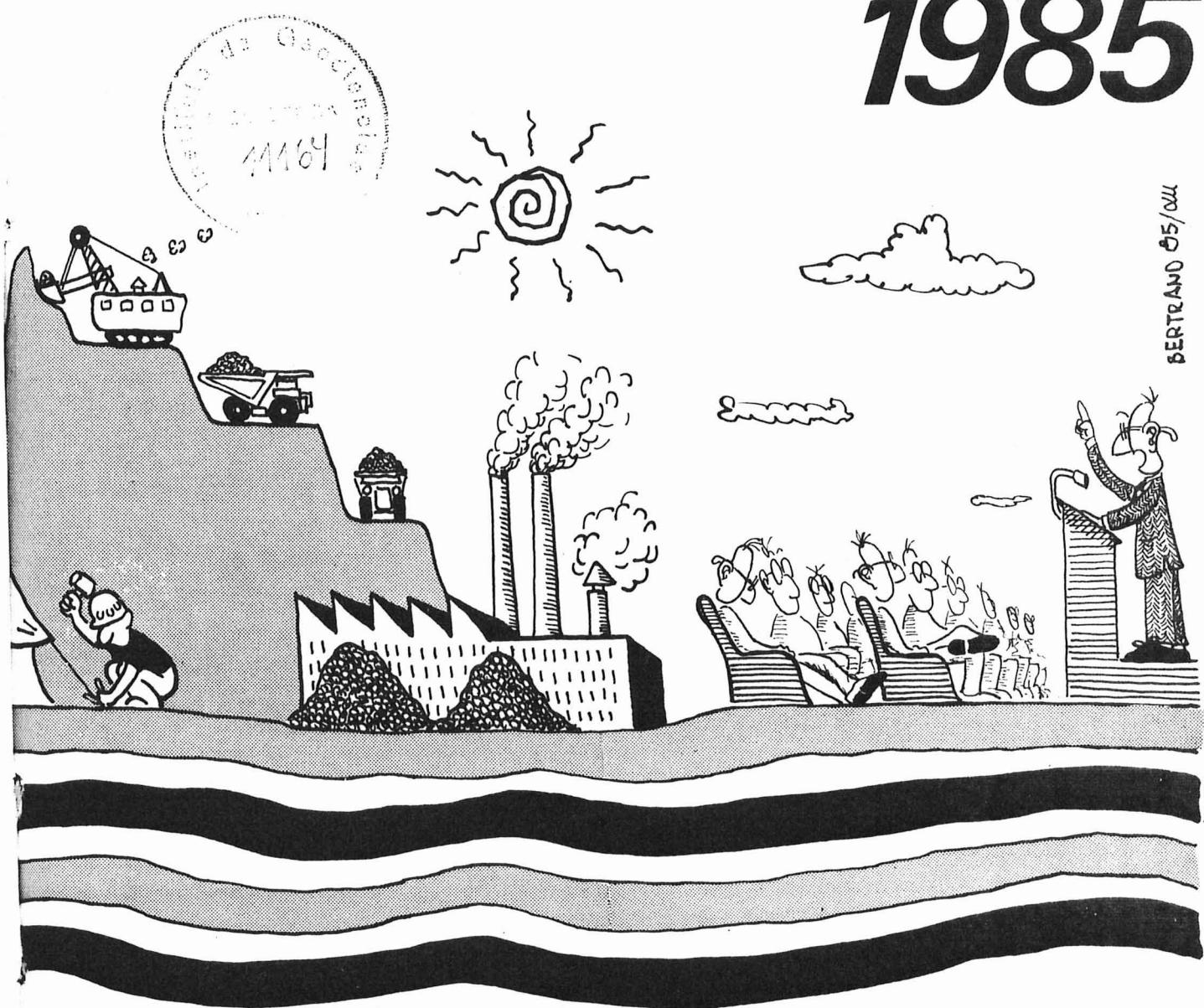


724551

5º simpósio regional de geologia

1985



BERTRAND 05/000

atas
volume 1

são paulo
6 a 10 de novembro

SESSÃO TÉCNICA: GEOLOGIA DO FANEROZÓICO (1)
 COORDENADOR: ARMANDO MÁRCIO COIMBRA (IG/USP)
 RELATOR: CLÁUDIO RICCOMINI (IPT)

GENERALIDADES

Neste relato são apresentados os comentários e debates referentes às seguintes comunicações:

- Análise paleogeográfica da ocorrência de carvão do Bairro Aliança, Cerquilho (SP) - J.C. Stevaux; E.E. de Souza Filho; J.A. Perinotto e W. F. Tai;
- Ritmitos de Itú - S. Petri;
- Turbiditos lacustres da Bacia de Taubaté, SP - K. Suguiio e J.B.O. Vespucci;
- Novas descobertas de estromatólitos na Formação Corumbataí (Permiano) em Santa Rosa do Viterbo (SP) e seus significados paleoambientais - K. Suguiio, T.R. Fairchild e S.H. de M. Souza - (Breve Comunicação);
- Ocorrência de ossadas semi-fossilizadas de baleias (Cetácea) no litoral paulista - S. Mezzalira.

A mesa coordenadora procurou conduzir os trabalhos conforme o estabelecido pela Comissão Organizadora do Simpósio. Ao final de cada exposição foi reservado um espaço de cinco minutos unicamente para esclarecimentos. Os debates propriamente ditos foram realizados após a apresentação de todos os trabalhos, coordenados pelo presidente da mesa. A discussão de cada trabalho começou pela intervenção do relator, expondo suas dúvidas, formulando questões e colocando sugestões aos autores com base na leitura de cada texto anteriormente feita.

Na elaboração do relato tentou-se manter na transcrição das fitas, na medida do possível, a fidelidade das colocações verbais. Algumas pequenas alterações foram efetuadas, a bem de uma maior clareza para os leitores.

Cumpre destacar aqui o alto nível das discussões entre os expositores e os demais presentes à sessão, bem como o grande interesse da plateia, ativa participante, especialmente durante os debates que se desenvolveram por quase três horas. Tal fato atesta o acerto da dinâmica adotada, recomendando-a para encontros futuros da Sociedade Brasileira de Geologia.

Os coordenadores sentiram-se, com isso, extremamente gratificados, e registram aqui seus agradecimentos à Comissão Organizadora deste 5º Simpósio Regional de Geologia pela deferência em convidá-los para a mesa desta sessão.

ESCLARECIMENTOS

a) Novas descobertas de estromatólitos em Formação Corumbataí (Permiano) em Santa Rosa de Viterbo (SP) e seus significados paleoambientais.

EVALDO W. RAGONHA (UNESP, Rio Claro) - Eu gostaria de saber se essas estruturas situam-se na base da Formação Corumbataí, e qual controle que vocês têm para tal afirmação?

THOMAS R. FAIRCHILD (IG/USP) - Aparentemente sim, abaixo da seqüência

lustrada na transparéncia, descobrimos sedimentos calcários e arenitos que devem pertencer à Formação Corumbataí, e essa seqüência acrescentaria talvez mais um metro ou pouco mais do que isso ao pacote, ou seja, eles são bem próximos à base do Corumbataí no local.

ARMANDO COIMBRA (IGUSP) - Você apresentou o slide dos estromatólitos recentes na Austrália e me deu impressão que a orientação deles seria paralela à linha de costa. Na exposição você disse que a orientação dos estromatólitos no Corumbataí, no seu caso, seria perpendicular a linha de costa. É isso mesmo?

THOMAS - Se eu dei essa impressão eu errei, por que de fato aqueles estromatólitos na Austrália são orientados com sua direção de alongamento perpendicular à linha da costa, como a gente está interpretando os exemplos de Santa Rosa de Viterbo.

COIMBRA - Então desculpe é o slide que deu esta impressão. Obrigado Thomas.

EDWARD E. DE SOUZA FILHO (UNESP, Rio Claro) - Thomas você se referiu a um trabalho de Suguio, interpretando aquela região como intermaré. É intermaré mesmo ou inframaré?

THOMAS - Acho que eu posso passar o microfone para o autor do trabalho que sugeriu isso.

KENITIRO SUGUIO (IGUSP) - Bom, esse trabalho que ele se referiu trata desses restos de mesossaurideos. Agora, talvez, a gente possa considerar inclusive que uma boa parte, a parte calcária, abaixo do estromatólito como intermaré mesmo. Seria praia calcária, devido àquelas estratificações cruzadas de baixo ângulo que o Thomas inclusive mencionou, não é?

COIMBRA - Com os devidos esclarecimentos, eu agradeço mais uma vez o Prof. Thomas Fairchild.

b) Ocorrência de ossadas semi-fossilizadas de baleias (Cetácea) do litoral paulista.

MAY CHRISTINE MODENESE (IG) - Prof. Mezzalira, eu gostaria de saber a que profundidade o Sr. encontrou esses restos na praia?

SERGIO MEZZALIRA (IG) - Entre 3,5 a 4,5 m, conforme o local. O nível correspondente à Av. Castelo Branco, deve estar em torno de um metro a um metro e meio acima do nível do mar.

MODENESE - A profundidade daqueles restos que o Sr. encontrou mais para o interior é também dessa ordem?

MEZZALIRA - Realmente a que está mais profunda é essa do nº 7, e está a 4,5 m. Acho que foi a maior profundidade encontrada.

EVALDO W. RAGONHA - Dr. Mezzalira, eu queria saber como é que foi conseguido o isolamento do jazigo? Se contou com o apoio de alguém, de alguma administração? Como isso se deu?

MEZZALIRA - Infelizmente não. Quando nós soubemos que esse material havia sido encontrado, já tinham sido colocado no museu que existe lá na Praia Grande. Este museu é um centro de estudos amazônicos. Acontece que a medida que foram aumentando essas ossadas o museu não tinha mais lugar para guardá-las. No fim resolveram ceder esse material para o Instituto Geológico. Embora já em 1981, ainda quando diretor daqui, eu tivesse ido lá e pedido que fosse cedido esse material, a SABESP e a firma de engenharia contratada para a execução dos serviços de esgoto, quando descobriram o material entregaram para esse centro de estudos, que queria guardá-lo na Praia Grande. Mas o que eu queria para o museu do IG era pouco, porque grande parte do material já era levado pelo pessoal da praia. Grande parte dele está muito mal conservado. Esse que foi encontrado pela firma de construção, nos alicerces, nós não recebemos e talvez nem vamos receber. Eles querem deixar lá porque serve de visitação pública, e acho que também serviu para vender apartamentos.

JOSÉ M.V. COUTINHO (IGUSSP) - Sérgio, eu gostaria de saber qual foi o critério que você utilizou para chamar no título do seu trabalho essa ossada de, ou caracterizá-la como, semi-fossilizada? Quais foram as modificações que sofreu esse material desde a morte do animal para não ser inteiramente fossilizado? Há transformações químicas, mineralógicas ou simplesmente um critério de aprofundamento no terreno?

MEZZALIRA - Bom esse material nós não quisemos dizer que seria fossilizado porque ele ainda apresenta características do animal vivente e a correspondência está em terrenos holocénicos. Então nós também ficamos muito receosos de chegar a colocar em períodos mais antigos. Isso aí seria talvez do pleistoceno, mas nós estamos com umas amostras de um material, já fizemos lâminas de um outro espécime, que estamos examinando também, da Praia Grande, mas ainda estamos dependendo de uma análise química para verificar o que é que é. Nós já verificamos em lâmina, junto com o Dr. Rui Ozório de Freitas, e conseguimos ver algumas camadas limoníticas não é Dr. Rui? Acompanhando a distribuição óssea, e há um material não identificado que nós estamos dependendo ainda de uma análise química para conseguir chegar a alguma conclusão. Agora, em geral, o material é aquele que está em exposição no I.G., e como estava em terrenos holocénicos nós ainda não quizemos avançar muito. Entretanto, não sei se os colegas tiveram conhecimento, mas esses ossos já foram objeto de uma discussão através do jornal. Houve pessoas que acharam que aquilo era de dinossauros, e que estaria lá há mais de 50 000 anos. Nós fomos até o local e sentimos o problema. Aquilo não se tratava de dinossauros, mas sim de fósseis de baleia e a idade seria muito menor, talvez de 2 000 a 5 000 anos, de acordo com a variação do nível do mar. Houve um certo mal estar entre o pessoal, entre eu e a pessoa proprietária do centro, e nós felizmente depois chegamos a um acordo. Ela viu que eu tinha razão e nos cedeu todo o material. Agora o nosso maior problema é que acontece que encontram o material, mas não nos comunicam. Quando nós tomamos conhecimento da existência fomos até lá e não encontramos mais. Se eu tivesse 100% do material do animal...

DEBATES

Dando abertura então aos debates da sessão, nós vamos conduzi-los pela ordem de apresentação. O primeiro trabalho então se refere ao de Steuvaux *et al.*, e antes de passar a palavra ao público eu vou passar a palavra ao relator da sessão.

C.RICCOMINI (IPT) - O trabalho é bastante interessante, embora sobre uma área restrita. Nesse sentido talvez uma integração com perfis ou dados de áreas vizinhas pudesse ter sido feita em termos de uma reconstituição paleogeográfica regional. Uma pergunta que eu faria é se ao longo daquela sessão em que vocês reconstituíram uma paleodrenagem, naquele seção longitudinal, se é verificada na transversal uma clara horizontalidade, e também se na horizontal existem falhas que poderiam prejudicar essa correlação a partir das seções de subsuperfície, falhas nor-mais, porque a região parece ser bastante tectonizada, conforme mostrada no primeiro slide?

EDVARD E. DE SOUZA FILHO - Não entrei em detalhes da geologia estrutural porque a ênfase era a discussão faciológica. No caso, fizemos um mapa estrutural da área e verificamos que ela está bastante falhada, mas são falhas de pequeno porte, como verificado em poços e sondagens. Pudemos fazer uma boa amarração e a falha de maior rejeito que estimamos é de 5 metros.

RICCOMINI - Quer dizer que a seu ver isso não prejudicaria de forma alguma a correlação entre os poços?

EDVARD - Não, porque inclusive a gente tem boas referências, ou seja a camada de carvão e na ausência dela aquele diamictito que vem sempre por cima delas, e na ausência deste, temos ainda as areias limpas, que chamamos de praias transgressivas, e a plataforma que dão marcas muito ca-

racterísticas no perfil.

RICCOMINI - A minha preocupação é que você pode ter tudo isso realmente indicando um sentido preferido, mas se você tiver um basculamento de blocos pode ter invertido totalmente a posição original.

EDWARD - Mas aí o sentido não é por inclinação mas sim...

RICCOMINI - Por litologia?

EDWARD - Por litologia. Seria aquele mapa se isópicas do canal naquele desenho que nos deu informação. Além disso, verificamos em trabalhos de campo estratificações cruzadas que confirmaram esse sentido.

RICCOMINI - Há também as estruturas sedimentares...

EDWARD - Quanto à primeira intervenção, nos temos um projeto maior. O que quisemos apresentar aqui foi apenas o detalhamento de uma área.

COIMBRA - A palavra está aberta ao público.

MEZZALIRA - Eu gostaria de saber o seguinte: Já no Simpósio passado, eu fui relator de um trabalho sobre o Itararé e verificamos também essa problemática faciológica e praticamente seria só de litofácies. Eu gostaria de saber o seguinte: ali na área nós temos afloramentos fossilíferos. Haveria a possibilidade de ser feita uma correlação desse material com fósseis vegetais existentes?

EDWARD - Um dos co-autores do trabalho, o Prof. Alexandre, que está fazendo mestrado com material vegetal, talvez pudesse responder melhor a questão.

ALEXANDRE PERINOTTO(UNESP, Rio Claro) - Na área específica do trabalho, o Bairro Aliança, temos apenas testemunhos, e é uma sorte quando você consegue encontrar macrofósseis vegetais neles. Mas, durante as campanhas de campo na região, encontramos material bastante fragmentado de porte relativamente grande, indicando pequeno transporte. Quem mais trabalhou na sistemática desses vegetais foi Milan, na área de Itaperuna. Um dos objetivos da minha dissertação é fazer uma integração do Itararé e nessa área, a partir dos fósseis vegetais. Os vegetais associados aos níveis carbonosos, na área específica do Bairro Aliança, ainda não permitem uma correlação. Em Itaperuna, no afloramento mais conhecido da área, nos níveis inferiores encontramos vegetais hidrófilos, Paracalamites e espécies afins, o que vem corroborar a interpretação de uma disposição em sistemas costeiros com água em abundância. Além disso foram coletadas amostras para palinologia, que fazem parte de um projeto maior, conforme já colocado pelo Edvard.

KENITIRO SUGUIO (IGUSTR) - Foi feita uma tentativa de correlação dessas unidades identificadas com as unidades litoestratigráficas formais? Por quê o carvão foi considerado como fazendo parte de um pós-glacial deltaico? Essas mesmas fácies não poderiam estar intercaladas no próprio Itararé glacial, e corresponderiam à períodos interglaciais?

COIMBRA - Antes de você responder eu gostaria que você fizesse um esclarecimento da sua apresentação. Uma dúvida é essa que o Kenitiro levantou: A que unidade pertence o carvão de Cerquilho? Na sua apresentação você diz que o carvão está no Itararé, sem classificá-lo como grupo, subgrupo ou formação, e depois na apresentação você diz que essa unidade tem sido chamada informalmente de Rio Bonito. Ficou então uma dúvida para o público: você considera esse carvão como pertencente ao Itararé ou ao Rio Bonito?

EDWARD - Na verdade é o seguinte: o que existe de oficial atualmente no Estado de São Paulo é Itararé e Tatuí. Agora acontece que há alguns autores, por exemplo CPRM ou Fúlfaro, que chamam o topo do Subgrupo Itararé de Rio Bonito. O que nós fizemos, chamar de grupo (lito)-Tietê é uma tentativa de uniformizar a denominação das areias. Temos vários tipos de areias ali e dentro do grupo de trabalho sabemos a qual areia nos referiamos. Nós as chamavamos de Rio Bonito ou Tietê, sabendo que formalmen-

té isso é topo do Itararé. Realmente ali a gente não tem dúvida da unidade.

SUGUIO - Pode haver outros níveis inferiores também?

EDWARD - Sem dúvidas há. Aliás a nossa excursão vai mostrar exatamente isso aí.

COIMBRA - Eu posso estar errado e se estiver por favor me corrija: então seriam areias tipo Rio Bonito dentro de Itararé?

EDWARD - Não, é o seguinte: o Rio Bonito é uma unidade colocada entre o Itararé e o Palermo. Aqui no caso a gente chamou disso aí porque são as reias colocadas entre o Tatuí e o Itararé, quer dizer, formalmente dentro do Itararé. Informalmente a gente denomina de Rio Bonito. Veja, eu não posso usar formalmente pois não há mapeamento da unidade, não há seção tipo, não há nada, mas informalmente há uma área tipo pequena lá dentro, que a gente tem controle. É por isso a gente usa como Formação Tietê; então a gente chama as areias do lobo deltáico como Formação Tietê ou como Formação Rio Bonito ali. É um nome que ficou dentro do trabalho porque os trabalhos prévios, como da CPRM, já chamavam ele como Rio Bonito. Então para facilidade de comunicação com o pessoal da CESP a gente manteve o nome. Já no Itararé estão os diamictitos e os siltitos de prodelta. O Rio Bonito é o Itararé superior e o Tatuí são as partes transgressivas, são aquelas planícies de maré, praias e a plataforma.

COIMBRA - Você não acha que dessa forma fica mais confuso ainda? Eu gosto de passar depois a palavra ao professor Mezzalira que está levantando a mão faz uns dez minutos.

EDWARD - A gente espera num trabalho regional, que a gente consiga o mapeamento... Quanto às areias presentes, elas são pós-glaciais porque lateralmente a gente sai dessas areias; em posição lateral termina o lobo deltáico e a gente pega só prodelta. O Tatuí está sob o Itararé, não existe a Formação Rio Bonito; aliás esse é o outro problema do mapeamento dela, como formação. Então a gente pega diamictitos, na realidade são seixos pingados, a gente percebeu que é a fácies de frente deltática. Na verdade há uma intercalação de frente deltática e prodelta com seixos pingados, que ocorre em vários lugares; por exemplo Tietê e a gente pegou várias sondagens já a frente do delta onde ocorre a mesma coisa. Tá certo, então, a razão de se chamar Formação Tietê. Foi uma razão operacional, interna ao trabalho da gente, para não haver confusão entre os profissionais da UNESP e os profissionais da CESP que já vinham utilizando este termo. Eu não acredito que seja pós-glacial aquilo. Aquilo está dentro ainda da ação glacial. O pós-glacial eu acho que é com a transgressão do Tatuí, o Palermo não é.

MEZZALIRA - Eu tenho a impressão, se eu não me engano, que quando foi constituído o Guatá ele era formado pelo Rio Bonito e Palermo, e era considerado pós-glacial. Então, se você usar o termo Rio Bonito, eu acho que aí não pode mais pertencer ao Itararé, mesmo que seja informal ou para controle. Essa correlação, eu não sei se ainda é possível, é viável, porque nós estamos usando um termo para uma coisa e vocês estão utilizando o termo para outra coisa, certo? Então eu acho que é preciso tomar muito cuidado na denominação, talvez Tietê, que foi proposta pelo Otávio Barbosa, ainda a gente consideraria devido a essa divisão que foi proposta, mas pegar o Rio Bonito lá debaixo e por igual, não sei não, posso afirmar muito bem, mas pelo que eu conheço da literatura eu acho que nós não podemos utilizar esse termo.

EDWARD - Eu concordo com o senhor que haja bastante dúvida. Aliás houve bastante discussão entre a gente a respeito. Acontece que na verdade o termo que a gente prefere é o Tietê; Fúlfaro quem fez a correlação do Tietê com o Rio Bonito no trabalho do ano passado. Agora, de qualquer maneira, qual é a definição do Rio Bonito? São as areias que se encontram entre o Itararé e o Palermo. O caso é o mesmo, são as areias que se encontram entre o Tatuí e o Itararé. Na verdade a correlação é correta, embora eu também prefira o nome Tietê, e nem sei se isso vai virar

formação, porque os corpos são descontínuos lateralmente.

MEZZALIRA - No Rio Bonito, em Santa Catarina, o senhor tem uma flora muito grande e não há possibilidade de correlacionar com essas areias porque, se não engano, existem lá lamitos e folhelhos que lá são flora de Irapuã, flora não sei o que, de maneira que eu acho que correlacionar facilmente eu acho que não sei. Uma que nós temos dados paleontológicos de vegetais que poderiam correlacionar melhor. É o caso, por exemplo, se nós tivermos os vegetais lá de Cerquilho que possam ser correlacionados com o material do Rio Bonito. Mesmo na estrada da Mina tem um afloramento que foi encontrado pelo Milan que também dá isso daí e é a renito certo?

EDWARD - A respeito da quantidade de fósseis, ali existe uma quantidade grande tanto em Bairro Aliança como no sítio da Mina, em Itapema, e mesmo em Mato Seco, que é outra localidade que o Milan andou estudando. Agora existe ainda um outro local, a Serra dos Pais, no sul do Estado, onde ocorrem restos vegetais da mesma posição estratigráfica. Só que tem o seguinte; esses fósseis aí me parecem que são diferentes dos fósseis do Rio Bonito realmente. Só que, veja bem, uma coisa são as unidades litoestratigráficas, que é o conteúdo litológico, e outra são unidades bioestratigráficas. No caso aí não entraria. Poderiam pertencer a unidades cronoestratigráficas. No caso aí não entraria. Poderiam pertencer a unidades cronoestratigráficas.

RITMITOS DE ITU - SETEMBRINO PETRI

RICCOMINI - Quanto ao trabalho só tenho uma observação de forma professor. Na introdução, se o senhor me permite, o senhor diz que as primeiras referências aos sedimentos rítmicos na região de Itu se devem a Leonardos (1938) e logo depois na origem dos ritmitos o senhor diz "os ritmitos foram considerados varvitos depositados em frente as áreas glaciais pelos primeiros autores que os descreveram, Leinz (1937) e Leonardos (1938)". Eu fiquei na dúvida. Quem foi então que fez a primeira referência se foi Leinz ou foi Leonardos?

PETRI - O Leinz falou sobre varvitos, não de Itu, varvitos, em geral. Quem falou sobre ritmitos de Itu foi Leonardos.

RICCOMINI - É que eu fiquei na dúvida.

PETRI - Talvez eu possa mudar a redação para tornar isso mais claro.

RICCOMINI - Outra questão é que me lembro que na época do Paulipetro, em certas rochas semelhantes do Grupo Tubarão, os varvitos estavam sendo interpretados como fácies distais de turbiditos. Há alguma evidência de laminationes cruzadas ou algo assim naquelas camadas mais arenosas no varvito de Itu?

PETRI - No varvito de Itu há marcas onduladas por migração, estratificações cruzadas por migração de marcas onduladas, pequenas.

RICCOMINI - E na sua opinião poderia se constituir em turbiditos?

PETRI - Acho que não, turbidito virou moda e qualquer coisa é encaixado em turbiditos. Mas independentemente do mecanismo de preenchimento desses depósitos, desse corpo d'água, desse lago, eu no meu trabalho preferi não entrar no mecanismo em si, porque indiferente disso a interpretação poderia ser a mesma do corpo lacustre que pudesse haver correlações litológicas locais e, mesmo se for um corpo lacustre, um sedimento marinho, varvitos marinhos, como o Rocha Campos chamou a atenção em 1967, sobre a possibilidade de haver varvitos marinhos em mares de salinidade abaixo do normal, por causa da quantidade da água de degelo. De qualquer maneira, é um corpo d'água relativamente fechado, onde é possível uma correlação em base litológica local, mesmo em termos cronológicos.

RICCOMINI - E ao longo do vale do Tietê, em outras exposições o senhor acha que seria possível estender essa correlação?

PETRI - Eu acho que sim. O que nós temos aqui é uma delimitação mínima

desse lago de Itu, vamos chamar assim, e é possível que mais sondagens possam amplia-lo. Eu tenho a impressão que esse lago deveria ter uma extensão apreciável e ele devia ser um vale com regiões mais elevadas, talvez na área se Itú. Salto, inclusive ali, como tem Rocha Moutonéé, e possivelmente na área de Sorocaba, onde há mais quantidade de sedimentos arenosos. Talvez fosse uma região deprimida, alongada, de direção noroeste, ocupada por esse lago.

RICCOMINI - Quanto a essa direção NW, parece haver sistematicamente um mergulho nesse meio o senhor atribui essa diferença parece que em um local apenas é inferior a uma dezena de metros por quilômetro, ao passo que nos demais são, mais de três dezenas de metro por quilômetro, à posição dessas camadas em relação a bacia como um todo, mais próximo a mar gem ou mais próximo ao interior? A mesma pergunta que eu fiz ao Edvard, eu faria ao senhor: não há falhas?

PETRI - Eu não vi evidência nenhuma de falha. Inclusive andei no terreno, vi as fotografias aéreas e não notei evidências. Pode ser que existam pequenas falhas que não alterariam a interpretação e o padrão geral.

COIMBRA - De fato os ritmitos de Itú, independentemente de serem turbiditos ou não, são as melhores exposições de estruturas do tipo *climbing ripples*, independentemente de serem formadas por correntes de turbidez ou não. Quer dizer, a simples presença de estrutura *climbing-ripple* não é critério seguro para se dizer que a origem é por corrente de turbidez.

EDWARD - Professor, o senhor parece não acreditar muito nos turbiditos. Eu pergunto ao senhor qual seria o processo de colocação da areia dentro de um corpo aquoso que está sofrendo um processo de decantação. Ali na Rodovia do Açúcar, embaixo do pontilhão para Itú, a gente tem uma seqüência bonita de ritmitos que o senhor correlacionou inclusive com as pedreiras. Ali há bastante marcas onduladas, várias direções de marcas onduladas, há *climbing* e há também, no final do afloramento, uma seqüência de areias gradadas. Realmente, com essas informações, areias gradadas que talvez possa ser fáceis A de Bouma, essas *climbing* passa ser a C, a B eu realmente não vi ali; mas qual outro mecanismo que o senhor explicaria para a colocação dessa areia aí?

PETRI - Poderia imaginar uma época de degelo acentuado com correntezas que fossem chegar no lago, e diminuição rápida da velocidade e deposição de areias.

EDWARD - Realmente a explicação da entrada de material mais grosso em corpos aquosos tanto num lago como num *fjord* por exemplo, é dessa maneira. Só que a gente tem visto nos trabalhos recentes que mesmo nos lagos, como no lago da geleira Malaskina, a entrada de água de degelo se faz de duas formas: ou por fluxo superior onde a densidade do material que entra é menor que a da água do lago e fica em decantação, e as correntes que tem densidade maior, mais carregadas, que vem diretamente do gelo, são mais densas que a água do lago e formam fluxo de fundo. Na verdade são correntes de turbidez.

PETRI - Pode ser que localmente haja condições de turbidez e, no seu conjunto, eu acho que esses termos podem até ser turbiditos. Mas eu acho que nos deveríamos ser um pouco mais precisos, cuidadosos nas definições, para evitar que termos que são muito úteis na Geologia percam o seu valor quando eles são ampliados para uma porção de fenômenos correlatos. Eu acho que turbidito deveria ser aplicado só quando pudesse ser verificado todas as graduações do ciclo turbidítico e, como você mesmo disse, não se nota a fase B de Bouma, de maneira que é uma questão apenas de nomenclatura. Pode ser que dentro do mecanismo de deposição do ritmito ocorram fases em que haja correntes de turbidez, mas pode ser que houvessem outras fases onde não haveria esses mecanismos.

EDWARD - Estou satisfeito com a resposta.

PERINOTTO - Talvez deveria ter feito essa pergunta no hora dos esclarecimentos. Em todo caso ela pode causar debates. Como é que o senhor cal-

culou o tempo de 3 500 anos de deposição?

PETRI - Bem, como eu já chamei a atenção para esse cálculo eu não ponho a mão no fogo que sejam 3 500 anos, apenas uma estimativa grosseira, mas eu me baseei no trabalho de Leinz (1937) em que ele mediu uma espessura, que eu não me recordo agora exatamente, bem menor, de varvitos e contou as camadinhas e calculou em 4 500 anos. Então eu fiz uma regra de três em relação à espessura. Mas isso aqui como eu já disse é uma estimativa grosseira. Isso aí eu não garanto que seja 3 500 anos, apenas uma idéia grosseira da duração.

COIMBRA - Eu gostaria só de fazer uma pergunta. O senhor acha que com certeza, nós podemos chamar esses depósitos de varvitos? Eles são ritmos mas há dúvidas se de fato são varvitos *sensu stricto*, visto que algumas lâminas são muito espessas para serem consideradas deposições sázonais.

PETRI - Realmente, uma parte deles são varvitos, uma parte não é. Devem representar ciclos maiores e naturalmente haveria um maior grau de precisão se realmente todos os varvitos pudessem contar todos os ciclos. Esses dados de duração, como há disse, são valores muito grosseiros, apenas para se ter um parâmetro. Pode ser 3 500, pode ser menos, talvez mais.

EDWARD - Esse cálculo de idades por número de ciclos eu acho um pouco difícil de ser feito, porque a gente tem visto também que com o regime de fluxo das águas de degelo elas não obedecem ciclos anuais. Apenas elas obedecem, às vezes, ciclos diários, e há provas hoje em dia de que, em certas épocas, o rio de degelo, a torrente de degelo, carrega mais material, vamos dizer 60% do material que carrega em toda a estação. Então há ciclos horários, ciclos diários, ciclos semanais, há aportes e locais diferentes do lago; então, eu acho realmente muito arriscado ter a certeza que é verão e inverno.

PETRI - Eu concordo com isso; concordo que realmente não se pode fazer uma avaliação assim. Inclusive eu fiz a questão de que ficasse escrito, que era apenas uma idéia. Pode ser até uma idéia bem grosseira sobre a idade. Eu queria apenas chamar a atenção que esse lago deve ter tido uma duração apreciável. Não podeia ter sido um lago efêmero.

RELATO DO TRABALHO: "turbiditos lacustres da Bacia de Taubaté", K. Suguió e J.B. de O. Vespucci

RICCOMINI - Esse é um assunto que me interessa em particular, porque entre outros colegas, nós temos nos detido já há algum tempo no estudo dessas bacias, e a sua interpretação para mim é muito interessante. Ela apresenta um tipo de evidência nova, de novo ambiente dentro do que temos visto. Essa fácies com brechas, essa fácies grossa, que nós temos denominado de fácies fanglomerática nessas bacias, nós a temos caracterizado perfeitamente junto à borda do norte dessas bacias e ligada a reativações tectônicas episódicas e sin-sedimentares. Conseguimos ver perfeitamente a transição delas para sedimentos mais finos, denominados de Formação Volta Redonda, Formação Resende, Formação Caçapava na Bacia de Taubaté e mesmo na Formação São Paulo na região de Guarulhos. Nós temos considerado isso em todas essas áreas como depósitos formados como leques aluviais coalescentes. Então eu acho que essa sua interpretação a crescentaria um dado novo, embora a meu ver ela seja bastante preliminar, porque ela se detém unicamente sobre uma exposição. A meu ver também, se formos comparar com aquela projeção que o senhor mesmo teve a oportunidade de mostrar, do ciclo de Bouma, original, ideal, como da definição, o elemento de distinção, além do que o Professor Petri já disse, que eu acho que é um rigor que devemos ter ao menos quando começamos a ver esse tipo de fácies em área em que ela ainda não foi reconhecida, é a caracterização de uma seqüência completa. Pelo que eu sei da definição original nós teríamos a presença de "climbing-ripples" nesse horizonte "C", que inclusive indicariam o sentido do fluxo e, para mim, inclusive pe-

mesmo pelo texto, ficou um pouco... o senhor não chega a mencionar especificamente essa existência. O senhor se refere a ondulações incipientes. Então eu perguntaria se a interpretação que anteriormente era dada não abrangeia isso, uma vez que para mim eu fico com uma série de dúvidas a respeito.

SUGUIO - Quanto a outras evidências de que essa seqüência descrita representaria realmente uma seqüência turbidítica eu teria a acrescentar um outro exemplo que não foi citado na minha apresentação. Um pouco longe daí em Guaratinguetá, numa estradinha que vai para um local chamado Colônia Piagüi, um quilômetro e pouco da Colônia Piagüi em direção a Guaratinguetá, existe uns afloramentos com esses pelitos da Formação Tremembé. Com isso aquela extensão desse lago mapeado por Hasui e outros é um pouquinho maior, além disso, dentro desses pelitos na localidade Colônia Piagüi, existem corpos arenosos com vários metros com estratificações cruzadas e até com deformações. Então eu acho que isso é outra evidência que caracteriza esse tipo de ambiente. Quer dizer, fundo lacustre com corpos arenosos talvez de menor profundidade, que estavam numa encosta de declive não muito acentuado, mas que por esse mecanismo, associado talvez a essas fases espasmódicas de reativação dessas falhas, ao mesmo tempo em que ocorriam essas correntes de turbidez havia corpos que se destavacam de profundidades um pouco mais rasas e escorregavam, e são estruturas de escorregamento enfim. Outra evidência que veio comprovar claramente a grande possibilidade que essa interpretação esteja correta é que há pouco tempo foi descrito, inclusive nós fomos levados a esse afloramento pela primeira vez pelo Arlei da CPRM, nessa ocasião eles estavam fazendo esse trabalho de portos de areia aí na bacia, é a ocorrência de uma camada de linhito, de 40 cm mais ou menos dentro da Formação Caçapava aqui perto de Guararema. Com isso inclusive, com o trabalho que fizemos sobre a camada de linhito, que mostra uma composição em pólens bastante semelhantes a porção superior da Formação Tremembé, isso mostra que aquela evidência da discordância erosiva do quilômetro 333 da Estrada de Ferro Central do Brasil, descrita por Fernando de Almeida em quarenta e pouco se não me engano, 52 se não me engano, caiu por terra, quer dizer que aquela discordância é uma discordância local, tem um significado apenas local e então isso significa que concomitantemente à deposição dos sedimentos lacustres, ao mesmo tempo que existia um lago em uma área, em outras áreas existiam sistemas fluviais diferentes, meanamente em alguns lugares, leques aluviais em outros e coisas desse tipo. Depende da situação tectônica enfim, da posição desses depósitos em relação a borda de tectonismo mais intenso da bacia. Então isso significa que não existe aquela Formação Tremembé embaixo, depois a Caçapava, se paradas por uma discordância erosiva. Então com isso, inclusive, fica mais fácil entender também essa interpretação de correntes de turbidez, faciologia, e eu acho que essa ocorrência da Colônia Piagüi também seria uma evidência a favor de que poderia ter sido formada por um mecanismo desse tipo. Além disso outra coisa é a seguinte: se nós formos descrever, na sondagem 42 do Conselho Nacional do Petróleo, cujas amostras estão no Instituto de Geociências há muito tempo, a gente percebe que nesse furo foram atravessados quase que 200 metros de sedimentos essencialmente pelíticos e nessa seqüência é que foram observados 6 ou 7 níveis arenosos. Então, no início eu nem sabia que podia existir lagos muito profundos. Por exemplo, o Lago Titicaca na Bolívia que tem quase 500 metros de profundidade e existem plataformas rasas margeando a borda. Então certamente nas encostas dessa parte que vai parar nessas profundidades de 500 metros ocorrem muitos turbiditos, ocorrem muitos depósitos tipo turbidito que estão se formando hoje em dia. Então eu acho que eu não vou dizer que o Lago Titicaca, mas...

RICCOMINI - É, o senhor tocou num assunto interessante. Num recente artigo de Logatchev, da Academia de Ciências da União Soviética, sobre Rift de Baikal, que atinge profundidades se eu não me engano acima de 1,6 ou 1,7 mil metros, seria de se esperar que lá realmente ocorressem essas coisas. Eu realmente não me recordo de ter visto esse tipo de descrição, por isso eu acho muito interessante de isso estar sendo descri-

to aqui. Até hoje a passagem lateral para a borda do Tremembé tipo folhelho e areias como já foi descrito, para esses sedimentos grossos, de borda de fácies fanglomerática, ela é de certa forma interpretativa. Pe lo que eu me recordo, não existe intercalação desse material na sondagem e nem há exposição em cortes. É essa sua informação atual também ou o senhor chegou a localizar alguma interrelação do Tremembé ou pelo menos verificou a passagem da fácie turbidítica ou fanglomerática para o folhelho?

SUGUIO - Num único afloramento não. Como eu tentei mostrar, aquela variação lá da serra, daquela fácie fanglomerática, até chegar no turbidito nosso, é uma passagem não num único afloramento que num lado a gente teria uma fácie.

RICCOMINI - Não, eu estou perguntando, é que eu não tenho notícias de alguém que tenha verificado essa passagem.

SUGUIO - O que eu acho é que o grupo do Hasui tinha interpretado a compartimentação da bacia através de falhas transversais. Acho que são três altos que delimitam cinco sub-bacias, se não me engano. Então algumas dessas bacias nunca chegaram a serem ocupadas pelo Lago Tremembé. Por exemplo, eu acho que justamente esse compartimento de Guararema aí onde ocorre esse nível de linhito não tem Formação Tremembé embaixo. Quer dizer, não tem fácie lacustre embaixo. Então talvez essa passagem lateral, se é que existe em algum local, deve ser bem difícil. Agora, um local que teria a possibilidade, talvez fazendo escavações um pouco mais profundas, de encontrar esse tipo de passagem lateral, seria naquela estrada que vai para Campos do Jordão. Seria lá o lugar mais apropriado, mas eu não conheço afloramentos.

EDWARD - Eu tenho algumas dúvidas a respeito daquele slide do turbidita em primeira lugar eu gostaria de dizer que associação faciológica toda é favorável ao aparecimento de turbiditos. A gente tem diamictitos que devem ser fluxos de massa, tem o corpo aquoso, a gente tem os depósitos de débris, os conglomerados, mas ali naquele slide, particularmente, eu fiquei com dúvidas em relação àquelas lentes de argila dentro da areia na parte basal. E depois as galhas de argila na parte superior. Por acaso, aquela parte superior já não é um canal fluvial, que adentrou o lago?

SUGUIO - Bom, justamente essa tinha sido a interpretação de Ponçano e outros, de que haveria em certas fases, enfim, uma predominância de condições fluviais alternadas com condições essencialmente lacustres. Isso descartaria a possibilidade dessa corrente de turbidez e coisas assim. Mas, realmente, as unidades B, C e D da seqüência de Bouma não estão muito bem caracterizadas. Eu acho que isso depende das condições hidrodinâmicas bem como dos sedimentos disponíveis no local. Depende enfim de uma série de fatores, mas o pessoal que tem estudado turbiditos ou mecanismos de correntes de turbidez e depósitos conseqüentes tem afirmado que embora a gradação não seja exclusiva de turbiditos se nós... (fim da fita).

EDWARD - Eu concordo com o senhor, só que aí uma coisa a favor é uma gradação em areias maciças, que não tem estruturas. Então eu realmente a credito que sejam turbiditos. Minha dúvida era se aquela parte inferior não eram ciclos de A repetidos, intercalados pelo dia a dia, pela desposição lacustre, porque, apesar do Prof. Setembrino ter afirmado a necessidade de haver uma seqüência de forma completa, nos trabalhos posteriores de Mutti a gente vê que as fácies podem estar espalhadas regionalmente. Há uma distribuição de fácies regionais. Então em algum lugar a gente pode pegar apenas algumas delas. Agora a respeito da pergunta do Riccomini, lugar onde há duas fácies juntas, se não me engano, acho que é Igaratá descendo para o vale.

COIMBRA - Não, Igaratá já é aqui ao norte de São Paulo, já é uma seqüência correlacionável à Bacia de São Paulo.

EDWARD - Sim, porque Igaratá também há coisas interessantes. São areias

conglomeráticas intercaladas com folhelhos. É possível que haja uma relação genética com tudo isso aí e talvez fosse uma situação onde havia essa passagem lateral.

COIMBRA - Sim, mas ali não tem Tremembé.

EDWARD - Sim, tudo bem, eu estou dizendo que em termos faciológicos os processos podem estar registrados ali. Podem ser idades diferentes, bacias diferentes, mas de qualquer maneira o condicionamento tectônico é o processo devem ser semelhantes.

COIMBRA - Sim, é possível.

RAGONHA - Eu gostaria de dizer que num trabalho que fiz em 82 ali na Bacia de Taubaté, onde eu procurei integrar os peixes que ocorrem nos Rios Paraíba e Tietê com os fósseis e também a geologia, a paleontologia, eu fiz uma aglutinação dos dados que se dispunha até aquele momento. Dado a associação de fósseis, pelo menos de gastrópodes pulmonados, com dentes de mamíferos e quelônios, peixes anádromos inclusive, essa associação caótica em bancos de argila bentonítica não estratificada condizem perfeitamente com os resultados, embora eu não tenha assistido o seu trabalho e gostaria de ter assistido. Com os resultados obtidos pelo Prof. Suguiio, de que eu mesmo tinha achado nesse trabalho que esses depósitos teriam se originado por corrente de turbidez, por mud flows, então era esse o aparte que eu queria fazer a ele mesmo dentro da paleontologia tem um encaixe desse modelo.

SUGUIO - É uma das características de turbiditos marinhos, por exemplo é a de conter fósseis de águas rasas enquanto que ele é formado no sopé do talude e contém fósseis de águas muito rasas, quer dizer a paleontologia ajuda nesse sentido e eu agradeço esse apoio.

COIMBRA - Eu perguntaria se nessa seção feita nesse poço que você descreve várias intercalações arenosas e que agora você coloca também como provavelmente provenientes de correntes de turbidez, se foram descritas litologias e estruturas sedimentares que pudessem dar a caracterização mesmo como turbidito?

SUGUIO - Aí há limitação para caracterizar as seqüências. É mais fácil trabalhar em afloramentos. Lá os testemunhos tem 3 ou 4 cm de diâmetro, então algumas características não são muito observáveis. Essa foi a dificuldade. Mas eu tinha notado, por exemplo, a presença de níveis de brechas em areia contendo fragmentos de argilito. Isso está descrito e gradação não cheguei a descrever, mas uma das evidências que eu citei e que estaria na base dessa seqüência arenosa, enfim, seria uma estrutura de escavação. Então essa característica foi observada. Vários níveis de brecha sedimentar, brechas intraformacionais que poderiam ser a parte basal dessas seqüências turbidíticas.

COIMBRA - Quer dizer que não foi observada estrutura gradacional?

SUGUIO - Não, inclusive eu queria falar o seguinte: Eu fiquei muito tempo fora da bacia, entrei na bacia novamente por causa desses turbiditos, aliás estava levando os alunos: Levamos os alunos uma, duas ou três vezes, e nessas viagens didáticas é que começamos a ver: Puxa! mas isso daqui parece turbidito e tal...

SÉRGIO (IPT, PRÓ-MINÉRIO) - Professor, continuando os debates desses turbiditos, e como esclarecimento da pergunta do Riccomini, existe um outro ponto ou pelo menos uma outra seqüência de afloramentos na qual possa ser identificado esses turbiditos e, no caso, nesse mesmo afloramento, se isso não poderia ser uma retomada, já que na borda norte das bacias de Taubaté e São Paulo a gente observa essas seqüências de fangolmerados que tem retomadas durante o tempo que são, digamos, dentro da evolução da bacia na parte tectônica. Então essa seqüência que o senhor mesmo colocou aí no slide, inclusive segundo o senhor mesmo não fica muito nítido, parece-me que três seqüências de Bouma, se isso aí não poderia ser uma retomada desses leques com mais água no sistema e dando essa seqüência das argilas que seriam a parte distal de um leque alu-

vial e não uma retomada dentro de um lago. Não sei se eu fui bem claro, essa seqüência que você colocou como turbidito, seria relacionada mais ao leque aluvial. Você teria retomadas de água no sistema do leque.

SUGUIO - Bem, naturalmente fica difícil correlacionar um determinado e vento que formou fanglomerado e um determinado nível desses corpos arenosos no meio do pelito. Agora nós relacionamos diretamente, quer dizer, nós achamos que essas fases de reativação das falhas junto a Mantiqueira é que originaram os fanglomerados e as fácies distais desses fanglomerados. Porque os fanglomerados são em grande parte subaéreos, vamos dizer assim, em parte subaquático, mas é de rios anastomosados e tal. Então as partes distais desses leques aluviais é que iriam despejar seus sedimentos nos lagos e é aí que se formavam as correntes de turbidez. Então a idéia é essa. Porque no lago sem a entrada desses materiais ligados ao fanglomerado, estaria depositando só pelitos, porque é impressionante, inclusive isso é uma coisa bastante interessante que lá na região de Pindamonhangaba a gente tenha lá centenas de metros de pelitos com essas pequenas intercalações arenosas. Então a sedimentação do lago propriamente dito era essencialmente pelítica. Aí havia essas entradas espasmódicas ligadas a essas reativações das falhas quando se formavam fanglomerados nas bordas e as partes distais iriam terminar no lago despejando as areias e um pouquinho de material grosso no fundo do lago e formava a correnteza de turbidez. Então esse é o quadro paleogeográfico, vamos dizer assim.

SÉRGIO - Ok, mas isso que o senhor colocou aqui não poderia ser numa seqüência aérea e não dentro de um lago? Seria a parte distal de toda essa coisa mas numa seqüência mais aérea e não propriamente numa seqüência subaquática?

SUGUIO - Bom, é que se fosse formada numa seqüência subaérea, se isso, estivasse intercalado nessa seqüência de Formação Tremembé e houvessem fases de exposição subaérea nós deveríamos encontrar evidências de exposição subaérea, oxidação de sedimentos coisa e tal. Bom, algumas feições que lembram gretas de contração foram encontradas nas extrações de bentonita lá em Taubaté, mas acredito que essas gretas não estão bem caracterizadas e podem ser gretas subaquáticas de sinélise não é? Então eu não acredito que tenha havido fases de exposição subaérea durante a sedimentação, durante o preenchimento, o assoreamento desses lagos. Não há nenhum nível avermelhado ou com gretas caracterizadas. Aquelas gretas poligonais com preenchimento de areia, nas rachaduras coisas desse tipo. Quer dizer não há outras evidências ou níveis de paleossolo ou coisas desse tipo, não há.

COIMBRA - Esse afloramento é com certeza da Formação Tremembé?

SUGUIO - Esse é. Bom, se aquilo não for Tremembé então não existe.

COIMBRA - Não, porque durante a sua projeção você não colocou na hora de projetar de que Formação era ali, entende? Então é Tremembé?

SUGUIO - É tremembé.

COIMBRA - Então leva dentro dessa interpretação um certo sincronismo entre essas fácies rudáceas de borda e a deposição do Tremembé, que leva então a acreditar numa discordância, não numa discordância regional, entre Tremembé e Caçapava, mas pelo menos um certo sincronismo da deposição e essas discordâncias seriam de fato diastemas de borda de bacia.

SUGUIO - Bom, quanto à essa discordância do quilômetro 333, arenoso, da ferrovia, eu acho que não é contato entre Tremembé e Caçapava mas é contato entre Tremembé e aluviões antigos do Rio Paraíba. Não é formação Caçapava que ocorre para cima, então é o primeiro ponto. Agora quanto a...

COIMBRA - Quer dizer que existem diversos argumentos para discordar da discordância entre o Tremembé e o Caçapava. Um dos argumentos é esse que o local típico a seqüência superior não é Caçapava, mas são aluviões antigos?

SUGUIO - É agora o que eu acho que essas fácies conglomeráticas, esses leques aluviais representam verdadeiras tectofácies aí correspondentes a fases de reativação. São cunhas clásticas correspondentes às fases de reativação da Falha Mantiqueira durante a sedimentação, durante o preenchimento da Bacia de Taubaté. Inclusive nós temos agora num trabalho relativamente recente, várias evidências que as reativações tectônicas continuaram em épocas pós-Caçapava. Quer dizer já tinha sido identificada aquela falha no contato, aqui no início da bacia, que é uma falha inversa, comprovanda. Inclusive ali os sedimentos são acavalados pelo embasamento, mostrando claramente uma falha pós-preenchimento da bacia. Quer dizer, pós-Caçapava. Hoje em dia há evidências de falha pós-formação de colúvios sobre os sedimentos da Formação Caçapava, quer dizer pós-colúviais.

RAGONHA - Outra coisa que gostaria de salientar aqui é que nesses lagos no tempo de Tremembé é bem possível que tivesse uma drenagem associada a lagos. Eles não eram corpos d'água totalmente limitados, uma vez que esses rios talvez corressem mais para o norte da bacia, para a região de maior basculamento. Mas tinham alguns rios associados a esses lagos que desembocabam no mar. Isso prova a presença de um peixe, o antropomus, que nada mais é que o robalo, e o robalo é um peixe anádromo. Os peixes anádromos são peixes que vivem no mar e desovam em água doce. Portanto deveria haver uma ligação, um filete qualquer que iria até o mar, que possibilitasse a subida desses peixes.

COIMBRA - Gostaria de agradecer a explanação do Ragonha, interessante.

SUGUIO - Só que para mim, Prof. Ragonha, isso fica meio difícil, porque o Vale do Paraíba está há mais de 500 metros de altitude. O desnível em relação ao mar atual está muito difícil. Não porque a continuação da drenagem atual com o mar atual existe através do Rio Paraíba, que vai desembocar em Atafona lá no delta do Paraíba, lá em Campos não. Porque robalo também não vai subir tanto, porque hoje em dia ele não teria condições de subir. Acho que robalo não vem parar em Taubaté ou Jacareí.

RAGONHA - O fóssil dele está lá.

SUGUIO - Fóssil é? São que nem aqueles foraminíferos em bacias interiores isoladas. Aquilo eles dizem que os foraminíferos vão presos em pés de pássaros. Esse robalo eu não sei quem foi que levou, realmente...

RAGONHA - Não foi só fóssil antropomus que foi encontrado, são vários. Admite-se que em época de reprodução alguns cardumes tenham chegado a região de Taubaté, Tremembé. São encontrados juntamente com peixes de hábitos lentos de ambiente de águas paradas.

MÁRIO SÉRGIO DE MELO (IPT) - A pergunta não é exatamente sobre a sua exposição, é sobre uma observação que o senhor fez agora mesmo. É sobre a evidência de falhas cortando colúvios mais recentes do que formações terciárias. Nós estamos justamente fazendo um estudo sobre a tectônica nessa região das bacias e até agora não encontramos evidência nenhuma de tectonismo afetando depósitos mais recentes que os depósitos terciários. Eu gostaria que o senhor precisasse mais um pouco essa ocorrência de falhas nesses colúvios mais recentes.

SUGUIO - Bom, tem duas localidades que eu acho que são didáticas. Uma delas é, eu não me lembro bem a quilometragem, mas é um pouquinho antes de chegar em Pindamonhangaba, na via Dutra. Aí existe o colúvio em cima e na base do colúvio existe uma famosa stone line e abaixo da stone line estão falhados, por falhas normais. Quer dizer, estão escalonadas. Esse é um local na via Dutra. Agora um outro local é numa estrada que sai praticamente da altura da cidade de Taubaté e vai para um lugar que tem uma instalações da escola de Agronomia da Universidade de Taubaté. É uma estrada chamada de estrada de Taboão. Nessa estrada do Taboão, acho que uns cinco quilômetros da via Dutra, menos talvez, de 10 a 15 falhas, todas falhas normais, deslocando os sedimentos. Agora um pequeno horst que ocorre logo depois disso daí, é um horst de sedimentos da Formação Caçapava, encaixado, que "subiu" no meio do colúvio. Depois inclusive,

há uma linha de seixos contornando o contato entre o colúvio em cima e os sedimentos interperíados da Formação Caçapava. Então, as linhas de seixos que estão separando o colúvio da Formação Caçapava estão nitidamente falhados. Acho que esses são os dois locais.

SÉRGIO (PRÓ-MINÉRIO, IPT) - Gostaria de saber se o senhor tem medidas das direções dessas falhas, se tem predomínio, NE ou NW?

SUGUIO - Não foi feito um estudo de orientação dessas falhas mas nesse local lá de Taboão por exemplo, os planos de falha estão com direção mais ou menos correspondente ao alongamento da bacia. Nós não temos medidas digamos com bússola, porque não foi feito um levantamento, mas corresponde ao sentido longitudinal da bacia, vamos dizer assim. São falhas normais e nas camadas a gente verifica um acentuado *drag*. Quer dizer são falhas associadas às dobras de arrasto junto aos falhamentos. São de deslocamentos pequenos, um metro, algumas dezenas de centímetros, um pouco mais eventualmente.

RELATO DA BREVE COMUNICAÇÃO: "Novas descobertas de estromatólitos na Formação Corumbataí (Permiano) em Santa Rosa do Viterbo (SP) e seus significados paleoambientais", K.Suguió et al.

RICCOMINI - Bem, isso aqui vou participar como debatedor porque, como é breve comunicação temos apenas o resumo.

RAGONHA - Bem, acho que eu concluí da exposição, dada a ausência da Formação Irati, na área o Corumbataí descansa sobre o Tatuí. Pelo que me parece, dada a posição geográfica do afloramento e dado o desenvolvimento de estromatólitos em águas rasas, me parece que esses estromatólitos se situariam nas bordas do corpo de água Irati. Estou certo ou estou errado?

THOMAS R.FAIRCHILD - Bom é possível. Se há uma interdigitação entre as fácies sul ora são classificadas como Irati ora como Corumbataí, aí de tem várias possibilidades: os fósseis, mesossaurídeos, por exemplo, podem indicar por exemplo mesotempo em toda bacia ou podem nesse local indicar uma extensão para tempos mais recentes no Corumbataí. Talvez o Prof. Kenitiro que fez os estudos sobre esse aspecto queira...

COIMBRA - Eu só gostaria de pedir um esclarecimento acompanhando o debate. Esse contato Corumbataí - Tatuí é discordante ou é uma passagem gradacional?

SUGUIO - Nós orientamos há pouco tempo uma dissertação de mestrado que vai ser defendida agora no dia 4 sobre a Formação Estrada Nova no Estado de São Paulo ou o Corumbataí se outros quiserem. Para nós, parte é Corumbataí, parte é Estrada Nova. No Estado de São Paulo todo então nós temos uma idéia bastante boa da litologia que nós chamamos de Corumbataí e do que nós chamamos de Irati, que seria instituídos daqueles membros Taquaral e Assistência. Então a litologia aflorante na região que contém estromatólitos e contém esses restos de mesossaurídeos não há dúvida de que litologicamente eles representam a Formação Corumbataí. Corumbataí é um termo litoestratigráfico, da mesma maneira, por exemplo no Paraguai, na borda da bacia, ocorrem níveis correspondentes ao Irati só que é um arenito, quer dizer eles apresentam restos de mesossaurídeos só que são arenitos. Então eu não posso lá no Paraguai dizer que aquilo ali é Irati. É uma outra formação, concomitante ao Irati do Brasil, quer dizer ao membro Assistência, mais o Taquaral do Brasil. Da mesma maneira eu acho que é provável que parte do Corumbataí, que aflora na área que contém esses estromatólitos e mesossaurídeos tenha sido depositada concomitante à laguna Irati mais para o centro da bacia. Isso eu acho que é possível. Agora outra dúvida, que deve estar, talvez até tirei a pergunta da boca de algumas pessoas, mas é o seguinte: a gente teve o cuidado de examinar se esses restos de mesossaurídeos não correspondiam à material retrabalhado do Irati, que teria sido erodido e eliminado lá na área, mas existem vários exemplares de mesossaurídeos em que é possível observar 10 ou 15 cm da coluna vertebral unida em continuidade

Então esse foi o cuidado que nós tivemos para justamente ver se não cor responderia a retrabalhamento e até agora fora, esses fragmentos de 10 a 15 cm de coluna vertebral, nunca foram identificados exemplares como ocorrem naquelas pedreiras entre Piracicaba e Rio Claro ou perto de Limeira etc., Laranjal, quer dizer exemplares mais inteiros nessas pedreiras de Santa Rosa do Viterbo.

RAGONHA - Mais uma vez me parece que esse corpo de água recebendo uma carga detritica, começando a receber os clásticos que viriam a constituir o Corumbataí depois e então com um ambiente um pouco mais enérgico do que aqueles que a gente tem em Rio Claro, esses ossos poderiam não estar bem preservados mais para o interior com o ambiente mais oxidante, realmente. Agora outra coisa também, esses estromatólitos teriam necessariamente nas correntes de maré o fator energético controlador dessas estruturas? E caso seja, essas correntes de maré tem conotação com ambiente marinho ou pode ser um corpo de água que possa sofrer correntes de maré? Com sal ou sem sal?

COIMBRA - Eu pensei que você fosse esclarecer também a respeito do tipo de contato.

EDVARD - Tem uma questão. Eu não lembro qual das duas tem o conglomerado bem na base, perto de um riachinhô, e esse conglomerado é um conglomerado de silex igual aos conglomerados Imbicatu. A gente tem trabalhado com Imbicatu e vinha perseguindo eles ali desde a região de Araras. Em Araras está assentado embaixo da serra Alta. Localmente a gente tinha dudas se era Taquaral ou Serra Alta. Então é provável que a gente tenha em cima do Imbicatu um afogamento, porque o Imbicatu representa uma fácie de leque e o afogamento dele representa, em Araras, condições mais profundas - Taquaral - e na região de Santa Rosa do Viterbo condições mais rasas (planicie de maré), que seria Corumbataí. Mas eu acredito que todos são sincrônico ao Irati.

COIMBRA - Você poderia esclarecer o que é conglomerado Imbicatu?

EDVARD - Bom, o Conglomerado Imbicatu é um conglomerado silexítico e a maior espessura dele está na região de Araras. Ele está dentro, ou melhor, uma época era discutido se ele estava no topo ou era conglomerado basal do Irati. A gente tem visto que ele está no topo do Tatui e para dentro da bacia ele está dentro de Tatui, certo?

THOMAS - O trabalho ainda está numa forma preliminar, de modo que poderá sofrer modificações futuras. De qualquer maneira, o que norteou sugerir correntes de maré é o fato dessas estruturas serem primeiro muito grandes, sempre orientadas na mesma direção e inclusive esses canaletes que dividem, por exemplo, formas colunares de estromatólitos são muito uniformes, não sofrem por exemplo deslocamentos laterais, são bem retinhos e contínuos e todas essas coisas alinhadas na mesma direção. Então, nosso raciocínio, que ainda precisa ser aprofundado neste ponto, é de que teria que ter um sistema de corrente uniforme durante um longo período de tempo, tempo esse suficiente para formar essas estruturas e, por exemplo, aqueles estromatólitos de Shark Bay, tem em torno de pelo menos 2 mil anos, uma coisa assim, talvez mais, o que sugere que teria que ser um sistema de correntes constantes, ao longo de um período de 2 mil, 4 mil anos e para mim seria difícil imaginar isso. Às vezes os estromatólitos são ligados às direções principais dos ventos e eu pessoalmente não sei, quer dizer tenho que avaliar melhor isso antes de publicar o trabalho. Mas se fosse um corpo de água doce muito grande também poderia ter essas correntes, embora pareça que nos grandes lagos as correntes de maré sejam atenuadas.

RAGONHA - Prof. Thomas, eu gostaria de saber o seguinte: rios de baixo declive que passariam a desembocar dentro deste corpo d'água não poderia ser causadores desse lineamento? Anastomosados, de baixo declive?

THOMAS - Imagino que é uma possibilidade, mas teríamos que ter mais evidências desses rios. Uma coisa que a gente estranha é a falta de fósseis tipicamente marinhos associados, por exemplo, lamelibrâquios ou outras

coisas. Nos calcários debaixo dos estromatólitos encontramos alguns poucos exemplos de pedaços toráxicos de decápodes e achamos muitas escamas de peixe e na parte dos siltitos a gente encontra abundantes coprólitos de peixe e ossos coisas assim. Mas fósseis tipicamente marinhos ou diagnósticos não encontramos. Então temos que pensar um pouco mais no ambiente, em detalhe.

SUGUIO - Sobre o papel das marés durante a deposição do Estrada Nova, eu gostaria de fazer considerações genéricas não restritas a essa pedreira ou a essas pedreiras. É que estudando justamente a Formação Corumbataí mais Estrada Nova aqui no Estado de São Paulo, principalmente em termos de faciologia, descrevendo com certo detalhe estruturas sedimentares hidrodinâmicas, a gente encontra vários níveis que demonstram claramente o papel preponderante das marés durante a sedimentação, ou seja, estratificações do tipo lenticular, flaser e coisas desse tipo são em contradições. Essas estruturas caracterizariam o ambiente com forte influência de maré. Agora o problema de fósseis tipicamente marinho em água doce *versus* água salgada aí a gente retoma para 35 anos passados para as mesmas discussões o Prof. Josué Camargo Mendes e Karl Beurlen. Então permanece no mesmo pé; nós não temos briozoários, braquiópodos, corais, etc....

COIMBRA - Quer dizer, voltando há 35 anos atrás, esses estromatólitos descritos trazem alguma contribuição em termos da discussão sobre ambiente marinho ou não da Formação Corumbataí?

THOMAS - Existem estromatólitos atuais que se formam em ambiente lacustre que se formam em ambientes de supramaré, intramaré e inframaré, e tem alguns que gostaria de interpretar algumas crostas de manganês nos oceanos profundos como sendo de origem bacteriana, estromatólitos de origem de bactérias não fotossintetizadoras. Em outras palavras, a simples presença de um estromatólito não é evidência de ambiente marinho, nem de ambiente de intramaré ou lacustre. A gente precisa realmente analisar todas as estruturas sedimentares associadas e a seqüência em que elas se encaixam. Às vezes a interpretação marinha ou lacustre é, estou lembrando de um exemplo de pequenos bolotes, lentes de alguns metros de diâmetros e meio metro de espessura que ocorrem no Proterozóico do Canadá, se não me falha a memória, e eles estão associados com fanglomerados ou coisas assim e claramente eles de formaram em lagos no sopé desses fanglomerados e foram recobertos por depósitos mais grosseiros. Então nessa situação tem evidências de ambiente lacustre, mas nesse caso específico eu não afirmaria a origem marinha ou lacustre. Embora talvez o porte dessas estruturas sugerem correntes bastante fortes, porque se vê que da base até o topo estruturas com até 2 metros de altura, essas estruturas não expandiram lateralmente para coalescer com os corpos ao lado, o que eu acho até estranho porque pelo jeito eles estavam canalizando a corrente com um fluxo tão forte que não primitiria o assoreamento do espaço entre esses corpos por sedimentos finos e nem o crescimento das esteiras algáticas dum corpo sobre esse espaço para outro corpo. Então deve ter havido uma corrente bastante forte constantemente.

COIMBRA - Thomas, na sua retroprojeção você colocou o seguinte: estruturas que lembram estromatólitos e depois você falou sobre estromatólitos. Existe ainda alguma dúvida que sejam estromatólitos ou existia a dúvida quando da confecção da retroprojeção?

THOMAS - Eu projetei a transparência do trabalho do Prof. Kenitiro com Sílvia Helena que foi feito no começo do ano, antes de me mostrarem as amostras e de visitar a localidade.

PETRI - Esse problema de estruturas de maré, realmente se nós fomos imaginar, parece que todo o Corumbataí é maré, ou pelo menos é o que o Kenitiro falou. Então eu deveria imaginar marés com extensão de quilômetros avançando para o Norte. Fica difícil imaginar; marés sempre ocorrem em faixas limitadas geograficamente e não podem avançar sobre a planície de maré até 1000 km para cima. De qualquer maneira é um assunto que dá margem a muita discussão, porque todo lugar que se fala de Estra-

da Ncva, Corumbataí, se fala de intermaré, correntes de maré, fica muito difícil de se imaginar uma formação tão extensa com tanta corrente de maré da base até o topo. Agora sobre esses alongamentos realmente dizem respeito, são correntes de marés, alongando essas estruturas estromatíticas, eu gostaria de fazer uma pergunta. Elas parecem que estão perpendicularares à borda atual da bacia, aparentemente tem essa disposição, não é. É que isso é interessante porque sugere que a borda atual da bacia deveria ser próxima à borda real da bacia, borda deposicional, não é?

THOMAS - Talvez uma pequena observação aqui se faz necessária, ou será interessante pelo menos. Eu tenho um slide, que estou pensando em projetar. Um slide mostrando o mapa do Pró-Minério 1:500 000 e nele se vê nitidamente que a região pré-cambriana que representaria talvez um alto na época fica muito mais a leste do que a nordeste como indicaria talvez esses, o alongamento dessas estruturas, mas eu realmente não tenho experiência para comentar muito sobre isso. É possível que essas estruturas tenham se formado numa parte da bacia que tenha tido um declive um pouco mais forte ou talvez um relevo batimétrico um pouco afunilado ou coisa assim e isso é só uma especulação. Mas talvez tenha sido uma coisa assim que canalizaria as correntes existentes. Como a gente disse, a extensão desses corpos no momento é limitado a essas duas pedreiras que compõe a base do Corumbataí com calcário e no local próximo, acho que no Rio Quebra Cuia, aonde foi descrita a seção por Soares e Landim, eles demonstram a passagem de dislitos terrígeos do Tatuí para o Corumbataí, sugerindo talvez que esse corpo geológico esteja limitado a um corpo lenticular talvez até lenticular no sentido de paralelo à linha de costa. É algo a ser investigado. Infelizmente em uma viagem que a gente gastou 2 dias percorrendo a região procurando outras ocorrências de calcário desse tipo, não encontramos mais nada mesmo na região de Santa Rosa do Viterbo. Talvez em sondagens seja encontrado e deixo a sugestão de ficar alerta a esse tipo de estrutura em sondagens que passam pelo Corumbataí nesse flanco da bacia.

COIMBRA - Thomas, na sua exposição você fez questão de ressaltar que essa é a primeira ocorrência descrita de estromatólitos no Corumbataí no Estado de São Paulo. Então eu perguntaria: primeiro, você considera como primeira ocorrência no Corumbataí no Estado de São Paulo porque não considera as ocorrências de Anhembi como sendo estromatólitos ou porque não consideram Anhembi como Corumbataí mas como Teresina.

THOMAS - Não, é problema de português mesmo. Eu acho que talvez eu tenha colocado isso mal porque eu queria dizer que a primeira ocorrência de um corpo grande de estromatólitos, porque evidentemente Soares em 1972 num resumo do congresso faz menção à estromatólitos pequenos, e essas estruturas meio problemáticas que ele chamou de estromatólitos silificados antecedem obviamente nossa exposição agora e creio que houve outras menções na Estrada Nova desde Fernando de Almeida em 54 mas no Alto Araguaia, coisa assim, de forma que não é a primeira vez que são descritos mas é a primeira vez que um corpo grande, contínuo, é descrito, um bióstromo, vamos dizer assim.

PERINOTTO - Em relação ao local, e medidas locais vocês obtiveram mais ou menos direções NE-SW, o alinhamento dos cocurutos dos estromatólitos, as elevações enfim, ali na região em relação do Corumbataí. No trabalho que está sendo desenvolvido pela Silvia, ou tese, existem medidas de estruturas sedimentares que demonstram fluxos que poderiam ter a mesma direção, dar o mesmo rumo, ou marcas de onda no Corumbataí que envolvam esses estromatólitos?

SUGUIO - O trabalho está concluído, mas nós não fizemos a parte de paleocorrentes. Então não temos informações de paleocorrentes na área ou qualquer outra parte.

THOMAS - Nos calcários logo abaixo dos estromatólitos, aqueles calcários de estratificações cruzadas de baixo ângulo, existem algumas marcas onduladas simétricas e assimétricas e inclusive logo abaixo de uma

dessas estruturas estromatolíticas, poucos centímetros, não mais que 20 ou 30 cm do início dessas estruturas estromatolíticas, nós observamos marcas onduladas assimétricas indicando um rumo de 150°, ou seja, quase perpendicular a direção de alongamento das estruturas, o que é um pouco conflitante com a nossa interpretação, ou seja, as correntes responsáveis por essas marcas onduladas seriam essencialmente quase perpendiculares às correntes que a gente propõem para o alongamento das estruturas. Como se sabe a direção de marcas onduladas em situações de praias podem ser bastante variadas.

COIMBRA - Thomas, nesses calcários que você descreve marcas, onduladas assimétricas e estratificação cruzada são calcários micríticos. Então seriam lamas carbonáticas, calcilutitos. Como você explica a presença de estratificações cruzadas em deposição de lama carbonática?

THOMAS - Nesse caso passo para o meu co-autor especialista no assunto.

SUGUIO - É parecem essas estruturas. A textura atual é micrita, se houve alguma recristalização não sei. Eu acho que precisaria se fazer um trabalho de detalhe de petrografia nesses calcários para responder a uma pergunta assim. E depois uma coisa interessante é que contrariamente ao calcário de Taguaí, que pertence a mesma unidade - Estrada Nova - esse da região de Santa Rosa do Viterbo é bastante diferente quanto à composição química. Enquanto o de Taguaí é baixo em teor de magnésio, praticamente quase nada de magnésio, esse de Santa Rosa do Viterbo é bastante alto em teor de magnésio, então precisaria fazer trabalho mais detalhado para responder isso.

RELATO DO TRABALHO: "Ocorrência de Ossadas semi-fossilizadas de Baleias (Cetácea) no litoral Paulista", S. Mezzalira.

RICCOMINI - A única observação que eu ia fazer é praticamente aquela que o Prof. Coutinho já fez durante os esclarecimentos, o porque de "semifossilizadas", mas isso já foi explicado.

COIMBRA - Foi feita determinação C-14 nas ossadas para comparação com as curvas de variação do nível do mar disponíveis para a região?

MEZZALIRA - Não, tentamos fazer a determinação pelo carbono lá na escola, no Instituto de Geociências, mas não havia possibilidade com os ossos. Fizemos uma carta para, se não me engano, Fortaleza, que poderia talvez atender uma professora de lá, a possibilidade de fazer a análise do osso mas também até apresentar o trabalho nós não obtivemos resposta. De maneira que não conseguimos fazer essa determinação pelo carbono C-14.

PETRI - Pelas explanações do Dr. Mezzalira, parece que essas baleias estão ao nível do mar atual e estão próximos ao mar. Nesse caso não seriam baleias recentes e que ficaram na praia por que houve um recuo do mar, por pura sedimentação? Então não teria nada, não seria comparável às curvas do Prof. Kenitiro. Datações poderiam ser de algumas centenas de anos mas não muito antigas.

MEZZALIRA - Eu não sei, possivelmente elas teriam sido encalhadas, mas pressupõe-se que o mar não estaria ao nível atual e sim, porque o material é recente realmente as baleias são todas do Holoceno. Então é provável que nessas oscilações do nível marinho ou da linha de costa teria permitido, vamos dizer, o mar estaria mais para dentro e elas teriam sido encalhadas e no recuo, na regressão, elas teriam ficado e então permanecido.

PETRI - Mas pode ser um recuo apenas por sedimentação e não por variação do nível do mar. Pode ser que o mar foi jogando areia e recuando.

MEZZALIRA - Tudo é possível, nós não teríamos condições de julgar. Presupomos que, como houve essa datação pelo carbono-14, dada a variação dessa curva pressupomos que teria havido uma transgressão seguida de poás por uma regressão. É possível que haja esse outro caso, aliás você já havia me dito que poderia ser por erosão após a regressão, mas tal

vez devido à profundidade em que ela foi encontrada em relação ao nível do mar hoje, ela estaria bem mais abaixo do nível do mar atual, de maneira que sou tanto no caso do avanço do nível do mar, no caso das variações da curva como também por erosão, por sedimentação.

RICCOMINI - Professor, uma pergunta: existem quantas ocorrências que o senhor mencionou?

MEZZALIRA - Sete.

RICCOMINI - E uma delas apenas está mais além da avenida, para dentro?

MEZZALIRA - Certo.

RICCOMINI - Uma outra explicação. Essa daí é que está bem abaixo...

MEZZALIRA - Quatro metros e meio.

RICCOMINI - Ela não poderia ter encalhado numa depressão anterior a praia, como um canal?

MEZZALIRA - Não sei, porque poderia talvez entrar por um desses canais, que traz a água, o esgoto antigo. Antigamente tinha esses canais que vinham parar na praia. Não sei, tudo é possível.

RICCOMINI - Não há como se estudar estruturas sedimentares ou coisas desse tipo?

MEZZALIRA - Nós procuramos também nas areias para ver se tinha um outro material, principalmente microfósseis, mas o que tem muito junto com esse material que seria o sete que está além da avenida, vamos dizer assim, que é justamente onde está sendo construído esse prédio, os lamelibrâquios, tem muito lamelibrâquios, gastrópodes, fragmento de equinodermas e até o bivalve e essas conchas mostram talvez uma sedimentação, que teriam sofrido algum desgaste, já há muito tempo, porque muitas delas não tem a camada superior nacarada e uma parte de perfurações, provavelmente de outros animais.

SUGUIO - Eu queria comentar o seguinte: quanto à idade dessas baleias e a curva não tem outra maneira a não ser datar. Datar o osso de baleia tem problemas, ossos em geral. Porque osso, em maior parte é substância mineral, é fosfato de cálcio basicamente, então teria que datar o material orgânico que poderia ter sobrado nos interstícios do osso e que tem que ser dissolvido com ácido sulfúrico. Então precisa de uma quantidade grande e técnica especial, então tem problemas de datação. A única maneira de responder seria essa porque, por exemplo, se a baleia é trazida para regiões rasas a costa não pode ser muito regular tanto no que diz respeito ao alinhamento dela, ao perímetro da linha de praia, assim como problema de profundidade. Quer dizer, podem existir irregularidades. Então nós não sabemos por exemplo qual a profundidade que a baleia encalhou em relação ao nível do mar da época. Agora o que nós podemos dizer com alguma certeza, com um pouco mais de confiança é que um animal tão grande assim como a baleia na medida em que se acha encalhada em certa posição em relação à linha de costa tual então ele representa uma posição em que a linha de costa chegava lá então é a linha de costa *shore line* e não o nível do mar *sealevel* então, em termos de linha de costa, e não em termos de nível do mar, a gente pode dizer mais uma coisa, a gente pode dizer mais uma coisa, a gente pode ter mais certeza, inclusive eu poderia citar o exemplo de um sambaqui que se encontra a um quilômetro e meio da linha de costa na Ilha Comprida, e nesse sambaqui ocorre uma quantidade muito grande de ossos de baleia. Então a gente até interpretou que a existência de grande quantidade de ossos de baleia pode sugerir que o homem de sambaqui tenha atacado eventualmente aquela baleia que veio lá e encalhou. Enfim quando aquele homem de sambaqui estava vivendo naquele lugar, a baleia deve ter chegado próxima a linha de costa atual e encalho nas proximidades do sambaqui. Então dá a idéia de que o *shore line*, a linha de costa, estava nas proximidades do sambaqui no momento que aquela baleia morreu e aquele sambaqui estava sendo construído. Essa é a idéia. Acho que a posição da baleia dá muito mais a idéia

de posição da linha de costa do que nível do mar. Agora eu gostaria de fazer um pequeno reparo. Não sei se foi por lapso seu, ou escapou, mas que o senhor estava citando no início da sua apresentação, porque pode ficar na cabeça de alguns aquela idéia, é que o senhor se referiu aos trabalhos do Fausto etc. e você disse que até agora tinham sido citados trabalhos feitos sobre ossos de baleia, mas aí você disse que eram pleis tocênicos e que tinham sido encontrados em sambaqui. Então você fez essas três observações: eram ossos de baleia, encontrados sempre junto com sambaquis e no Pleistoceno do Rio Grande do Sul ou qualquer coisa assim. Então o que eu queria dizer é que os sambaquis datados até agora nunca deram idades assim mas antigas do que seis mil, seis mil e pouco anos. Para idades mais antigas encontradas aí para sambaquis a gente comprovo que era erro do aparelho. Então tinham idades, por exemplo, o sambaqui de Maratuá, esse que foi datado pelo Paulo Duarte, um dos primeiros sambaquis datados lá na França, tinha dado quase oito mil anos e era considerado o homem de Maratuá, o homem de sambaqui mais antigo, e nós datamos, alíquotas da mesma amostra. Uma datação foi feita na França e outra nos Estados Unidos, quer dizer uma que foi submetida lá pelo Caio da Pré-História e outra que nós mandamos para a França da mesma amostra duas alíquotas dessa do mesmo sambaqui de Maratuá, deu idades em torno de 3 300 anos, tanto a datação da França quanto a dos Estados Unidos. Então agora nós temos a idéia real desta idade. Então este Pleistoceno, não sei se você falou assim por lapso, mas não existe nenhum sambaqui datado de idade pleistocênica.

MEZZALIRA - Realmente, o que ele encontrou no sambaqui é mais moderno, mas eles encontraram agora no Rio Grande do Sul e que foi classificada como Balenidae, mas do Pleistoceno.

SUGUIO - Mas não associado a Sambaqui?

MEZZALIRA - Não em Santa Vitória do Palmar. Então seriam Balenidae mas justamente são vértebras. Encontraram as vértebras soldadas, que é o que caracteriza o gênero Balena.

THOMAS - Existe alguma evidência da utilização desses animais por parte de indígenas da época e se não existe isto poderia indicar uma idade maior que a idade mais antiga de ocupação da área por humanos? Não sei se está clara a pergunta?

MEZZALIRA - Ali na área da Praia Grande pelo menos não há evidências de sambaquis, pelo menos no momento.

PERCY CORREA VIEIRA (IG) - Sobre essa questão de eu colocar na curva existem alguns fatores complicantes, porque em primeiro lugar a curva representa o nível médio do mar naquela ocasião. Então as variações quer de maré, maremoto ou coisa que o valha, não são possíveis de detectar isso, e outra coisa, eu não sei se o Kenitiro quis dizer isso, mas ela também representa o nível mínimo do mar e não o máximo na ocasião, não é isso Kenitiro. Ouvi dizer, o fato de ela estar encalhada a quatro metros ou estar soterrada não quer dizer que o mar estava naquela altura. Ele poderia estar mais alto, mas por algum fator qualquer ela pode ter parado por lá ou ter morrido e depois descido ou qualquer coisa assim. Quer dizer ela poderia representar talvez o nível mínimo, mas isso também é o nível médio, porque nada impede que um maremoto jogasse esses animais, é um série de fatores. Depois também o hábito de morte de baleias é discutível, quer dizer, hoje se tem visto aí de reportagens que uma baleia subiu o Rio Mississippi. Então eu acho por exemplo que o ideal seria colocar a idade dela como de seis ou sete mil anos para cá. Mais do que sete mil é difícil porque as curvas caem muito. Há uma regressão muito grande e de seis a sete mil é que o mar esteve mais elevado e depois tem caído ligeiramente. Agora dentro desse período localizar com alguma exatidão por pequena margem de métodos eu acho que é difícil. Agora, não sei porque nós estamos discutindo baleia, daqui a pouco não tem mais baleia no mundo.

MEZZALIRA - Eu tenho a impressão que o nível dado na curva é o nível má

ximo, nível médio de quatro metros e meio há 5.100 anos e na outra há dois mil e poucos anos seria quatro metros se eu não me engano. A idade da baleia eu não estou pressupondo que seja dessa ordem de 6 a 7 mil anos. Eu acredito que ela seja mais ou menos entre 2 a 5 mil anos. Estaaria entre dois a cinco mil, não mais do que isso. Então seria provavelmente na segunda transgressão.

PERCY - Mas não menos do que dois mil anos?

MEZZALIRA - Não menos que dois mil. Provavelmente por causa da conservação do material. Você com menos de dois mil anos, talvez o material não estivesse deteriorado, estragado como se encontra. São suposições que nós teríamos talvez condições de responder melhor se tivessemos feito o carbono-14 mas nós procuramos lá na universidade e não havia a possibilidade de ser feito principalmente com osso. Esse era o nosso interesse. Agora nós estamos com material que nós tiramos de uma cabeça e já fizemos as lâminas. Têm duas lâminas, mas estamos dependendo da análise química desse material que foi encontrado junto do osso, porque petrografiaicamente de acordo com o Prof. Ruy Osório de Freitas não tem condições de se determinar qual é o material. Nós estamos dependendo provavelmente da análise química para se chegar a conclusão. Agora, na lâmina se observa estruturas de limonita acompanhando a própria estrutura óssea, isso talvez indicaria que como o lençol freático na região é muito ferruginoso, provavelmente esse próprio ferro já tivesse atacado o osso. Como nós dependemos agora da análise química desse material, vamos ver do que é que se trata, porque tem o fosfato, tem esse preenchimento de limonita acompanhando a estrutura óssea e esse outro elemento que nós não conseguimos identificar mas que aguardamos a análise química para podermos examinar. Nos nicôis cruzados ele não aparece, ele fica escuro e não se consegue determinar. Então o Ruy acha interessante que a gente faça a análise química para depois tentar a microscopia.

COIMBRA - Não havendo mais perguntas eu gostaria de agradecer a todos os apresentadores e a todos presentes e encerro a seção convidando todos a conhecer os ossos de baleia que estão expostos no corredor.