

O SIMPÓSIO SOBRE O QUATERNÁRIO DO BRASIL DE SUDESTE

SETEMBRO DE 1971

JOSÉ PEREIRA DE QUEIRÓZ NETO ⁽¹⁾

As razões do Simpósio

Quase dois anos após a realização do VIII Congresso Internacional do INQUA, em Paris, cujo relato vai publicado ao mesmo tempo que este, tivemos a oportunidade de colaborar com a Comissão Organizadora do 25.º Congresso Brasileiro de Geologia, no sentido de coordenar aquilo que pode ser denominado de 1.º Simpósio Brasileiro sobre o Quaternário.

Comemorando seu Jubileu de Prata, a Sociedade Brasileira de Geologia organizou um de seus mais importantes Congressos, quer pelo número de seus participantes, quer pelo teor das comunicações. Deve-se acrescentar a realização de um certo número de Simpósios, um dos quais inéditos e que tratamos nesta nota, além de sessões de debates e palestras com participação de conferencistas estrangeiros, especialmente convidados.

Ao sermos convidados pela Comissão Organizadora do 25.º Congresso Brasileiro de Geologia para a coordenação do Simpósio do Quaternário, entrevimos a oportunidade para reunir especialistas de campos variados de pesquisa, interessados pelos mesmos problemas, e a possibilidade de traçar um primeiro balanço dos conhecimentos que temos hoje em dia a respeito.

A análise do conteúdo das informações disponíveis indica que o conhecimento sobre o Quaternário do Brasil ainda é falho e deficiente em inúmeros setores. Tal fato não reflete, a nosso ver, deficiências de qualidade dos trabalhos ou baixo nível dos pesquisadores, mas apenas certas contingências atuais da pesquisa: apesar de numerosos em alguns setores, os trabalhos sobre o Quaternário indicam estarmos em fase incipiente de seu conhecimento.

Parcialmente, esse fato se deve ao isolamento em que trabalham os pesquisadores dos vários setores das Ciências Naturais e Huma-

⁽¹⁾ Coordenador do Simpósio
Recebido, para publicação, em abril de 1972

nas, tanto no sentido geográfico como no interior de seus respectivos campos de interesse.

Além disso, os autores das pesquisas nem sempre parecem ter tomado consciência da necessidade de pesquisas integradas, e poucas são as tentativas de correlações com os resultados de campos afins do conhecimento, explorando-os melhor. Esse fato ocorreu mesmo durante o 25.º Congresso, quando se examina o tema e o conteúdo de certas comunicações relatadas em outras seções.

O Simpósio resultaria numa tentativa pioneira de romper esse isolamento, dar início ao diálogo necessário entre os vários setores e correntes de opiniões e, na medida do possível, obter um primeiro balanço geral dos conhecimentos.

Na organização do Simpósio optamos pela limitação geográfica da área de interesses, a fim de tentar evitar muita dispersão nas discussões.

A conjunção de observações a respeito de uma área ofereceria talvez a oportunidade desse primeiro cruzamento de dados, que permitissem chegar a denominadores comuns de interpretação ou, pelo menos, apontar os pontos falhos existentes. Foi escolhido assim como tema geral o Quaternário do Brasil de Sudeste.

As tentativas de interpretação da gênese da paisagem, nesta parte do continente sul-americano, mostram a existência de duas correntes para explicar os fatores causais: a tectônica e a paleoclimática. Por enquanto parecem refletir simplesmente metodologias de trabalho relacionadas à formações científicas diversas dentro do campo das Ciências da Terra, a geologia e a geomorfologia.

A aparente contradição entre as duas correntes, na nossa opinião, nada mais é do que o fruto do conhecimento ainda parcial do fato, já que não pode haver duas "verdades" para explicar o mesmo fenômeno natural.

Indícios de tectônica, em toda a bacia do Paraná e na sua borda leste, vem sendo observados e definidos há bastante tempo. Para alguns deles tem-se conhecimento bastante aproximado da época de ocorrência, sobretudo os mais antigos.

No período abrangido pelo Cenozóico, no entanto, as observações diretas de campo nem sempre permitem uma definição mais precisa desses eventos. Raramente tem sido encontrados testemunhos cabais e, em grande parte dos casos, a presença de falhamentos tem sido deduzida por dissimetria de vertentes, presença de blocos aparentemente sobrelevados ou rebaixados ou mesmo adernados. Certas medidas, geralmente indiretas, parecem confirmar a existência desses fenômenos.

Em termos de influência na gênese da paisagem, no entanto, resta solver o problema básico da datação, além de correlacionar mais estreitamente esses eventos com outros, cujos testemunhos estão também presentes.

Superfícies aplainadas de cimeira, ou em patamares até os vales, vem sendo tomados como indícios de processos paleoclimáticos, sistemas de erosão alternantes e sucessivos.

As pesquisas feitas sobretudo na última década, permitiram a seus autores estabelecer um quadro paleoclimático e paleoecológico do Quaternário bastante coerente. A gênese da paisagem, nesse período, estaria explicada apenas por fenômenos erosivos, sem intervenção preponderante da tectônica. Esta teria, quando muito, a função de acentuar outros aspectos.

Em época mais recente, o estudo de depósitos de natureza sedimentar permitiu a vários autores propor tentativas de interpretação de sua gênese. Mais uma vez ficou patenteada a controvérsia entre "tectonistas" e "geomorfólogos".

Ao atentarmos para os resultados dessas pesquisas, percebemos claramente serem incompletas. Até certo ponto é como se os pesquisadores trabalhassem em vasos estanques. Mas a crítica que se pode levantar é mais séria: com muita frequência, os autores nem sempre estudaram todas as características dos testemunhos da paisagem, escopo de suas pesquisas. Aqui são análises mineralógicas que faltam, ali uma melhor definição da paisagem ou de certos elementos da paisagem, e assim por diante.

Para os depósitos continentais, é curioso observar que, até a realização do Simpósio, só tínhamos conhecimento de trabalhos nossos a respeito de possíveis correlações entre materiais alterados e solos e os possíveis eventos paleoclimáticos Quaternários. Esse fato é tanto mais curioso quando se pensa que esses depósitos sofreram e sofrem as ações do intemperismo.

São muito escassas as informações e observações sobre paleossolos, enterrados ou reliquiais.

São raras as datações radiométricas de sedimentos mais recentes.

Outro setor abordado por pesquisadores, jazidas com vestígios de atividades humanas vem sendo estudadas sobretudo no litoral. Apesar de definidas no período de construção como devendo estar próximo ao mar, e constituírem importância fundamental para o estabelecimento do nível oceânico na época de sua formação, os resultados são contraditórios e controvertidos, e raramente tentou-se correlacioná-las aos depósitos sedimentares circunvizinhos.

Ainda com referência aos problemas litorâneos, aceita-se a correlação universal entre níveis marinhos mais baixos e os períodos glaciais, que se contrapõem aos níveis mais elevados dos interglaciais.

No entanto, pouquíssimas são as tentativas de pesquisa do inter-relacionamento; em certos casos do interdigitamento possível, dos depósitos marinhos e continentais.

E para finalizar, é preciso lembrar os problemas que levantam as tentativas de pesquisas paleoecológicas. Discute-se ainda a ocor-

rência de alternâncias climáticas no Quaternário, a existência de testemunhos de climas mais áridos ou mais úmidos.

As discussões envolvem, entre outras coisas, as interpretações a respeito da ocorrência de tipos de vegetação tão fisionomicamente dissemelhantes quanto o cerrado, a floresta densa e de araucária. Não fugindo ao propósito desta nota, que não é de realizar síntese bibliográfica, julgamos oportuno apontar R. Maack pelas observações extremamente judiciosas a respeito da precedência e sucessão de associações vegetais no Paraná, fato esse que parece ter passado despercebido por muitos dos que estudam o Quaternário.

Essas rápidas observações parecem indicar dois aspectos que necessitam maiores esclarecimentos: em primeiro lugar a definição do meio natural e da paleoecologia do Quaternário e, em segundo lugar, o estabelecimento de correlações e cronologias entre os diversos testemunhos dos eventos Quaternários.

Em virtude dessas observações, organizamos o temário a fim de acentuar os aspectos cuja interpretação vem suscitando maiores controvérsias:

1. O meio natural e a paleoecologia do Quaternário.
 - 1.1 As oscilações paleoclimáticas Quaternárias e a evolução do relevo.
 - 1.2 Mecanismos e seqüências das oscilações climáticas Quaternárias.
 - 1.3 Ocupações humanas pré-históricas e suas relações com as formações sedimentares Quaternárias e as oscilações de nível marinho.
2. Cronologias e correlações Quaternárias.
 - 2.1 Estratigrafia do Quaternário: correlações entre depósitos litorâneos e continentais.
 - 2.2 Neotectônica: correlações entre as deformações de crosta e as oscilações de nível marinho Quaternárias.
 - 2.3 Sedimentologia do Quaternário: relações dos depósitos com os eventos e processos Quaternários (oscilações paleoclimáticas "versus" tectônica).

Graças ao apoio da Comissão Organizadora do 25.º Congresso, foi possível convidar um certo número de especialistas, que responsabilizar-se-iam pelo desenvolvimento de cada um desses temas, respectivamente J. J. Bigarella, C. Del Rio Garcia, A. N. Ab'Saber, S. Petri, A. J. S. Bjornberg e V. J. Fúlfaro.

Além disso, foi possível convidar um quaternarista africano, o professor Hugues Faure, para participar como convidado especial proferindo uma palestra a respeito das pesquisas atualmente em andamento na África.

O desenrolar do Simpósio

Os trabalhos do Simpósio foram abertos, na sessão matutina, pela conferência do professor H. Faure: "Estado atual das pesquisas sobre o Quaternário na África".

Achamos que a contribuição do professor Faure teve uma importância fundamental: ao definir as pesquisas e estudos sobre o Quaternário como comparáveis aos de qualquer outro período, na realidade mostrou as diferenças ao colocar o problema de ordem metodológica.

Segundo Faure, o principal interesse dessas pesquisas é trazer dados fundamentais para o conhecimento da história da paisagem, sob todos os seus aspectos. Isso deve abranger desde os fenômenos considerados de caráter puramente geológicos até os ecológicos: definição dos povoamentos vegetal e animal, querendo com isso expressar a interpretação das condições bioclimáticas imperantes que condicionam sistemas de erosão bem definidos. Sem esquecer que o estudo do Quaternário tem máximo interesse em tentar definir a época do aparecimento da vida humana, e as condições então vigentes.

Essa posição indica claramente que a definição da evolução da paisagem só pode ser conseguida através do estudo global dos testemunhos dessa história. Necessita assim o auxílio dos mais diversos campos das Ciências Naturais e das Ciências Humanas.

Não são apenas os depósitos de sedimentos de "interesse" da geologia, dependentes na sua gênese de esforços tectônicos ou ações erosivas. A cada instante está presente um ambiente ecológico, que gera sistemas específicos de erosão, que deixam testemunhos na paisagem. De qualquer forma, a erosão realça certos aspectos, é consequência e não responsável pelas oscilações climáticas.

No Quaternário devemos acrescentar a presença de depósitos com vestígios de atividades humanas. Se nesta parte do continente sul-americano esses vestígios são de épocas muito recentes, na África os sinais vão muito além do limite clássico do Plioceno e do Pleistoceno, parecendo recuar a "fronteira" do Quaternário para a casa dos três e meio a cinco milhões de anos.

Mostrou o professor Faure que o estudo do Quaternário é antes de tudo um trabalho de equipe multidisciplinar. Na África, as equipes dirigem suas pesquisas para três temas:

1. Evolução e origem do homem.
2. Oscilações paleoclimáticas.
3. Evolução geodinâmica interna, neotectônica e vulcanologia, às vezes relacionada à geofísica.

As pesquisas em regiões "chave", por equipes múltiplas, devem procurar aplicar técnicas quantitativas, inclusive de datação absoluta.

Dessa maneira, torna-se possível correlacionar eventos ocorridos simultaneamente em regiões bem distantes e aparentemente dispares,

como o litoral da Mauritània, a zona continental do lago Tchad ou a costa do mar Vermelho na Etiópia. Foi possível relacionar as transgressões marinhas do primeiro caso com a maior umidade do continente, no segundo caso.

O nível atual do conhecimento do Quaternário africano, quando comparado ao do Brasil de Sudeste, indica que os pesquisadores não só são mais numerosos como conseguiram reunir maior soma de dados no primeiro. Esse fato é testemunhado ainda pela existência de uma associação como a ASEQUA, que reúne todos os pesquisadores e quaternaristas africanos. Como tivemos a oportunidade de referir ao relatar o Congresso do INQUA de Paris, essa associação extremamente ativa congrega cerca de 500 pesquisadores e publica mensalmente uma revista.

As comunicações de resultados de pesquisa, apresentadas ainda na sessão da manhã, indicaram níveis de preocupação diversos por parte de seus autores. Foram relatadas pesquisas efetuadas no litoral Sul-rio-grandense e paulista e na parte continental de São Paulo.

Jost apresentou uma síntese do conhecimento a respeito da gênese e evolução da planície costeira Sul-rio-grandense durante o Quaternário, desde os trabalhos de Delaney, Bigarella e Andrade, até os atuais de sua autoria. O estudo sedimentológico das diversas formações reconhecidas (Jost e Martins, 1971), a correlação de campo entre essas formações, obtida quando do mapeamento geológico (Jost, Loss e Pinto, 1971) permite verificar que fases de deposição continental sucederam deposições marinhas (Jost, 1971). O verdadeiro interdigitamento dos depósitos permitiu definir a ocorrência de oscilações de nível marinho seguidos de processos eólicos que retrabalharam os sedimentos. Foi possível relacionar tais eventos com oscilações climáticas alternantes entre a semi-áridas e períodos de pluviosidade elevada.

Esse quadro, apesar de bastante coerente, não traz solução para vários problemas, como a definição dos contatos intraformacionais, as correlações com a evolução morfogenética da planície e da área fonte dos sedimentos.

O conhecimento da história da região lagunar de Iguape-Cananéia ainda é pequeno. Petri e Suguio (1971) empregando diversas técnicas de trabalho de campo, análises de sedimentos, de testemunhos de perfurações, dados de geofísica, etc., definiram certas areias como regressivas, propondo a denominação Formação Cananéia. A datação por C_{14} de amostra de concha coletada na barra do rio Jacupiranga, permitiu sugerir a presença de mar há pouco mais de 4.000 anos nessa área. A Formação Pariquera-Açu estaria relacionada a esses e outros eventos, e seria de origem fluvial.

Estudando os materiais de escorregamento da área de Caraguatatuba, Petri e Suguio (1971) tentaram mostrar terem sido resultado

de deposição em meio viscoso em processos rápidos. Comparando esses resultados com os da Formação Pariquera-Açu, sugerem que este depósito ter-se-ia originado debaixo de condições análogas às atuais, e não em clima semi-árido como anteriormente Bigarella e Mousinho (1965) haviam interpretado.

Os dados são ainda muito fragmentários para se chegar à alguma conclusão mais definitiva.

O episódio de Caraguatatuba é extremamente importante para caracterizar certas formas de evolução das vertentes em clima úmido. Porém o estudo do material resultante só terá valor integral se relacionado com a área fonte e, sobretudo, com os processos que deram origem. Nas vertentes descarnadas atuais há indícios evidentes de dois processos de carreamento de material: o mais freqüente em área é o de escoamento superficial semiconcentrado, provocando ravinaamentos nas encostas, e o menos freqüente, mesmo raro até certo ponto, são os de possíveis movimentos de massa.

Por outro lado, a análise sedimentológica do material carreado tem todo o peso aleatório que esse tipo de análise traz. Não nos parece muito evidente a possibilidade de correlação, no momento, de seus resultados com os da Formação Pariquera-Açu.

A gênese desta só será melhor conhecida, em realidade, quando sua extensão for mapeada, determinadas assim as correlações de campo com os outros elementos da paisagem regional: formas de relevo, outros sedimentos, etc. O problema é análogo para as outras formações da fachada Atlântica do litoral sul-brasileiro e com isso perceberemos o valor das pesquisas de Jost, as únicas a nosso ver que obedeceram a um plano coerente e racional.

Arid (Arid e Barcha, 1971) relata resultados de pesquisa em sedimentos quaternários da margem direita do Rio Grande, na região da cachoeira do Marimbondo. Encontraram evidências de flutuações paleoclimáticas que estariam relacionadas à origem dos depósitos, aos quais propõem a denominação de Formação Rio Grande. A ausência generalizada de fósseis impede, segundo os autores, uma datação mais precisa e uma melhor definição do ambiente paleoecológico da época da sedimentação.

Mais uma vez parece ressaltar uma das falhas das pesquisas atuais. Faltam indicações mais precisas quanto à posição desses sedimentos na paisagem. Seria necessário, entre outras, precisar com cuidado a posição e relação desses depósitos com os de calha, com as áreas de origem e com as superfícies sobre as quais se encontram. As indicações ainda são vagas: sabe-se originarem-se de rochas das vizinhanças e ocuparem os interflúvios.

É curioso observar que os estudos de depósitos de calha ressentem-se dos mesmos defeitos. Apesar de permitirem datações mais seguras, como os da várzea do Pinheiros estudados por Suguio (1971),

não são correlacionados com nenhum outro elemento da paisagem regional.

A datação de restos linhificados pelo C_{14} permitiu a Suguio definir idade mínima de 43-44.000 anos para os depósitos. A definição do gênero das plantas encontradas, as análises sedimentológicas e mineralógicas (comunicação feita por Suguio na seção técnica n.º 1) levam o autor a interpretar esses depósitos como tendo ocorrido sob clima não muito diverso do atual.

Como observamos acima, os resultados parecem ainda bastante incompletos para qualquer tentativa mais segura de definição do ambiente paleoecológico reinante no momento da deposição. Nem o tipo de argila, nem a presença de restos de plantas cujo gênero não é passível de definição muito segura, nem as análises sedimentológicas são suficientes. É preciso, ressaltando o que afirmamos acima, colocar tudo isso dentro do quadro natural onde evoluíram os processos responsáveis.

A comunicação mais original não só quanto ao conteúdo mas com respeito à própria metodologia de trabalho foi apresentada por Ranzani e Penteadó (Ranzani, Demattê e Penteadó, 1971). Associando técnicas de campo e laboratório da geomorfologia e pedologia, procuraram definir certos depósitos com paleossolos e paleoformações resultantes do intemperismo, sobretudo bancadas ferruginosas da Serra do Itaquiri. Segundo os autores, essa seria a área fonte dos detritos de canga dos paleopavimentos que ocorrem nas superfícies mais baixas. As correlações entre os ambientes geradores dos paleossolos, enterrados ou reliquiais, e as superfícies de erosão onde se encontram levou os autores a deduzir a ocorrência de alternâncias climáticas entre aridês e umidade, durante o Quaternário.

Apesar de extremamente interessantes, esses dados ainda não permitem estender as conclusões dos autores à outras áreas e à outras pesquisas. Mas, de qualquer forma, trata-se de contribuição original que mostra a importância que a paleopedologia pode ter para aumentar o conhecimento sobre o Quaternário.

As seis palestras programadas foram apresentadas à tarde, propiciando uma discussão mais ampla por parte de numerosa assistência.

Não houve preocupação dos apresentadores de tema, com uma única exceção, em traçar sínteses do conhecimento ou proceder à uma análise exaustiva da bibliografia.

Essa abordagem permitiu a cada apresentador de tema estender-se mais longamente sobre suas interpretações dos fatos observados, dos resultados de suas pesquisas e da sua experiência pessoal, possibilitando uma discussão muito ampla.

É curioso assinalar que o caráter regional do Simpósio foi mais acentuado ainda. Na maior parte dos casos, os autores restringiram-se a apresentar suas interpretações e a levantar problemas nas áreas que

mais conhecem, que constituem uma e praticamente a mesma área do Brasil de Sudeste. Não foi possível, além disso, tentar relacionar o que foi discutido à tarde com os resultados das pesquisas sobre o Quaternário do Litoral Sul-rio-grandense, apresentados por Jost na sessão da manhã.

Iniciáramos nosso comentário, sem obedecer a ordem cronológica das apresentações, pela tentativa de síntese de Del Rio Garcia (1971) sobre os estudos de sambaquis no litoral.

Uma das importâncias dos estudos de sambaquis, para o conhecimento do Quaternário, reside no fato que aceita-se hoje em dia para muitos deles terem sido construídos à beira-mar. Alguns encontram-se hoje separados dela por faixa sedimentar de extensão variável e em níveis variáveis também. As causas dessa sedimentação e da posição atual dos sambaquis não é conhecida: oscilações eustáticas ou movimentação da crosta?

Del Rio Garcia mostrou que as correlações entre a posição atual dos sambaquis, sua possível posição na época de construção e as oscilações de nível marinho são muito precárias. Os resultados das pesquisas, acompanhados algumas vezes de datações absolutas pelo rádio-carbono, mostram discordâncias às vezes consideráveis de um sítio a outro e também com a suposta posição do nível oceânico na época da construção (curva de Fairbridge).

Mais uma vez foi levantado o problema que serviu de pano de fundo a todo o Simpósio: esta parte do continente apresentava grande estabilidade crustal, durante plioceno e pleistoceno, ou foi afetada por movimentos tectônicos? Se a resposta é afirmativa, qual teria sido a natureza e a extensão destes?

A apresentação de Del Rio Garcia ressaltou claramente um dos males que sofre a pesquisa do Quaternário entre nós: é fragmentária, as observações de campo são postas em dúvida por não serem completas, a interpretação raramente vai mais longe da simples análise dos dados coletados, sem tentar correlações com outros aspectos (que não são estudados, é bem verdade) ou pesquisas.

Completamente diversa foi a abordagem de Bigarella (1971), ao tentar definir as possíveis oscilações paleoclimáticas Quaternárias e a evolução do relevo.

Construiu uma apresentação muito coerente de hipóteses fundamentalmente erosivas, decorrentes de oscilações climáticas. Vários seriam os testemunhos na paisagem dessas oscilações paleoclimáticas, mas principalmente superfícies aplainadas e depósitos correlativos. A exposição, fartamente documentada por fotografias desses testemunhos, foi organizada de maneira didática.

O esquema, hoje em dia clássico para a interpretação paleoclimática da evolução das formas de relevo com seus depósitos correlativos, admite sucessão de climas mais secos (áridos, semi-áridos?) e mais úmidos (como o atual?), aqueles coincidindo com os períodos

de glaciação do hemisfério norte e, portanto, com níveis mais baixos do oceano.

Aos climas mais secos correspondem processos de degradação lateral, com sedimentação correlativa, dando origem a pedimentos rochosos e detríticos. Nas fases mais úmidas os processos de entalhamento esculpiriam as vertentes e dissecariam o relevo formado anteriormente.

As ações da tectônica seriam apenas de duas ordens: passiva, no sentido de facilitar o entalhamento e dissecação do relevo (fraturas, diaclases, etc.) e ativa sob a forma de falhamentos, dobramentos, epirogênese, contemporâneos ou precedendo os processos erosivos.

Porém, tanto num caso como noutro a tectônica não teria maior influência na elaboração da paisagem, pois se agisse, somente acentuaria certos aspectos da atuação da erosão: espessamento dos depósitos sedimentares, por exemplo. Não seria em nenhum caso o principal responsável por abaixamentos ou soerguimentos de nível de base, que ocorreriam independentemente dela, relacionados apenas às oscilações de nível do mar e aos processos de entalhamento.

Esse esquema levanta bastante dúvidas e discussões. As correlações entre os períodos glaciais do hemisfério norte e oscilações climáticas no hemisfério sul são aceitas, de modo geral. Mas ainda há muitas dúvidas a respeito do tipo de clima imperante, se úmido ou seco. Nos comentários que fizemos a respeito do VIII Congresso Internacional do INQUA, tivemos a oportunidade de abordar esse problema: em certas partes do continente africano há indícios de correlação de climas úmidos com as glaciações, em outras os indícios são de clima mais seco.

Entre nós, as formas de relevo vem sendo interpretadas como um dos indícios de ocorrência de climas mais secos, porém levanta-se dúvidas sobre a especificidade dessa correlação, já que certos autores admitem que superfícies aplainadas podem formar-se em qualquer clima. A interpretação dos depósitos é ainda mais polêmica, já que para alguns trata-se de simples sedimentos de origem fluvial (em clima úmido mesmo?) enquanto para outros são resultado de processos de climas secos.

Outro problema discutido é o das datações. A cronologia adotada para as interpretações das superfícies parece bastante correta: as mais elevadas são as mais antigas. Coloca-se em dúvida a estreita correlação com os períodos glaciais. É preciso lembrar que essas correlações são bastante perigosas, até certo ponto, pois trata-se de transpor processos, em determinadas épocas, que ocorreram a milhares de quilômetros de distância, além de necessitar a aceitação de uma estabilidade crustal bastante grande.

Além disso, não se pode esquecer que as correlações entre as glaciações no hemisfério norte estão longe de serem satisfatórias, ten-

do havido fases de recorrência para mais quente e úmido ou vice-versa, em cada glacial ou interglacial. Assim, em certas regiões africanas certos autores aceitam um período muito longo, de clima bastante constante e diverso do atual, para explicar os testemunhos encontrados: nesse caso oscilações e recorrências não teriam tido nenhum efeito à distância.

Como ficou bastante claro, durante a sessão, é preciso uma certa cautela ao interpretar os fatos paleoclimáticos do Quaternário. A estabilidade da crosta, as oscilações de nível oceânico e os paleoclimas não passam, por enquanto, de meras hipóteses de trabalho, que necessitam de maiores e melhores levantamentos de dados. Essas e outras hipóteses são necessárias em primeiro lugar por permitirem uma visão global e coerente dos acontecimentos, e em segundo lugar por servirem de parâmetros para as interpretações de detalhe. Elas são válidas enquanto não são encontrados indícios e testemunhos de outros tipos de processos, que possam intervir de modo fundamental. E mesmo aqui, será necessário proceder de maneira muito judiciosa para separar claramente o que é devido a um e outro, a fim de determinar a influência exata de cada um na história global da paisagem.

Uma observação verbal feita por H. Faure permite, a nosso ver, precisar melhor o problema como uma fase histórica do conhecimento. A conceituação a respeito dos fatores causais da evolução da paisagem, na África, evoluiu de uma posição paleoclimática, às vezes radical, para uma posição que chamaríamos de meio termo. Isso só foi possível quando começaram a ser encontrados e pesquisados os indícios de tectônica ativa, com repercussão mais ampla na configuração do relevo e de certos testemunhos morfoclimáticos. Em primeiro lugar, foi possível assim encontrar explicação para a posição até certo ponto anômala de alguns desses testemunhos; a seguir, foi possível estabelecer com maior segurança correlações à longa distância, como a que teve a oportunidade de relatar na sua conferência. Hoje em dia os dois fatores são levados em conta, mercê de um conhecimento muito mais aprofundado e preciso dos fatos.

Ab'Saber (1971) ao definir os mecanismos e seqüência das oscilações paleoclimáticas Quaternárias, observa a necessidade de se conhecer o que ocorre hoje, nos diferentes domínios morfoclimáticos do mundo, para a tentativa de interpretação do passado. No Brasil, tomado como exemplo, é possível reconhecer seis grandes domínios bioclimáticos, cada um perfeitamente caracterizado nos aspectos pedogenéticos, de erosão e das formas de relevo resultantes. Mostra, entre outras coisas, que sob esses aspectos, os domínios de floresta e caatinga são altamente contrastantes.

Uma das maneiras de interpretar os testemunhos da paisagem seria a comparação de suas formas (e depósitos) com aquelas resultantes de processos atuais. Certas paleoformas, como acentuou, não

podem ser interpretadas como o resultado das ações bioclimáticas atuais.

Chama ainda a atenção para um fato que reputa de importância: o mecanismo de passagem do clima mais úmido para o mais seco. Há uma mudança radical e drástica da cobertura vegetal, que torna-se mais rala e menos protetora contra a erosão. A intensificação dos processos erosivos tenderiam a destruir a paisagem anterior. Esses processos teriam importância talvez maior do que a que geralmente se supõe, já que nos períodos úmidos ou secos teriam ocorrido recorrências, citadas acima, com interpenetrações de climas mais secos nos períodos úmidos e vice-versa. Assim, essas fases "intermediárias" entre o mais úmido e o mais seco passariam a ter uma efetividade real na elaboração da paisagem.

A essas interpretações "climáticas" da evolução do relevo, no Quaternário, contrapõem-se as três apresentações que serão comentadas a seguir.

Petri (1971) tenta mostrar os pontos conflitantes entre as duas "escolas". História rapidamente o desenvolvimento do conhecimento e interpretação da gênese de certos depósitos, mostrando ter sido a década de 1960 muito importante pela contribuição de Ab'Saber, Bigarella, Andrade, entre outros, para a interpretação geomorfológica da evolução da paisagem e desses depósitos. Segundo ele, os dois fatos sobre os quais repousam as interpretações geomorfológicas, são a presença de superfícies aplainadas e sedimentos com características especiais.

Discute mais amplamente esses dois fatores, procurando mostrar que tanto um como outro podem ocorrer sob climas diversos. Um dos aspectos dos depósitos em pauta, a presença de grande quantidade de feldspatos, é colocado em dúvida como indício paleoclimático, já que, segundo ele, sedimentos feldspáticos e mesmo arcossianos poderiam formar-se sob qualquer clima.

Não nega a ocorrência de oscilações climáticas no Quaternário, porém não acredita que os testemunhos hoje interpretados como resultados de processos e mecanismos de clima árido sejam exclusivamente "climáticos". Vai mesmo mais além, e acredita não ser necessária a ocorrência de fases altamente contrastantes, mas apenas períodos com precipitação concentrada e outros de precipitação melhor distribuída. Chama a atenção para a dificuldade em compreender exatamente as características dos períodos semi-áridos e áridos dos geomorfólogos, que não são quantificadas e deixam uma impressão de imprecisão.

Finaliza indicando a necessidade de pesquisas mais detalhadas, que empreguem maior número de técnicas afim de detectar o máximo possível de indícios dos diversos tipos de processos. Por exemplo na área de Jacupiranga e Cananéia, os dados existentes de geofísica permitem interpretar uma tectônica regional importante.

De certa maneira, Petri foi o único a aconselhar o emprego de técnicas de estudo mais sofisticadas do que as atuais e clássicas, no estudo regional do Quaternário.

Fúlfaro (1971) analisando as relações entre os depósitos e eventos e processos Quaternários, tentou mostrar a dificuldade de interpretar sedimentos apenas com os dados atualmente existentes, sobretudo granulometria. Na bacia de Rio Claro, o emprego de outras técnicas de pesquisa teria permitido estabelecer uma correlação entre a tectônica e a bacia sedimentar resultante. A tectônica teria sido o principal e primeiro fator, gerando inclusive condições para a sedimentação. Esta poderia ter origem climática, mas só foi possível graças à ação anterior.

Sua posição diante dos fatos é clara: os fatos tectônicos geram condições que possibilitam uma sedimentação posterior. Esta pode ter origem climática, mas só sobreviria após aqueles. A partir dessa colocação é possível levantar a hipótese de sucessão de fatos tectônicos, entremeados de fatos erosivos que, no caso, seriam conseqüentes. O tipo de clima interviria apenas na geração dos depósitos, e tornar-se-ia problema de menor relevância na elaboração da paisagem: os grandes desníveis (inclusive os patamares das encostas?) teriam origem tectônica.

Além disso, Fúlfaro mostra que as interpretações paleoclimáticas do relevo e depósitos não levam em conta a presença de perturbações nas colunas estratigráficas. Tanto as superfícies como seus depósitos só poderiam ser definidos seguramente como decorrentes de processos paleoclimáticos, desde que a coluna estratigráfica sobre a qual assentam não encontra-se perturbada. Esse não é o caso da bacia sedimentar do Paraná, tornando temerária qualquer interpretação que não levasse em conta os fatores responsáveis pelas perturbações.

Bjornberg (1971) trouxe uma contribuição importante para o conhecimento da neotectônica do Brasil de Sudeste e sua repercussão na paisagem.

O estudo de direções de cisalhamento indica a predominância de esforços horizontais, seguidos em frequência por estrias verticais relacionadas a mergulhos fortes e, em terceiro lugar, a falhamentos inversos. Na paisagem seriam registradas duas conseqüências: deslocamentos horizontais importantes e adernamento de blocos de dimensões variadas. Mostra com fotografias exemplos de blocos adernados no Planalto Atlântico e nas escargas basálticas do Estado de São Paulo.

Esses fatos levantam as seguintes questões: como e quando ocorreram esses deslocamentos?

Segundo Bjornberg, a presença de psilomelano nas faces de atrito indicariam sua recenticidade, já que envolveriam minerais facil-

mente alteráveis. Os indícios de cisalhamento em minerais secundários poderiam também corresponder a falhamentos antigos, porém recorrentes em épocas mais próximas.

Além disso, certos depósitos superficiais, que denomina colúvios, ocupam posições até certo ponto anômalas, que só poderiam encontrar explicação pela intervenção da tectônica.

À guisa de conclusão

Um dos pontos mais importantes das pesquisas sobre o Quaternário, que o Simpósio permitiu ressaltar, é o seu caráter individual. A paisagem nunca é estudada em todos seus aspectos, de maneira integral também, mas sim certos e sempre aqueles que interessam mais de perto o campo de especialização de seus autores.

A sessão noturna de encerramento permitiu observar claramente esse problema.

Se de um lado os tectonistas, como acentuou Fúlfaro à tarde, encontram elementos para criticar as interpretações propostas pelos geomorfólogos, sobretudo dos depósitos sedimentares, estes por sua vez também encontram elementos de crítica nas interpretações propostas por aqueles.

No entanto, raramente uns e outros procuram situar corretamente a posição ocupada pelos depósitos na paisagem regional, sobretudo para estabelecer as relações com os elementos dessa paisagem que mais diretamente estariam relacionados com sua gênese.

Basicamente, há duas interpretações propostas para certos desnivelamentos existentes entre duas superfícies: a erosiva e a tectônica. Em ambas, é preciso não esquecer, há dois tipos de depósitos pela gênese e posição: os da própria vertente, cuja formação está diretamente relacionada ao seu recuo e os que se encontram além do sopé. Há relações entre os dois, que basicamente poderiam ser agrupadas em função de cronologia: os dos sopés são anteriores, ou ambos são contemporâneos. Mas é necessário estabelecer essas relações e, uma vez feito isso, é possível passar a outro nível de indagações, por exemplo a contemporaneidade dos depósitos do sopé com os processos de recuo das vertentes.

Já temos encontrado indícios dos dois casos, mas em condições diferentes e não comparáveis.

O estabelecimento de cronologias seguras, na falta de elementos de datação, só pode ser feito através das correlações de posição, método freqüentemente empregado tanto por geólogos como geomorfólogos.

No entanto, só conhecemos as tentativas de M. Penteado, em trabalhos recentes, de estabelecer essas correlações. Durante o Simpósio, em nenhum instante foi levantada essa necessidade.

Um outro aspecto das pesquisas que ilustra essas falhas, são as várias interpretações a respeito dos fenômenos de Caraguatatuba. Os estudos de sedimentos foram feitos, mas não atentou-se para o fato que eles provem das vertentes, estas não foram praticamente observadas. Nelas há sinais evidentes de dois tipos de processos, o mais freqüente o de escoamento superficial — que toma aspecto de escoamento concentrado em sulcos — e o de movimentos de massa, este mais raro. Esses dois processos atuam em condições diversas, debaixo de fatores diversos, produzem detritos diferentes. É absolutamente necessário atentar para esse fato se se pretende estudar as conseqüências para interpretar as causas.

Não é possível estudar um depósito sem procurar analisar com a maior precisão possível e maior grau de detalhe o local onde se encontra e de onde proveio. Esta observação, nos mais antigos, é muitas vezes dificultada, porém lembramos a possibilidade de relacioná-los com todos os outros elementos da paisagem, no sentido de estabelecer a cronologia dos eventos e, se possível, a sua posição estratigráfica.

O estabelecimento da cronologia dos eventos permitirá situar melhor alguns deles, como por exemplo a fase em que foi elaborada uma escarpa. E se o agente responsável foi a tectônica, esta achar-se-á imediatamente “amarrada” cronologicamente.

Finalmente, entre os problemas ainda não solucionados, o das datações. Os depósitos mais recentes (e por aí os processos responsáveis), podem encontrar meios de datação absoluta desde que contenham restos orgânicos contemporâneos. Para os mais antigos, a falta de fósseis, de vulcanismo correlativo ou outros indícios, torna muito mais difícil e problemática a datação. Qualquer esforço dessa natureza, no estágio atual do conhecimento, torna-se até certo ponto temerário e discutível.

Ao longo deste comentário procuramos ressaltar alguns pontos obscuros, outros polêmicos, outros ainda insuficientemente interpretados. Esse procedimento não visa, de maneira alguma, iniciar ou manter polêmica com seus autores, mas simplesmente alertar a todos os estudiosos do Quaternário Brasileiro para os problemas que essas pesquisas envolvem.

A primeira, e grande conclusão do Simpósio, é a respeito da metodologia de estudo.

De início, as pesquisas devem dirigir-se para áreas-chaves: aquelas onde os problemas aparecem com maior clareza, por exemplo, escarpas, com depósitos.

As pesquisas devem prever o estudo de todos os elementos da paisagem, de forma a permitir uma interpretação integrada. Isso é possível com a constituição de equipes polivalentes.

A segunda conclusão do Simpósio diz respeito à necessidade de se manter o diálogo entre os pesquisadores, o intercâmbio de idéias.

Para este fim, solicitamos e obtivemos o apoio de inúmeros participantes do Simpósio à idéia de criar uma Comissão Técnica Científica do Quaternário, dentro da Sociedade Brasileira de Geologia. Tal Comissão teria algumas finalidades específicas, entre elas a de organizar reuniões, sob forma de Simpósios ou outra, manter intercâmbio com Associações congêneres estrangeiras e internacionais e procurar divulgar o conhecimento sobre o Quaternário.

Para efeito prático, acreditamos ter sido esse um grande passo para o incremento das pesquisas e melhoria do conhecimento do Quaternário do Brasil.

COMUNICAÇÕES APRESENTADAS AO SIMPÓSIO

- Ab'Saber, A. N. — 1971 — Mecanismos e seqüências das oscilações climáticas Quaternárias.
- Arid, F. M. e Barcha, S. F. — Sedimentos neoceno-zóicos no vale do Rio Grande — Formação Rio Grande.
- Bigarella, J. J — 1971 — As oscilações paleoclimáticas Quaternárias e a evolução do relevo.
- Björnberg, A. J. S. — 1971 — Neotectônica: correlações entre as deformações da crosta e as oscilações de nível marinho no Quaternário.
- Del Rio Garcia, C. — 1971 — Indústrias humanas pré-históricas e suas relações com as formações sedimentares Quaternárias e as oscilações de nível marinho.
- Faure, H. — 1971 — Estado atual das pesquisas sobre o Quaternário da África.
- Fúlfaro, V. J. — 1971 — Relações de depósitos com eventos e processos Quaternários: oscilações climáticas e tectônica.
- Jost, H. — 1971 — O Quaternário da planície costeira do Rio Grande do Sul.
- Jost, H., Loss, E. L. e Pinto, J. F. — 1971 — Novas informações estratigráficas sobre o Quaternário da planície costeira do Rio Grande do Sul.
- Jost, H. e Martins, L. R. — 1971 — Contribuição à sedimentologia do Quaternário da planície costeira do Rio Grande do Sul.
- Petri, S. — 1971 — Síntese dos conhecimentos a respeito das correlações entre depósitos litorâneos e continentais do Quaternário do Brasil.
- Petri, S. e Suguio, K. — 1971 — Características granulométricas dos materiais de escorregamento de Caraguatatuba, São Paulo, como subsídio para o estudo da sedimentação neoceno-zóica do Sudeste Brasileiro.
- Petri, S. e Suguio, K. — 1971 — Estratigrafia dos depósitos sedimentares da região lagunar Iguape-Cananéia, Estado de São Paulo.
- Ranzani, G., Demattê, J. L. I. e Penteado, M. M. — 1971 — Concreções ferruginosas, solos e superfícies de cimeira no Estado de São Paulo.
- Suguio, K. — 1971 — Troncos linhificados de aluviões antigos do rio Pinheiros — São Paulo: significado geocronológico e possivelmente climático.