

DISTRIBUIÇÃO DO CENOZÓICO BRASILEIRO
MAPA EM ESCALA 1:2.500.000

R. Ramalho

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM
Departamento de Geologia - DEGEO
Av. Pasteur, 404 - Urca - 22292 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

RESUMO

O mapa do Cenozóico brasileiro resulta da compilação de da dos geológicos obtidos dos mapas do Brasil ao milionésimo do DNPM, dos mapas do Projeto RADAM e de mapas geológicos, em di versas escalas, elaborados pela CPRM. Foram acrescentadas infor mações obtidas dos mapeamentos geomorfológicos do Projeto RADAM e de projetos da CPRM, além de interpretações de imagens de Ra dar e de LANDSAT feitas pelo autor.

O presente mapeamento faz parte do Projeto *Mapa Geológico do Brasil em 1:2.500.000*, do DNPM, que foi preliminarmente com pilado pela CPRM.

O mapa mostra a ocorrência das formações cenozóicas do país, identificando-as tanto genética como cronologicamente.

As formações foram divididas em cinco unidades, relativas, respectivamente, ao Terciário, Plio-Pleistoceno, Pleistoceno, Pleistoceno-Holoceno e Holoceno. A cor no mapa identifica o pe ríodo cronológico e os símbolos se referem ao tipo de depósito. Nomes tradicionais de formações foram evitados para dar maior homogeneidade ao mapa.

Os depósitos cenozóicos foram divididos geneticamente em: fluvial, coluvial, espraiamento aluvial, lacustre, flú vío-marinho, eólico, eólico-marinho, marinho, cobertura detrítica resi dual e bacia de sedimentação. As rochas básicas terciárias fo ram também mapeadas.

Para acompanhar o mapa foi elaborado um texto explicativo sobre os diferentes tipos de depósito, a situação geográfica, a morfologia e as relações entre as diversas unidades.

Um sumário histórico de trabalhos anteriores sobre cada unidade foi também acrescentado.

ABSTRACT

The geological mapping of the Brazilian Cenozoic results from the compilation of geological data obtained from DNPM and RADAM Projects, at scale of 1:1,000,000 and mapping surveys un dertaken by CPRM in diverse scales. In addition, geomorphic observations of the RADAM and CPRM projects and radar and LANDSAT interpretation by the author have been added, as well.

The mapping program is a part of the DNPM Geological Map of Brazil project, 1:2,500,000, which was preliminary compiled by CPRM.

The map shows the occurrence of Cenozoic formations of the country, identified both genetically and chronologically.

The formations were divided into five units assigned, res pectively, to Tertiary, Plio-Pleistocene, Pleistocene, Pleisto cene-Holocene, and Holocene. The color on the map identify the chronologic period and the symbols the type of deposit. Formal formation names were avoided to have a more homogeneous pro duct.

The Cenozoic deposits were genetically gathered as: flu

vial, sedimentation basins, colluvial, alluvial fans, detritic-residual cover, lacustrine, fluvial-marine, and marine. Tertiary basic rocks were also mapped.

It's presented a brief description on the different types of deposits, the geographic situation, lithology, morphology of the deposit and interrelationships with other units. A historical summary of prior works about the studied units was also made.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

O cenozóico brasileiro é caracterizado por uma extensa sedimentação detrítica que ocupa mais de 2.800.000 km² e que recobre vastas áreas, principalmente na Amazônia, na região costeira e no Brasil central.

Admite-se que a maior parte da sedimentação terciária tenha se processado quando o arcabouço do relevo brasileiro já estava praticamente delineado e com a linha de costa já apresentando, em termos gerais, quase o contorno atual.

A sedimentação detrítica processada no terciário se relaciona aos movimentos tectônicos que iniciados no cretáceo tiveram continuidade, com menor intensidade, no cenozóico. Esses movimentos tecto-epirogênicos foram a réplica à movimentação que se processava na costa pacífica com o conseqüente levantamento andino.

Se por um lado a sedimentação terciária ocupa grande extensão, por outro lado ela apresenta pouca espessura. Apenas nas áreas caracterizadas por uma tectônica de afundamento a espessura dos sedimentos é de maior amplitude. Na fossa do Marajó o pacote sedimentar é de 1.500 m para os calcários Pirabas e de 100 m para os sedimentos Barreiras. Na depressão mato-grossense a espessura é superior a 400 metros.

Os sedimentos cretácicos, em diversas áreas do Brasil, passam, sem contato definido para os sedimentos terciários. Na Amazônia ocidental os sedimentos denominados *red beds* ou Formação Puca penetram pelo terciário constituindo a Formação Ramon. Na Amazônia oriental os sedimentos Altér do Chão não possuem contato preciso com a sedimentação Barreiras. Na Bacia do Paraná os arenitos cretácicos Caiuá podem provavelmente atingir o terciário. Na costa nordestina a Formação Piaçabuçu apresenta na sua parte superior sedimentos terrígenos que foram depositados até o pós-Mioceno.

Concomitantemente à deposição dos sedimentos continentais durante o terciário, o mar, penetrando sobre a costa, depositou os calcários Pira

bas, no litoral do Pará e Maranhão e os calcários Maria Farinha na costa de Pernambuco. É entretanto a sedimentação continental que adquire maior importância, pois ocupa grande parte da bacia amazônica, se estende ao longo de toda costa até a altura da baía de Guanabara, além de recobrir grande parte dos planaltos sob a forma de capamentos detríticos residuais.

Durante o terciário efetuaram-se os grandes aplainamentos do planalto brasileiro. A sucessão mais rápida dos climas no terciário e sobretudo no quaternário possibilitaram a instalação de processos mecânicos e químicos que muito contribuíram para fornecer o material a ser depositado nas áreas rebaixadas.

O Pleistoceno brasileiro compõe sobretudo as áreas de planícies e da terra firme no vale Amazônico e os espraamentos aluviais do vale do São Francisco e da depressão mato-grossense.

O Holoceno forma as planícies fluviais atuais e quase todas as planícies litorâneas.

TERCIÁRIO

1) Formações Marinhas (m)

a) Formação Maria Farinha

Os calcários fossilíferos que a floram no vale do rio Maria Farinha na costa pernambucana foram designados por Hartt, em 1870, de *Camadas Maria Farinha*. Eusebio de Oliveira, em 1940, emprega o termo *Formação Maria Farinha* para caracterizar as mesmas rochas estudadas por Hartt.

A Formação Maria Farinha é composta por uma sequência de calcários quase puros e calcários argilosos e dolomíticos, dispostos em bancos com espessura variando de centímetros a poucos metros. Repousa sobre os calcários Gramame.

Segundo Davies (1934), a idade desta formação é paleocênica.

b) Formação Pirabas

Os calcários da bacia do rio Pirabas foram mencionados pela primeira vez em 1876, por Pena, O.S.F. No ano

seguinte, Derby, O.A., correlacionou estes calcários com os da bacia cretácea da costa de Pernambuco e Sergipe e em 1903 Katzer, C.F. após o estudo dos fósseis encontrados na região, considerou-os como pertencentes ao cretáceo superior.

No mapa geológico do Brasil editado em 1919, por J.C. Branner, os sedimentos Pirabas são colocados como pertencentes ao Eoceno.

Em 1924, Maury, C.J. propôs que estes calcários fossem denominados de Formação Pirabas, e posicionados no Mioceno inferior.

Ackermaun, F.L., em 1956, fixou a divisão da formação em três facies: Olaria, Capanema e Fortaleza, divisão esta reduzida por Petri, S., em 1957, para duas facies: a facies Castelo e a facies Canecos.

A Formação Pirabas é essencialmente, de origem marinha e compõe-se de camadas de calcário de granulação fina, argila azul e areias. Está sobtoposta aos sedimentos do Grupo Barreiras e sobreposta, em discordância, às unidades mais antigas. Aflora apenas em áreas extremamente reduzidas no litoral Paraense e Maranhense.

De acordo com os fósseis estudados por Maury a idade desta formação é Miocênica inferior.

O terciário Pirabas, por aflorar em área muito reduzida, não foi identificado no mapa.

2) Sedimentos de Espriamento Aluvial (ea)

Os espiamentos aluviais terciários ocupam área em todo território brasileiro. Eles se estendem desde o vale amazônico, ao litoral norte, nordeste e leste, atingindo as proximidades da baía de Guanabara. Eles compõem principalmente os sedimentos do Grupo Barreiras.

a) Grupo Barreiras

A denominação *Barreiras* foi empregada por Branner, em 1902, para caracterizar as camadas variegadas que afloram nas diversas barreiras ao longo da costa brasileira. Diversos autores passaram a empregar o termo com conotações estratigráficas, estendendo-o até os sedimentos terciários da bacia amazônica.

Oliveira, em 1943, estudando os tabuleiros litorâneos, ampliou o sentido do termo, referindo-se a estes sedimentos como *Série Barreiras*. Bigarella e Andrade, em 1964, descrevem

do a costa pernambucana, subdividiram a sequência argilo-arenosa da área em duas formações englobadas dentro do Grupo *Barreiras*. Mabesoone e outros, em 1972, subdividiram o grupo em três unidades litoestratigráficas e três e dafo-estratigráficas.

Os sedimentos do Grupo Barreiras são constituídos por uma sequência a fossilífera de coloração variegada, constituída predominantemente de arenitos síltico-argilosos, argilas areno-siltosas e leitos conglomeráticos. Predominam os tons avermelhados, ocorrendo entretanto intercalações caulínicas de tons esbranquiçados. Os sedimentos são comumente mal selecionados. Há nítida predominância das frações areia e argila.

Segundo Mabesoone e outros (1972) o Grupo Barreiras é constituído por três unidades estratigráficas e três e dafo-estratigráficas:

Holoceno	- areias brancas holocênicas
Pleistoceno	- intemperismo Potengi
Plioceno	- Formação Macaíba
	- intemperismo Riacho Morno
	- Formação Guararapes
	- intemperismo laterítico
Mioceno	- Formação Serra dos Martins
Oligoceno	- intemperismo caulínico

Segundo Campos Silva (1965) o grupo se compõe de quatro formações, sendo da base para o topo: Guararapes, Riacho Morno, Macaíba e Potengi.

A Formação Barreiras se sobrepõe discordantemente a inúmeras unidades estratigráficas. No litoral paraense repousa sobre os calcários miocênicos da Formação Pirabas. Na bacia amazônica se sobrepõe aos arenitos cretácicos da Formação Altér do Chão. Na costa pernambucana capeia os calcários paleocênicos da Formação Maria Farinha e nas proximidades da foz do rio São Francisco repousa sobre os sedimentos terrígenos da Formação Piaçabuçu.

Os sedimentos do Grupo Barreiras compõem um relevo de interflúvios tabulares e colinas semi-arredondadas cortadas geralmente em falésias, frente ao mar.

Os sedimentos do Grupo Barreiras são de idade Terciária. Entretanto, em áreas do Nordeste e sul da Bahia a sedimentação Barreiras pode ter-se estendido pelo pleistoceno.

3) Sedimentos de Bacias Flúvio-Lacustres (b)

Estes sedimentos ocupam as bacias de sedimentação do médio rio Solimões, rio Javari, alto Juruá e alto Purus.

a) Formação Solimões

A Formação Solimões constitui uma cobertura sedimentar de vasta distribuição regional na bacia amazônica, estendendo-se desde a região do alto Solimões até os contrafortes andinos.

A primeira citação sobre estes sedimentos provém de Orton, em 1867, que estudou as coberturas cenozóicas na localidade Pebas, região do rio Marañon, no Peru. Após, foram feitas novas denominações sobre estes sedimentos do alto Amazonas, tendo sempre a Formação Pebas para correlação. Sinewald, em 1927, denominou a sequência terciária do rio Marañon de *red beds* e a dividiu em três litologias. Steinemann, em 1929, propôs a denominação de Formação Puca a dois sistemas de coberturas cuja porção superior pertence ao terciário e Rego, em 1930, chamou de *Série Solimões* os sedimentos da região do alto Amazonas.

Bouman em 1959 caracteriza a espessa seção de argilitos, siltitos e folhelhos que ocorre nos flancos da serra do Contamana e propõe o termo Formação Ramon.

Com o progresso das pesquisas sobre a área do alto Amazonas surgiram novas denominações como a de Grupo Contamana, proposta por Kummel em 1948 para o conjunto de camadas vermelhas do Peru Oriental e Formação Purus, introduzida por Cunha, em 1973, para os sedimentos de cor vermelha da região do Purus.

Caputo, Rodrigues e Vasconcelos, em 1971, comparam as diversas formações já citadas e revalidam a denominação de Rego, colocando-a, entretanto, na categoria de formação.

A Formação Solimões é constituída por sedimentos inconsolidados pelítico-psamíticos, depositados em ambiente continental flúvio-lacustre e nela predominam: argilitos vermelhos, mosqueados, cinza-esverdeados, maciços ou acamados, com concreções carbonáticas e gipsíferas, ocasionalmente material incarbonizado - turfa a lignito - com concreções esparsas de pirita, fósseis de vertebrados e invertebrados; siltitos maciços, marrom cinza-esverdeado, apresentando-se localmente com nítida estratificação

plano-paralela; arenitos finos a grossos, de cores cinza e avermelhada, ocorrendo em lentes ou interdigitados com siltitos e argilitos, depositados em bancos compactos ou estratificados, friáveis e localmente bastante litificados quando cimentados por material carbonático, mostrando estratificações cruzadas de pequena a média amplitude; calcários siltico-argilosos, ocorrendo localmente arenitos arcoseanos, arenitos ferruginosos e conglomerados polimétricos. Sondagens efetuadas na região de Cruzeiro do Sul indicam uma espessura de 1.835 m para estes sedimentos. A Formação Solimões compõe um relevo de interflúvios tabulares e colinas dissecadas.

Os sedimentos da Formação Solimões são considerados como de idade provável entre o Paleoceno médio a Plioceno.

4) Coberturas Ferruginizadas de Planalto (cf)

Disseminados por todo Brasil encontram-se capeamentos lateritizados de planaltos que representam resíduos detríticos de aplainamento terciários, como no Nordeste, na Bahia e norte de Minas ou capas de alteração *in situ* de horizontes superficiais, como no planalto Central, na bacia Amazônica, na bacia do Maranhão-Piauí e no planalto Meridional.

Algumas dessas coberturas recebem denominações locais de formação como a Formação Serra dos Martins, a Formação Serra de Tabatinga, a Formação Tupanciretã, a Formação Cachoeirinha, a Formação Santa Tecla. Outras são indicadas apenas como capeamentos detríticos terciários.

a) Formação Tupanciretã

Esta formação foi definida por Menegotto et alii, em 1968, para caracterizar os sedimentos predominantemente quartzosos que repousam sobre os basaltos da Formação Serra Geral. Em mapeamentos anteriores estes sedimentos foram considerados como sendo *janelas* da Formação Botucatu.

A Formação Tupanciretã é composta por conglomerados, arenitos e intercalações de camadas de argila. Os conglomerados são constituídos por seixos e blocos de basalto distribuídos em matriz arenosa. Os arenitos são mal classificados, com granulometria fina a média e cor vermelha ou rosa. Os sedimentos apresentam-se como capeamentos de planalto com espessura de até 80 metros e sua origem é provavelmente continental fluvial.

Gammermann e outros (1973) baseados em análises dos minerais de argila provenientes desta formação admitem que estes sedimentos estejam relacionados à sedimentação molássica antiga.

Devido ao grau de litificação e a posição topográfica, além dos lineamentos semelhantes aos dos basaltos que a Formação Tupanciretã apresenta, considera-se estes sedimentos como pertencentes ao terciário inferior.

b) Formação Santa Tecla

Na bacia do rio Camaquã, sul do Rio Grande do Sul existem capeamentos de planalto que foram identificados como Formação Santa Tecla, termo proposto por Carvalho em 1932. As litologias que compõem a Formação Santa Tecla são principalmente arenitos avermelhados, compostos por grãos de quartzo com cimento ferruginoso, friáveis ou silicificados. A estratificação é ausente. São encontrados conglomerados, de posição basal, com cimento silicoso ou calcário, de cor branca. Os seixos e fragmentos são de composição granítica ou silicosa. Constitui capeamento de planalto repousando sobre rochas do embasamento. Sua espessura é de 20 a 30 metros.

Segundo Formoso e Willig (1966) os sedimentos da Formação Santa Tecla não foram afetados por quaisquer falhamentos nem mesmo os relacionados aos fraturamentos pós-derrames da Serra Geral e por isso aceita-se a idade dos sedimentos como sendo terciária inferior.

c) Formação Serra de Tabatinga

A Formação Serra de Tabatinga foi proposta por Nunes e outros em 1973, para caracterizar os arenitos que formam o capeamento da Serra de Tabatinga. Já em 1968, Winge havia definido estes sedimentos como compostos por *lateritas e areias lateritizadas* e datados de idade terciária. A Formação Serra de Tabatinga compreende arenitos ferruginosos, conglomeráticos, lateritizados e tendo na base argilitos amarelo-avermelhados. A Formação Serra de Tabatinga corresponde morfologicamente a uma cobertura de planalto com espessura de 20 a 30 metros e é o resultado de um recobrimento detrítico sobre aplainamento terciário com posterior laterização.

Por analogia com outras formações do Nordeste, a idade da Formação Serra de Tabatinga foi considerada de oligocênica a pliocênica.

d) Formação Serra dos Martins

Os sedimentos que capeiam as chapadas interiores da Borborema foram chamados por L.J. de Moraes (1924) de *Série Serra dos Martins*. Estes sedimentos foram depois transformados por Mäbesoone e outros (1966) em *Formação Serra dos Martins* e correlacionados às formações *Mossoró* de Caldas Lins e *Andrade*, *Infrabarreiras* de Kegel e *Tibau* de Campos e Silva, passando a ocupar a base do Grupo Barreiras.

A Formação Serra dos Martins é composta por sedimentos essencialmente areno-argilosos, de coloração variegada com dominância de vermelho e com concreções ferruginosas, às vezes pseudo-conglomeráticas. Na porção mais superior das chapadas a formação caracteriza-se preponderantemente, por uma composição arcoseana, com ausência de estratificação, grande variação na textura e presença de níveis argilosos variegados, às vezes, caulínicos. Localmente se verifica incipiente laterização e silicificação.

A Formação Serra dos Martins capeia as áreas aplainadas do pediplano superior da região nordeste e é de idade aproximadamente pliocênica. Entretanto, tomando-se como base as ideias de Kegel e Campos e Silva de que o pediplano foi encurvado em forma de abóboda por movimentos epirogenéticos que aconteceram segundo Almeida (1967) no oligoceno superior e se estenderam até o mioceno inferior, pode-se admitir que o capeamento Serra dos Martins seja de idade oligocênica.

e) Formação Cachoeirinha

A Formação Cachoeirinha foi proposta em 1970, por Gonçalves e Schneider para substituir o termo Unidade C, utilizado anteriormente nos mapeamentos da PETROBRÁS. A Formação Cachoeirinha compreende concentrações argilo-arenosas de natureza laterítica, de coloração predominantemente avermelhada, podendo variar a tons acinzentados. A fração arenosa apresenta granulometria fina a média, grãos arredondados com película de óxido de ferro envolvente. Apresenta-se como capeamentos de planalto e atinge espessuras de até 80 metros. Esta formação assenta-se sobre a Formação Bauru e representa uma cobertura detrítica sobre aplainamento realizado em clima semi-árido.

A Formação Cachoeirinha capeia uma superfície de aplainamento de idade de pliocênica, sendo portanto os depósitos, também de idade pliocênica.

f) Coberturas Detrítico-Lateríticas

Recobrimo as superfícies de co-
tas superiores a 500 metros nas chapã
das dos Parecis, do Tombador e dos
Caiabis, existem formações lateritiza-
das de espessura entre 10 e 50 me-
tros, constituídas por sedimentos ar-
gilo-arenosos, pouco compactos, de
cor vermelho-claro devido a intensa
lixiviação e sobrepostos a um horizon-
te de blocos concrecionários lateríti-
cos que por sua vez recobre um hori-
zonte de argilas mosqueadas.

Como a região em apreço possui as
condições físicas necessárias para a
formação de lateritos, estes sedimen-
tos podem resultar de um processo de
intemperismo desenvolvido sobre o ma-
terial superficial de alteração dos
arenitos, e sendo assim uma unidade e-
dafo-estratigráfica.

Esta unidade assenta sobre uma
superfície de aplainamento de idade
aproximadamente pliocênica e devido
as características do processo de la-
terização estes capeamentos são consi-
derados como de idade pliocênica.

Nas altas superfícies de aplaina-
mentos de Minas Gerais, sul de Goiás
e sul da Bahia existem depósitos con-
tinentais predominantemente arenosos,
pouco consolidados, ricos em pelícu-
las ferruginosas e de cor avermelhada
ou amarelada. São sedimentos conglo-
meráticos, contendo em geral lentes
finas de arenitos e conglomerados
quartzosos, com estratificação hori-
zontal. Estes depósitos apresentam-se
como coberturas de planalto e são de
idade pliocênica.

Na Bacia Sedimentar do Maranhão-
Piauí formam-se sedimentos arenosos
ou lateríticos que recobrem, indistin-
tamente, todas as unidades stratigrá-
ficas da bacia. Litologicamente são
sedimentos semiconsolidados ou ince-
rentes, mal classificados, de matriz
areno-argilosa, com seixos de quart-
zo, caulim e limonita dispersos. A co-
loração é amarelada ou avermelhada,
em decorrência da infiltração de óxi-
dos de ferro. No contato com as ro-
chas sotopostas o material é mais
grosseiro, às vezes, conglomerático
com maior concentração de seixos de
quartzo. Na região NW da bacia ocor-
rem coberturas areno-argilosas de co-
loração variegada, ricas em bauxita,
denominadas de *Belterra clay*.

As coberturas têm espessura vari-
ada podendo atingir até 30 metros e
morfologicamente se apresentam como
capeamentos de platô. Estas cobertu-
ras são correlacionáveis aos sedimen-
tos do Grupo Barreiras.

Sobre o Grupo Barreiras estas co-
berturas apresentam geralmente horizon-
tes de lateritas aluminosas.

Estes depósitos capeiam os rema-
nescentes da superfície de aplainamen-
to neogena e representam portanto um
depósito contemporâneo a esse pedipla-
no. Sua idade deve ser, pois, pliocêní-
ca.

5) Rochas Vulcânicas (β)

Basaltos e Diabásios

As ocorrências de vulcanismo fis-
sural basáltico encontradas na região
nordeste foram inicialmente descritas
por Moraes, em 1924, que em seu relato
sugeriu uma correlação dessas rochas
com as de Fernando de Noronha e dos A-
brolos. Santos, em 1968, denominou de
lineamento Cabugi a este fraturamento
fissural de direção E-W. Ferreira e Al-
buquerque (1969) descreveram estas ro-
chas como compostas por dois tipos
principais: os diques de diabásio que
preenchem as fendas e os basaltos que
ocorrem sob a forma de *neck* ou de
sill.

Basaltos e diabásios semelhantes
aos que ocorrem no nordeste são encon-
trados também no Planalto Meridional
brasileiro, em área do Estado de São
Paulo.

Kegel (1965) datou o vulcanismo
basáltico como terciário inferior, ba-
seado na ocorrência de derrames abaixo
dos sedimentos do Grupo Barreiras, na
bacia costeira do Rio Grande do Norte.
Almeida (1969), correlacionou a ativi-
dade vulcânica do nordeste com a ocor-
rida na plataforma brasileira e desen-
volvida durante o Oligoceno e o Mioce-
no.

TERCIÁRIO-QUATERNÁRIO

1) Sedimentos de Espraçamento Alu- vial (ea)

a) Coberturas Detrítico-Lateriti- zadas do Xingu

Os sedimentos da bacia do rio Xin-
gu têm sido mapeados como pertencentes
à Formação Araguaia, termo introduzido
por Barbosa e outros, em 1966. Como os
sedimentos desta unidade ocupam áreas
reduzidas na bacia do rio Araguaia e
são muito mais extensivos na bacia do
rio Xingu, optou-se na presente nota
explicativa pelo termo *Coberturas de-
trítico-lateritizadas do Xingu*. Os se-
dimentos desta unidade constituem co-
berturas detríticas, total ou parcia-
lmente lateritizadas, siltes, areias
siltosas, mal estratificadas, argilas
e conglomerado basal com seixos mal ro-

lados e heterogêneos. O relevo neles esculpido apresenta-se como uma vasta superfície aplainada dissecada em interflúvios tabulares e vales em calha.

Barbosa (op. cit.) correlaciona esta unidade com os sedimentos do Grupo Barreiras. Consideramos que as coberturas do Xingu devem corresponder realmente a uma das fases de deposição do Grupo Barreiras, mais provavelmente aquela iniciada no Plioceno e que deu origem à Formação Guararapes.

2) Bacias de Sedimentação Flúvio-Lacustre (b)

a) Grupo Taubatê

As primeiras referências aos sedimentos da bacia de Taubatê provêm de Pissis, em 1842, que os descreveu e os datou do terciário superior.

Almeida, em 1955, dividiu os sedimentos da bacia em duas unidades chamando de Formação Tremembé a unidade inferior e adotou o termo Formação São Paulo, usada por Moraes Rego em 1943, para a unidade superior. Vários trabalhos de cunho principalmente geomorfológico foram dedicados a esta bacia, destacando-se os de Tricart e Silva (1959), de Rich (1953) e de Ab'Saber e Bernardes (1956). Realizando os estudos sobre a sedimentologia da bacia de Taubatê, Suguio sugeriu em 1960 uma coluna estratigráfica baseada nas unidades definidas anteriormente e reunidas sob a denominação de Grupo Taubatê.

O Grupo Taubatê indiviso, compreende os sedimentos que preenchem a bacia de São Paulo, a bacia de Taubatê e a bacia de Resende.

A bacia de São Paulo é constituída pelos sedimentos da Formação São Paulo que são areias, arenitos conglomeráticos e conglomerados com níveis de argila intercalados.

Na bacia de Taubatê a Formação São Paulo assenta sobre as camadas de folhelhos pirobetuminosos com intercalações de areias finas e bolsões de argila da Formação Tremembé. Admite-se que a espessura dos sedimentos da Formação São Paulo esteja em torno de 90 m, na bacia de Taubatê. As bacias terciárias do vale do Paraíba do Sul têm sua gênese ligada aos fenômenos tectônicos que determinaram a formação de depressões alongadas do tipo *rift-valley*.

Tanto na área de São Paulo como na bacia de Taubatê o relevo apresenta-se suavemente ondulado com longos

interflúvios tabulares ou colinas semi-arredondadas.

Na bacia de Resende foram mapeadas as duas formações: A Formação Resende, constituída por uma sequência clástica, de leitos tabulares e inconsolidadas de areia média a grossa, arcoseana, tendo na parte superior predominância de seixos e matacões derivados de rochas alcalinas e a Formação Floriano, que é constituída de leitos e lentes areno-argilosas, associada a um material argilo-siltico e apresentando também na parte superior depósitos rudáceos. A Formação Floriano é correlacionável à Formação São Paulo. A bacia de Resende como a de Taubatê é de origem tectônica. O relevo se apresenta suavemente ondulado com algumas áreas de longos interflúvios tabulares.

A norte da Baía de Guanabara a pequena bacia calcária de Itaboraí tem sido objeto de inúmeras pesquisas devido ao seu excelente conteúdo fossilífero. Esta bacia tem sua gênese ligada aos movimentos tectônicos terciários que afetaram a serra do Mar. Litologicamente é constituída por uma sequência carbonática com predomínio de leitos de calcário intercalados a camadas e bancos calcários clásticos, argilosos com brechas, oolíticos e silexitos subordinados. Preenchendo os vazios resultantes da dissolução parcial dos calcários inferiores ocorre uma sequência intermediária constituída por clásticos carbonáticos. Capeando as camadas calcárias ocorrem sedimentos eluviais avermelhados constituídos por argilitos, silitos e arenitos inconsolidados chamados de Formação Macacu.

De acordo com o estudo dos fósseis contidos nas camadas calcárias admite-se a idade eo-paleocena para esta bacia. Os sedimentos inconsolidados que capeiam, por correlação com as outras bacias da região sudeste, podem ser considerados de idade plio-pleistocênica ou simplesmente pleistocênica e, portanto correlacionável à Formação São Paulo.

Admite-se que a Formação Tremembé seja de idade oligocênica, de acordo com o seu conteúdo fossilífero. As camadas da Formação São Paulo devem ter iniciado a depositar-se no Plioceno indo até o pleistoceno.

3) Aluviões Fluviais (a)

Formação Pariquera-Açu

Os sedimentos da bacia do rio Ribeira do Iguape foram classificados por J.D. da Silveira, em 1952, como aluviões antigas. Estes sedimentos fo

ram mais tarde denominados de Formação Jacupiranga por F.F.M. de Almeida (1964) que os relacionou com os das bacias de São Paulo e Taubaté. Bigarella e Mousinho, em 1965, descreveram a seção tipo e propuseram o termo de Formação Pariquera-Açu. E. Franzinelli, em 1970 e 1971 realizou um estudo detalhado da sedimentologia da área classificando-os como depósitos fluviais. S. Peti e K. Suguio em 1973, V.J. Fúlfaro e K. Suguio, em 1974, e L. Martin e K. Suguio em 1975, estudaram o ambiente de deposição destes sedimentos e indicaram a idade pliocênica para a Formação Pariquera-Açu.

A Formação Pariquera-Açu é constituída por areias, siltes e argilas, intercalados com níveis conglomeráticos. Os componentes siltico-argilosos são mosqueados de cinza, vermelho e amarelo. O conglomerado é composto de seixos de quartzo e quartzito, de tamanho de 5 a 10 cm, subarredondados e imersos em matriz areno-siltico-argilosa amarelada. Estes sedimentos compõem os altos terraços do rio Ribeira de Iguape.

De acordo com os trabalhos dos autores acima citados a época de deposição da Formação Pariquera-Açu é considerada entre o plioceno e o pleistoceno inferior.

PLEISTOCENO

1) Aluviões Antigas (a)

No vale amazônico as aluviões antigas formam terraços de altura entre 3 e 15 metros acima do nível da água. Às vezes constituem planícies com cicatrizes de meandros já inteiramente colmatados, e podem passar para a planície recente praticamente sem quebra de relevo.

As aluviões antigas são constituídas por argilas, siltes e areias de granulação muito fina a grosseira, com diminuição granulométrica para o topo; predominam areias finas, localmente com estratificações plano-paralelas horizontal e cruzada tabular de pequeno a médio porte; existem intercalações e interdigitações de material siltico e argiloso e níveis de concentração ferruginosa com lâminas líticas, pelotas de argila dispersas e ocasionalmente lentes de conglomerado.

Na bacia do rio Araguaia as aluviões são constituídas por areias amareladas ou acastanhadas, siltes e areias siltosas, mal estratificadas, total ou parcialmente lateritizadas.

Argilas e conglomerados basal com seixos mal rolados e heterogêneos. Compõem a planície aluvionar sub-recente do rio Araguaia e acham-se embutidas no nível de colinas tabulares das coberturas detríticas lateritizadas do Xingu do mesmo modo que os depósitos holocênicos estão embutidos nas mesmas.

Outras áreas de aluviões antigas são encontradas na planície costeira do Rio Grande do Sul, e na planície deltáica do rio Paraíba.

A idade destas aluviões é de pleistocênica inferior a superior.

2) Depósitos Marinhos (m)

As aluviões marinhas pleistocênicas ocupam áreas reduzidas no litoral brasileiro. Apenas na costa do Maranhão possuem expressão mapeável na escala de 1:2.500.000. Nesta área os sedimentos marinhos pleistocênicos constituem uma extensa planície com trechos recobertos por sedimentos eólicos formando campos de dunas já fixadas.

3) Depósitos Eólicos (e)

São areias claras de grãos médios a finos, bem classificadas, com predominância de grãos de quartzo fosco. Constituem campos de dunas sobre os terraços do rio São Francisco. Os depósitos eólicos pleistocênicos que constituem as dunas ocreas da região de Salvador, Bahia, não possuem expressão mapeável no presente mapeamento.

4) Espraiaamentos Aluviais (ea)

a) Formação Boa Vista

As primeiras referências à Formação Boa Vista foram feitas por Ramos, em 1956, quando descreveu os sedimentos quaternários constituídos por areias argilosas, argila arenosa e cascalho que recobrem a região arrasada dos campos de São Marcos. Vários autores adotaram a denominação de Formação Boa Vista discordando porém sobre a idade dos sedimentos.

A Formação Boa Vista é constituída por sedimentos inconsolidados, arenosos, com cimento argiloso e intercalações de níveis conglomeráticos. Os sedimentos são mal selecionados, com grãos pouco arredondados. Nos arenitos há intercalações de material siltico-argiloso. Estão presentes concreções lateríticas.

A Formação Boa Vista recobre extensas áreas aplainadas por processos de pediplanação e é frequentemente recoberta por material de sedimentação recente.

Braun e Ramgrab, em 1972, mapearam estes sedimentos como quaternário indiferenciado. No presente mapeamento a Formação Boa Vista foi considerada como pleistocênica e correlacionável à *Formação Mesa* da Venezuela e à *White Sand Formation* da República da Guiana, cuja espessura atinge 100 metros. Sedimentos semelhantes ao da Formação Boa Vista são encontrados na margem do médio Rio Negro e ao longo do baixo Rio Branco.

b) Formação Guaporé

Estes sedimentos foram inicialmente reconhecidos no mapeamento efetuado pela LASA, em 1968, que os separou em aluviões fluviais, aluviões de lagoas e eluviões. A equipe do Projeto Alto Guaporé (CPRM, 1974) sugeriu a denominação de Formação Guaporé para estes sedimentos, dividindo-os porém, em dois níveis dos quais o superior corresponde as aluviões de deposição recente. No presente mapeamento foi considerado como pleistocênico apenas o nível inferior da Formação Guaporé.

A Formação Guaporé é composta por argilitos, siltitos e arenitos indigitados. Os argilitos e siltitos são, em geral, cinza-esverdeado a cinza-escuro, maciços a laminados, com concreções e intercalações limoníticas. Os arenitos podem ser esbranquiçados a avermelhados ou arroxeados, finos a grosseiros, micáceos, conglomeráticos próximo à base, inconsolidados, podendo conter pelotas de argila, concentrações limoníticas e lençóis de conglomerados. Essa formação pode atingir até 40 metros de espessura. A Formação Guaporé resulta do preenchimento aluvial da área aplainada por processos de pediplanação do vale do Guaporé. O relevo é plano ou suavemente ondulado.

A Formação Guaporé é considerada como pertencente ao pleistoceno superior.

c) Formação Rio Claro

A Formação Rio Claro foi proposta por Bjornberg e Landim, em 1966, para representar os depósitos sedimentares encontrados na bacia do rio Piracicaba. Outros autores utilizaram esta denominação para caracterizar depósitos similares em outras áreas do planalto paulista. A Formação Rio Claro é constituída por uma sequência superior de arenitos de cor marrom avermelhada, pouco consolidados, finos, argilosos e maciços, de origem nitidamente coluvial e uma sequência inferior composta por arenitos pouco con-

solidados, finos e médios, de cores variadas, menos argilosos que os da parte superior e de gênese aluvial. Separando as duas sequências ocorre um nível de cascalho e também argilito creme. A Formação Rio Claro apresenta uma espessura variável, de no máximo 30 metros e repousa sobre litologias diversas, inclusive do pré-cambriano.

d) Formação Vazantes

No vale do rio São Francisco formam-se extensos terraços aluviais constituídos de sedimentos predominantemente arenosos e com frequentes níveis de cascalheiros. Estes terraços são muito representativos no médio curso do rio São Francisco, na bacia do rio Urucuaia e no baixo curso do rio Preto. Estes sedimentos foram caracterizados como Formação das Vazantes (Moraes Rego, 1926).

e) Formação Pantanal

A Formação Pantanal é descrita como uma sequência areno-argilosa inconsolidada, estratificada horizontalmente, aparecendo com frequência níveis argilosos e conglomeráticos pouco espessos. Ocorre a formação de cangas lateríticas superficiais. Os níveis arenosos são compostos quase exclusivamente de grãos de quartzo, de granulação média a fina, arredondados, contendo às vezes certa quantidade de caulim. As areias são acinzentadas, amareladas e avermelhadas e os níveis argilosos são amarelados, cinza-escuro ou até negros.

As primeiras referências sobre as aluviões da depressão mato-grossense são encontradas em Almeida (1964) que, retomando as idéias de O.H. Leonardos, denominou estes sedimentos de Formação Pantanal e fez também referência à existência de uma planície de nível mais elevado. No relatório do Projeto Alto Guaporé (CPRM, 1974) são englobadas dentro da Formação Pantanal os sedimentos que compõem todos os níveis de planícies fluviais, sendo o nível mais elevado caracterizado como Planície Aluvial antiga (QP₁), o nível intermediário como Terraço Aluvial sub-recente (QP₂) e o nível mais baixo como Aluviões Recentes (QP₃).

Ramalho, R., em 1978, subdivide as aluviões da depressão mato-grossense em sete tipos, sendo cinco aluviais e dois colúvio-aluviais. No presente mapeamento as aluviões da depressão do Paraguai-Guaporé foram subdivididas em quatro tipos, ou seja: baixos terraços aluviais holocênicos, terraços de espargamento aluvial holocênicos-pleisto-

cênicos, espraiaamentos aluviais pleis-
tocênicos e depósitos colúvio-aluvi-
ais.

5) Bacias de Sedimentação Flúvio-La- custr (b)

a) Formação Guabiro tuba

A Formação Guabiro tuba recebeu esta denominação de Salamuni e Bigarella em 1962, para caracterizar os sedimentos da bacia de Curitiba. Consiste em argilitos, areias arcoseanas, margas e depósitos rudáceos. Os depósitos são pouco consolidados, localmente endurecidos por impregnações calcíferas. Resulta de deposição de sedimentos provenientes do manto de intemperismo desenvolvido sobre litologias pré-cambrianas. A espessura é de 60 metros no máximo e os sedimentos apresentam características de deposição em clima semi-árido.

A idade de deposição da Bacia de Curitiba é bastante controversa. Os trabalhos mais recentes, entretanto, relacionam-na ao pedimento efetuado durante a glaciação Nebraskan, sendo portanto possível considerá-la como de idade pleistocênica.

b) Formação Iça

Até recentemente a extensa cobertura sedimentar da bacia do alto Amazônia era representada como uma única unidade de idade terciária-quaternária, chamada de Formação Solimões. A primeira tentativa de separação desses sedimentos foi feita por Otto Gold, em 1967, em trabalho realizado no Alto Solimões. Almeida, L.F.C., em 1974, tentou, através do estudo de imagens de radar, individualizar as unidades, chamando de Formação Sanozama aquela mais recente.

Com a conclusão do Projeto Carvão no Alto Solimões (Maia, Raimundo G.N. et alii, 1977), foi introduzido o termo Formação Iça para o pacote de sedimentos quaternários repousante sobre a Formação Solimões.

O contato da Formação Solimões com a Formação Iça, na área não abrangida pelo Projeto Carvão Alto Solimões, isto é, na bacia do Alto Purus e a norte do rio Japurá foi feita no presente mapeamento, através da análise de imagens de radar e usando-se critérios morfológicos.

A Formação Iça é composta por uma sequência sedimentar de arenitos, siltitos, argilitos e conglomerados, de ambiente tipicamente continental. Os arenitos são de cor amarelo-avermelhada, friáveis, às vezes consolida-

dos, oxidados, de granulometria variando de fina a grosseira. Os siltitos e argilitos, às vezes arenosos, constituem em uma sequência com inúmeras variações litológicas. Os conglomerados, presentes na seção basal, apresentam-se geralmente sob a forma lenticular e pouco consolidado, diminuindo em espessura em direção a parte central da bacia. São constituídos de seixos de quartzo, calcedônia, sílex e fragmentos de outras rochas, com matriz argilo-arenosa.

Baseado em análise bioestratigráfica de amostras que determinam a idade de pliocênica para as camadas superiores da Formação Solimões, considera-se que a Formação Iça seja de idade pleistocênica.

6) Coberturas Detrítico-Ferruginizadas (cf).

São coberturas detríticas ferruginizadas que se desenvolvem sobre áreas arrasadas nas bacias do rio Araguaia, do Xingu e do alto São Francisco.

Os depósitos detríticos ferruginizados são constituídos por areias inconsolidadas de granulação média a fina com intercalações de níveis siltico-argilosos nas áreas de predominância aluvial e por areias, siltes e argilas com intercalações de níveis conglomeráticos e zonas parcialmente laterizadas nas áreas de predominância dos processos colúviais.

Os depósitos constituem a cobertura detrítica depositada sobre áreas aplainadas por processos de pediplanação realizados em clima semi-árido.

Esta unidade corresponde aos depósitos correlativos da dissecação de aplainamento pliocênico. A idade dos depósitos é portanto pleistocênica.

7) Depósitos Colúvio-Aluviais (ca)

Estes depósitos são constituídos por areias, siltes e níveis conglomeráticos e se situam em áreas próximas a relevos elevados dos quais representam depósitos de pé de encosta.

São constituídos por areias com argilas subordinadas. Nas partes baixas podem ser encontrados conglomerados, em geral limonitizados. Seixos e blocos de rochas diversas estão dispersos na massa.

PLEISTOCENO-Holoceno

Os sedimentos aqui englobados constituem áreas onde a sedimentação pleistocênica se intercala com a sedimentação Holocênica, sendo portanto impraticável delimitá-los na escala do

mapa.

1) Aluviões Fluviais (a)

São sedimentos aluviais predominantemente arenosos com níveis conglomeráticos. Compõem terraços subatuais de nível mais elevado que os terraços atuais. Dispõem-se ao longo da calha dos rios principais da bacia do Solimões, do Negro, do Madeira e do Guaporé. Compõem também parte das ilhas do estuário Amazônico.

2) Aluviões Marinhas (m)

São compostas por areias quartzosas inconsolidadas e bem classificadas, de coloração creme-clara a branca, granulação fina a média e grãos arredondados e foscos. Restos de carapaças de animais marinhos são frequentes, enquanto que concentrações de minerais pesados são locais. Presença de recifes de composição calcoarenítica, ricos em fragmentos de carapaças e algas marinhas e de recifes de arenitos ferruginosos de origem continental.

Podem ocorrer intercalados nestes depósitos costeiros, camadas de calcário (Formação Caravelas), de arenitos e conglomerados com estratificação cruzada e restos de conchas de animais atuais, com forte litificação devido à cimentação com material calcífero proveniente de fragmentos de conchas.

Formam praias, restingas e recifes.

3) Depósitos Deltáicos (d)

São sedimentos deltáicos que compõem parte das planícies deltáicas do rio Jequitinhonha, do rio Doce, do rio Paraíba e do rio Jacuí.

4) Depósitos Eólico-Marinhos (me)

São depósitos localizados em áreas de intercalação de sedimentos eólicos com sedimentos marinhos. Estas áreas são encontradas no litoral do Rio Grande do Norte ao Piauí e do Rio Grande do Sul.

Os primeiros estudos sobre as planícies costeiras do Rio Grande do Sul foram efetuados por Carvalho, em 1932. Morris, em 1963, definiu a Formação Gravataí, de idade plio-pleistocênica, como integrante dos sedimentos costeiros. Em 1965, Delaney definiu para a área, três unidades litológicas tratigráficas denominando-as de Grupo Patos e atribuindo-lhes idade pleistocênica. Jost, em 1971, reavaliou a estratigrafia da planície costeira definindo o Grupo Patos como composto pe-

las formações Graxain, Chuí, Guaíba e Itapoã, sendo a Graxain de idade Mioce-no-pliocênica a pleistocênica e as demais de idade pleistocênica superior a holocênica.

No presente mapeamento a Formação Graxain, por ocupar área muito reduzida, não foi individualizada, ficando, portanto, esta formação englobada dentro dos sedimentos pleistocênicos-holocênicos. O Grupo Patos é constituído predominantemente por sedimentos arenosos por vezes arcoseanos e camadas de argila e conglomerados nos quais as cores amarelo avermelhado e vermelho predominam. Estes sedimentos constituem a planície marinha de nível mais elevado a leste da lagoa dos Patos e da lagoa Mirim e são considerados como de idade pleistocênica superior a holocênica.

5) Depósitos Eólicos (e)

São depósitos dunares existentes na costa do Rio Grande do Norte e a leste da lagoa Mirim no Rio Grande do Sul.

6) Depósitos Lacustre-Palustres (lp)

Formação Caatinga

Branner, em 1911, denominou de *Série do Calcário Caatinga* as formações calcárias encontradas no vale do rio Salitre e considerou que parte delas teria idade miocênica e parte seria recente. Roxo, em 1949, determinou, por análises de fósseis, a idade quaternária para estes calcários. Kegel, em 1959 e 1965, mapeou estes calcários com o nome de *calcário das Vazantes*, e Brito Neves, em 1965, encontrando rochas semelhantes nos vales dos rios Verde e Jacaré chamou-as de *Formação Tiririca*.

A Formação Tiririca é composta por calcários de coloração esbranquiçada, estrutura fragmentária, pouco argilosa, estratificação maciça, localmente variações argilosas, pulverulentas, e, excepcionalmente conglomeráticas, com seixos de quartzo e quartzitos do Grupo Chapada Diamantina e blocos de calcário Bambuí. Resulta da dissolução, remobilização e reprecipitação dos calcários Bambuí. Sua espessura é em torno de 10 a 15 metros e se situa nos fundos dos vales.

A idade destes calcários é pleistocênica inferior a holocênica inferior.

7) Espraiaamentos Aluviais (ea)

São constituídos por sedimentos areno-argilosos com níveis conglomeráticos e compõem as áreas pantanosas da depressão mato-grossense.

HOLOCENO

1) Aluviões Fluviais (a)

São sedimentos predominantemente arenosos com lentes mais finas de silte e argila e com cascalho variado em lentes no meio do conjunto. São encontradas também áreas de sedimentos siltosos ricos em frações orgânicas. Constituem os terraços fluviais atuais.

2) Aluviões Flúvio-Marinhas (fm)

Compõem planícies flúvio-marinhas no litoral do Amapá e no Golfão Maranhense.

Estes sedimentos são constituídos por areias, siltes, argilas e vasas e compõem as planícies costeiras de sedimentação mista. É comum nestas áreas a presença de mangues. Admite-se que na região do delta amazônico os sedimentos aluviais repousam sobre os sedimentos terciários, tendo sido proposta a denominação de Grupo Pará para aqueles sedimentos. O Grupo Pará seria então dividido em duas formações, a Formação Tucunarê, e, sobposta a esta, a Formação Pirarucu.

3) Depósitos Marinhos (m)

São compostos por areias bem classificadas, inconsolidadas, de granulagem fina a média e contendo restos de animais marinhos. Presença de vasas e mangues. Compõem as praias e restingas atuais.

4) Depósitos Eólicos (e)

São constituídos por areias eólicas de dunas e formam os campos de dunas atuais dos Lençóis Maranhenses, e as planícies eólicas do extremo sul do Rio Grande do Sul.

5) Depósitos Eólico-Marinhas (me)

São constituídos por areias eólicas e areias marinhas. São encontrados no litoral Sul e Sudeste.

6) Depósitos Lacustre-Palustre (lp)

São depósitos de sedimentação em lagunas ou áreas pantanosas.

Quando mais antigos, os depósitos lacustrinos mostram já processos de limonitização. Compõem as planícies ao redor da lagoa Mirim e lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Jean Tricart, os agradecimentos pela valiosa contribuição na revisão crítica do mapa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. DNPM. Projeto RADAMBRASIL Levantamento de Recursos Naturais. I,II,III,1973. IV,V,VI,1974. VII, VIII,IX,1975. X,XI,XII,1976. XIII, XIV,XV,1977. XVI,XVII,XVIII,1978. XIX,1979. XX,1980.

BRASIL. DNPM. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Folhas SH.22, SI.22, SH.21, SC.23, SG.21, SG.22, SB.25, SC.25, 1974. SD.22, SC.22, 1975. SD.23, SC.24, SD.24, 1976. SF.22, SF.23, SG.23, SE.23, SE.24, 1978. SD.21, SF.21, SE.21, 1979.

CPRM. Projetos: Alto Guaporé, Norte da Amazônia (Domínio Diapoque-Jari), Norte da Amazônia (Domínio Rio Negro), Centro-Oeste do Mato Grosso, 1974. Manissauá-Missu, Serra Azul, Noroeste de Rondônia, Apiacás-Caia bis, 1975. Bodoquena, 1976. Sapucaí, Três Marias, Sudeste de Rondônia, 1977. Estudo Global da Bacia Sedimentar do Maranhão-Piauí, Mantiqueira-Furnas, Bonito-Aquidauana, 1978. Sudoeste de Rondônia, 1979.

RAMALHO, R. Pantanal Mato-Grossense: compartimentação geomorfológica. *Anais do I Simpósio de Sensoriamento Remoto*, São José dos Campos, 1978. no prelo.

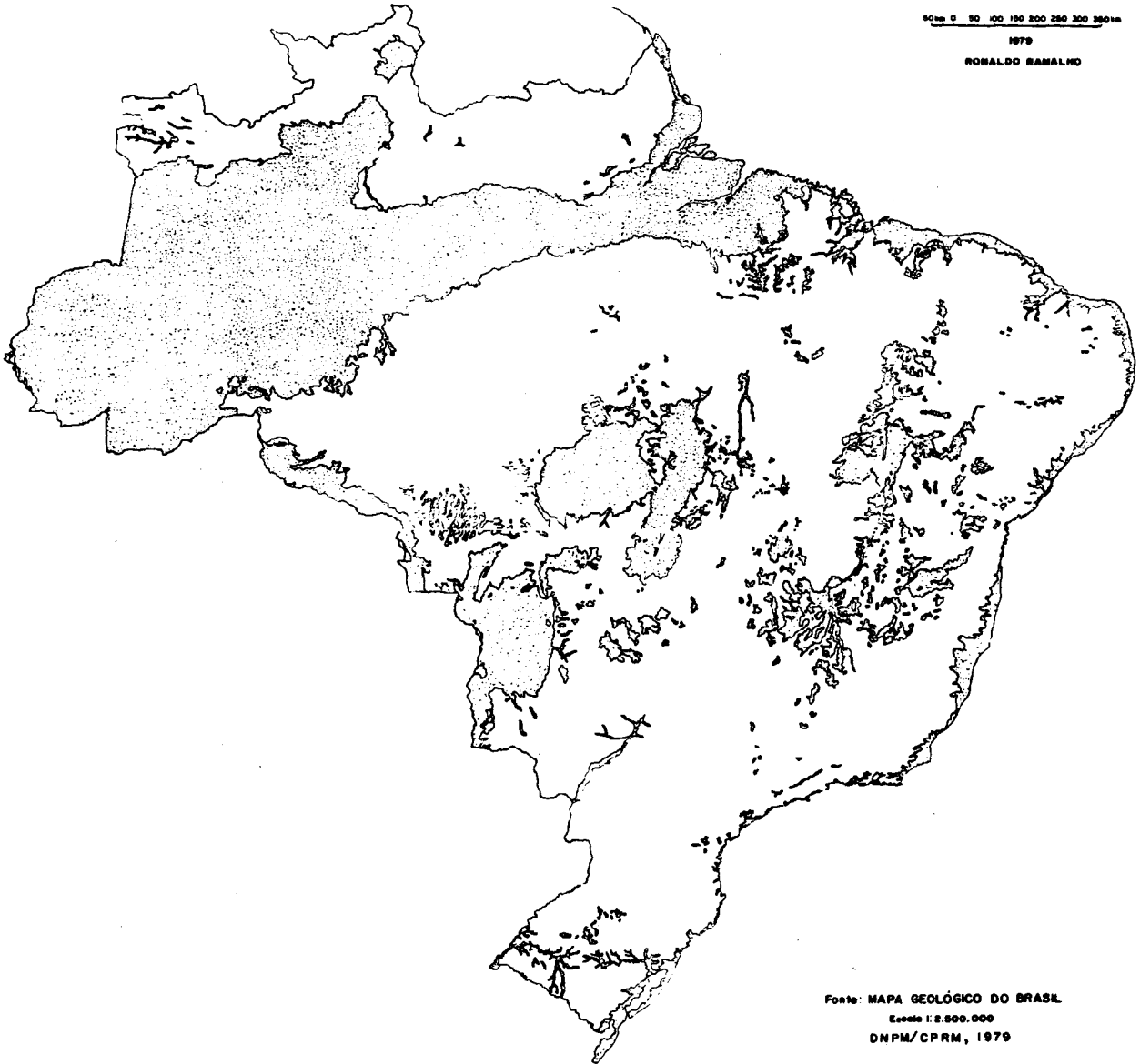
BRAUN, O.P.G.; RAMALHO, R. Geomorfologia da Bahia. *Revista Brasileira de Geografia*, 4,822-861,1980.

DISTRIBUIÇÃO DO CENOZÓICO BRASILEIRO

0 50 100 150 200 250 300 350 km

1979

RONALDO RAMALHO



Fonte: MAPA GEOLÓGICO DO BRASIL
Escala 1:2.500.000
DNPM/CPRM, 1979

