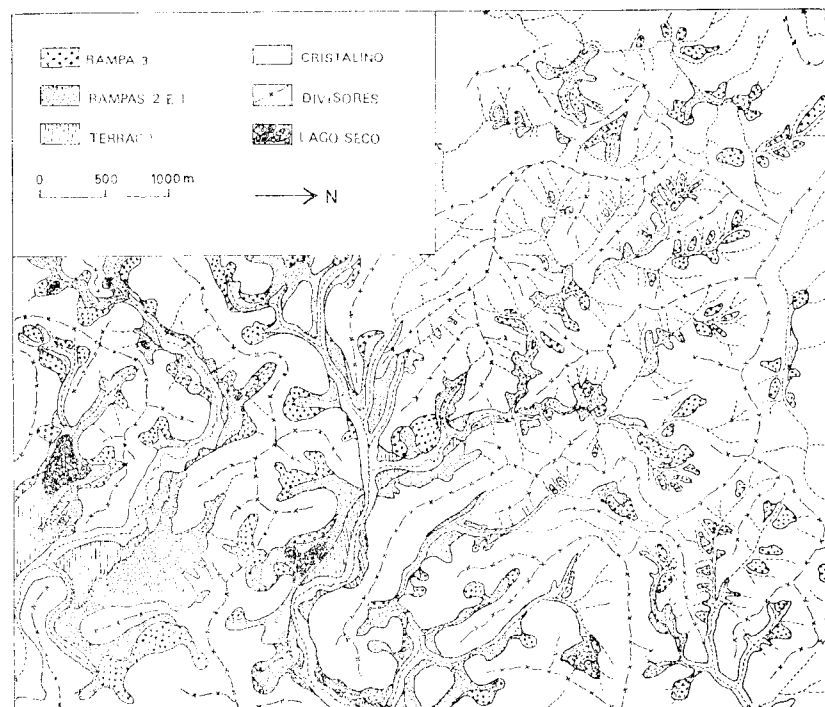


Fig. 5 -- Distribuição das rampas e terraços do médio vale do rio Doce a partir de estudos efetuados sobre fotografias aéreas (escala aproximada 1:30 000) nas proximidades de Conceição de Minas.

no decorrer do tempo apenas são passíveis de reconstituição a partir da estratigrafia dos depósitos que colmatam as depressões. Neste domínio, MEIS e MONTEIRO (1978) analisaram testemunhos de sondagens para mostrar que as fases de maior *deficit* hidrológico corresponderam aos períodos de dissecação linear (provocada pela descida do nível de base local — o lago) e de mais intenso assoreamento. Seriam, portanto, períodos de resistasia ou de atividade morfodinâmica (de acordo com as terminologias propostas por ERHART, 1955 e ROHDENBURG, 1970). As fases de aumento de humidade e

subida das águas dos lagos tem correspondido a desaceleração da atividade erosiva.

No subsistema ligado diretamente à dinâmica do rio Doce, por outro lado, os episódios de dissecação linear e desativação da erosão nas encostas parecem coincidir com as fases de balanço hidrológico positivo (climas mais húmidos).

O processo de destruição do terraço superior (TS) do rio Doce pelas ravinas holocênicas encontra-se ainda relativamente pouco adiantado. Subsistem entre as *gullies* grandes extensões planas e horizontais ligadas ao aluvionamento arenoso do Pleistoceno Superior. Nas áreas ainda não degradadas observa-se, com frequência, uma capa de depósitos finos, característicos dos terrenos mal drenados. Estes materiais podem ser correlacionados cronologicamente aos depósitos dos terraços e rampas holocênicos embutidos em degraus ao longo dos eixos dos rios principais.

Verifica-se que durante o Holoceno a dinâmica regional vem sendo integrada por dois subsistemas distintos: um deles, em expansão, liga-se às condições de morfogênese atuais, sob o controle direto da rede de drenagem anexa ao rio Doce. O segundo subsistema, em retração, é representado pelas relíquias de uma dinâmica ligada a condições paleo-hidrológicas datadas como do Pleistoceno Superior. O funcionamento destes dois subsistemas, lado a lado, testemunha um estado de marcante desequilíbrio dentro da paisagem regional.

Conclusões

A região florestada do médio vale do rio Doce, situada próximo ao limite meridional do domínio semiárido das caatingas do Nordeste e também próximo ao limite oriental dos cerrados (savanas) do planalto central brasileiro, parece ter sido palco de uma série de transformações do cunho climático em tempos relativamente recentes. A partir de estudos realizados vem sendo possível afirmar que às fases de climas mais secos e com cobertura vegetal rarefeita correspondeu uma aceleração no recuo das encostas, dando origem aos complexos de rampas.

A importância relativa dos papéis desempenhados pelos processos de desnudação (ligados à formação das rampas)

e de aluviamento (ligados à atuação de cursos de água canalizados) parece ter variado com o tempo em função das condições paleo-hidrológicas mutáveis.

Esta evolução complexa parece ter dado origem a elementos característicos da paisagem do planalto do Sudeste do Brasil: os fundos de depressões mal drenados e as colinas multi-convexas isoladas; as cabeceiras da drenagem em forma de alvéolos; a compartimentação dos vales em segmentos de larguras e gradientes muito variáveis (tais como as *sulas* descritas por ZONNEVELD, 1970, no Surinam). Por outro lado, inversões de relevo ligadas à dinâmica de evolução dos complexos de rampas parecem ter sido responsáveis pela superposição de colúvios e linhas de seixos (complexo da *stone line*) em altas encostas e mesmo topos de relevos residuais (²).

MARIA REGINA MOUSINHO DE MEIS
MARISA BAPTISTA MACHADO

RÉSUMÉ

La morphologie de «rampas» et de terrasses du plateau du Sud-Est du Brésil. La moyenne vallée du Rio Doce. L'évolution géomorphologique du plateau du Sud-Est du Brésil a été fortement influencée, au Quaternaire moyen et supérieur, par les variations des conditions hydrologiques. Les phases de déficit hydrique accentué ont été caractérisées par l'accélération des processus de dénudation des versants qui ont donné naissance à la morphologie des «rampas». Au cours des périodes plus humides, les rivières se sont encaissées et les versants ont été mieux protégés des actions érosives.

Dans la moyenne vallée du Rio Doce, la sédimentation fluviale la plus importante date du Pléistocène supérieur (formation de la terrasse alluviale principale, T₃), alors qu'au Pléistocène moyen les «rampas» s'étaient davantage développées. Les processus d'érosion des versants ont continué à jouer un rôle important dans la morphogenèse régionale jusque vers 8 000 ans B. P.

(²) Projeto n.º 77 da Academia Brasileira de Ciências, contando ainda com suporte do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e Conselho de Ensino e Pesquisas para Graduados, UFRJ.

SUMMARY

«*Rampa*» and terrace morphology of the South-East Brazilian plateau, middle Doce valley. The morphological evolution of the South-East Brazilian plateau has been strongly influenced by changing hydrological conditions dating to Middle and Upper Quaternary times. Slope erosion has been activated during the drier phases, giving origin to the so-called «*rampa*» morphology. Periods of water surplus were linked to stream degradation and low rates of slope denudation.

An enhanced fluvial activity has been recorded during the Upper Pleistocene in the Middle Doce basin. It was responsible for the formation of an extensive fill terrace in the area. On the other hand, during the Middle Pleistocene there has been a strong trend toward a broader development of «*rampa*» segments. Up to 8,000 years BP slope processes — mass wasting and slope wash — have played an important role in the regional morphogenesis.

BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, A. N., 1977 — «Espaços ocupados pela expansão dos climas secos, na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários», *Paleoclimas*, 3, Universidade de São Paulo, 18 p.
- BIGARELLA, J. J. e AB'SABER, A. N., 1964 — «Paläogeographische und Paläoklimatische Aspekte des Känozoikums in Südbrasilien», *Zeitschr. für Geomorph.*, 8: 286-312.
- BIGARELLA, J. J. e ANDRADE, G. O., 1956 — «Contribution to the Study of the Brazilian Quaternary», *Geol. Soc. America*, Sp. Paper 84: 433-451.
- BIGARELLA, J. J. e MOUSINHO, M. R., 1965 — «Contribuição ao estudo dos terraços fluviais, rampas de colúvio e várzeas», *Bol. Paran. Geografia*, 16/17: 153-197.
- BIGARELLA, J. J., MOUSINHO, M. R. M. e SILVA, J. X., 1969 — «Processes and Environments of the Brazilian Quaternary» — in *The Periglacial Environment*, ed. T. L. Péwé, Arctic Institute of North America, Mc Gill Queen's Univ. Press, p. 417-487.
- BRETZ, J. H., 1923 — «The Channeled Scablands of the Columbia Plateau», *J. Geol.*, 31: 617-649.
- CAMARGO, M. N., BENEMA, J. e SILVA, J. X., 1966 — «Solos», in *Atlas do Brasil*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- DE MARTONNE, E., 1943 — «Problemas morfológicos do Brasil Tropical Atlântico», *Rev. Bras. Geogr.*, 5: 535-550.
- EPE-MA, 1970 — «Levantamento exploratório dos solos da região sob influência da Cia. Vale do rio Doce», *Bol. Tecn.*, 13. Escritório Pesq. e Experim. Min. Agric. 154 pp.
- ERHART, H., 1955 — «Bicostasie e Rhesistasie: esquisse d'une théorie sur le rôle de la pédogenèse en tant que phénomène géologique», *C. R. Acad. Sci.*, 241: 1218-1220.

- FRYE, J. C. e WILLMAN, H. B., 1962 — «Morphostratigraphic Units and Pleistocene Stratigraphy», *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 46: 112.
- IGA, 1976 — *Mapa Geomorfológico. Projeto RADAR*. Instituto de Geociências Aplicadas de Minas Gerais.
- KING, L., 1956 — «A Geomorfologia do Brasil Oriental», *Rev. Bras. Geografia*, 18: 147-266.
- HOWELL, J. V., 1957 — *Glossary of Geology and Related Sciences*, p. 8. American Geological Institute, National Academy of Science — National Research Council, Washington D. C.
- LECPOLD, L. B., WOLMAN, M. G. e MILLER, J. P., 1964 — *Fluvial Processes in Geomorphology*, W. H. Freeman and Company — San Francisco.
- MEIS, M. R. M., MACHADO, M. B. e CUNHA, S. B., 1975 (no prelo) — «Note on the Distribution and Origin of the Upper Quaternary Ramps Near Rio de Janeiro, Brasil», *Anais da Acad. Bras. Ciências* (suplemento).
- MEIS, M. R. M., 1977 — «As unidades morfoestratigráficas neoquaternárias do médio vale do rio Doce», *Anais Acad. Bras. Ciências*, 49: 443-459.
- MEIS, M. R. M. e MONTEIRO, A. M. F., 1979 — «Upper Quaternary 'Rampas': Doce River Valley, Southeastern Brazilian Plateau», *Zeitschrift für Geomorphologie*, 23: 132-151.
- NIMER, E., 1966 — «Clima», in *Atlas do Brasil*, ed. IBGE.
- PFLUG, R., 1969 — «Das Überschüttungsrelief des rio Doce, Brasilien», *Zeitschrift für Geomorph.*, 13: 141-162.
- RONCARATI, H. e NEVES, L. E., 1976 — *Estudo geológico preliminar dos sedimentos recentes superficiais da baixada de Jacarepaguá, Mun. do Rio de Janeiro*. Centro de Pesquisas da Petrobrás, CENPES, 89 p.
- RÖHDENBURG, H., 1970 — «Morphodynamische Aletivitäts — uns Stabilitäts Zeiten statt Pluvial und Interpluvialzeiten», *Eiszeitalter und Gegenwart.*, 21: 81-96.
- RUIE, R. V., 1975 — *Geomorphology*. Houghton Mifflin Co, Boston.
- ZONNEVELD, J. I. S., 1970 — «Sulas and sula complexes», *Hans Poser Festschrift Göttinger Geograph. Abh.* 60: 93-101.



EST. I, A — Secção na estrada Ipatinga — Caratinga (cerca de 2 km da ponte sobre o rio Doce) mostrando espesso pacote de colúvios do Pleistoceno Médio preenchendo paleodepressões do terreno. A rocha alterada «in situ» apresenta na fotografia uma tonalidade mais clara.



EST. I, B — Vista panorâmica de um anfiteatro em «rampa» no município de Goiabal, médio vale do rio Doce.