



**Associação Brasileira de Estudos do Quaternário**

**VI Congresso  
da Associação Brasileira de  
Estudos do Quaternário**

**Reunião sobre o Quaternário da  
América do Sul**

*Curitiba, Paraná, Brasil*

*27 de julho a 03 de agosto  
de 1997*

***Resumos Expandidos***

# O QUATERNÁRIO TARDIO NO SISTEMA DE DUNAS FIXADAS DO MÉDIO RIO SÃO FRANCISCO (BAHIA) DATADO PELO MÉTODO DA TERMOLUMINESCÊNCIA

Barreto, A.M.F<sup>1</sup>; Tatumi, S.H<sup>2</sup>; Suguio, K<sup>1</sup>; Nagatomo, T<sup>3</sup>; Watanabe, S<sup>2</sup>.

## ABSTRACT

Along the left margin of the middle São Francisco river (State of Bahia), between the towns of Pilão Arcado e Barra, there is a huge inactive dunefield, which is commonly interpreted elsewhere as a record of important changes in regional paleoclimates during the Quaternary.

However, one of the most important limitations in studying this kind occurrence is lack of materials adequate for radiocarbon dating. This is probably the first paper reporting a successful systematical dating survey performed in Brazil using the TL method. In spite of apparently insoluble problem related to be well succeed in getting deeper samples, the obtained data from 43 samples were sufficient to have a rough idea about the chronology of the most important late Quaternary paleoclimatological events in the area.

## INTRODUÇÃO

Os sistemas de dunas fixadas (ou inativas), semelhantes aos aqui estudados, tem sido considerados como indicadores geomorfológicos ou sedimentológicos de mudanças paleoclimáticas durante o Quaternário em várias partes do mundo (Melton, 1940; Grove, 1958; Verstappen, 1969; Goudie, 1983; Lowe & Walker, 1984; Thomas & Shaw, 1991. Eles testemunhariam períodos de expansão de campos de dunas devidos ao aumento de aridez ou mesmo por simples mudança no padrão de circulação atmosférica.

Portanto a datação absoluta das épocas de atividades eólicas mais intensas reveste-se de grande importância. Entretanto, o maior problema reside na obtenção de dados geocronológicos diretos desses eventos, principalmente pela falta de materiais mais comumente usados na técnica radiométrica mais consagrada na datação do Quaternário tardio, que é o método do radiocarbono. Deste modo, a datação de areias pelo método da termoluminescência (TL) mostra a sua grande potencialidade, uma vez que o material a ser datado (quartzo) é abundante nas areias eólicas.

As dunas fixadas do médio rio São Francisco (BA) ocupam uma área de aproximadamente 7000km<sup>2</sup> entre as cidades de Barra e Pilão Arcado e constituem um importante registro de variações paleoclimáticas (Barreto, 1996). A espessa e extensa acumulação eólica foi suprida pelo rio São Francisco e transportada pelos ventos de SE e E. O seu estabelecimento e preservação foram favorecidos, além do paleoclima mais seco que o atual, pelo abundante suprimento de areia e pela barreira topográfica representada pela serra do Estreito, de direção N-S, formando um obstáculo praticamente intransponível para as areias.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A confecção de mapa geológico-geomorfológico, com dados obtidos em fotografias aéreas, imagens de satélite e observações de campo precedeu a coleta de amostras para datação, quando foram delimitados cinco domínios geomorfológicos.

<sup>1</sup> Instituto de Geociências, USP.

<sup>2</sup> Instituto de Física, USP.

<sup>3</sup> Universidade de Educação de Nara, Japão.

Apóio financeiro:FAPESP.

Nas amostragens procurou-se atingir todos os domínios geomorfológicos identificados. As 43 amostras para datação por termoluminescência foram coletadas em poços variando de 0,30 a 3,00m de profundidade sendo, a seguir, colocadas em sacos pretos de plástico protegidas contra a radiação solar. Esses poços foram escavados preferencialmente nas porções de relevo mais destacado, onde os processos erosivos atuais devem predominar sobre os processos deposicionais e, portanto, as areias coletadas não teriam sofrido retrabalhamentos pós-deposicionais (Barreto, 1996).

Em laboratório, as amostras foram tratadas de acordo com Ichikawa (1965), tendo sido inicialmente peneiradas para a obtenção da fração 0,088-0,180mm e, a seguir, tratadas com ácidos para eliminar a influência da radiação *alfa* no sinal TL e remover alguns minerais menos resistentes. Os ácidos usados foram o HF (20%) por 20 a 30 minutos e HCl (20%) por 3 horas. Em seguida foram separados minerais pesados com o bromofórmio, restando apenas os grãos de quartzo para datação.

Após os tratamentos descritos, cada amostra foi subdividida em sete a dez partes, colocadas em sacos de papel ou plásticos pretos para serem irradiadas a diferentes doses. Para a radiação das amostras foi utilizada fonte de  $^{60}\text{Co}$  pertencente ao IPEN/CNEN-SP. Durante a irradiação feita à temperatura ambiente, as amostras foram colocadas entre duas placas de *lucite* de 3mm de espessura, para garantir a homogeneização das doses. O aparelho leitor de termoluminescência utilizado foi o Harshaw, modelo 2000A, sem filtro óptico e com taxa de aquecimento linear de 7,8°C/seg. pertencente ao Laboratório de Cristais Iônicos, Vidros e Datação do IF/USP.

Para a determinação da dose acumulada de termoluminescência (D), foi utilizado o método do *fotoesvaziamento total* (Prószynska, 1985). Neste método, o comportamento da intensidade TL no intervalo de baixas doses (grande maioria das amostras datadas), é determinado experimentalmente, sem a necessidade de uma extração teórica. As doses anuais de radiação natural local ( $D_{an}$ ) foram determinadas através de um detector de germânio específico para baixas doses do Laboratório de Datação da Universidade de Educação de Nara (Japão).

## RESULTADOS

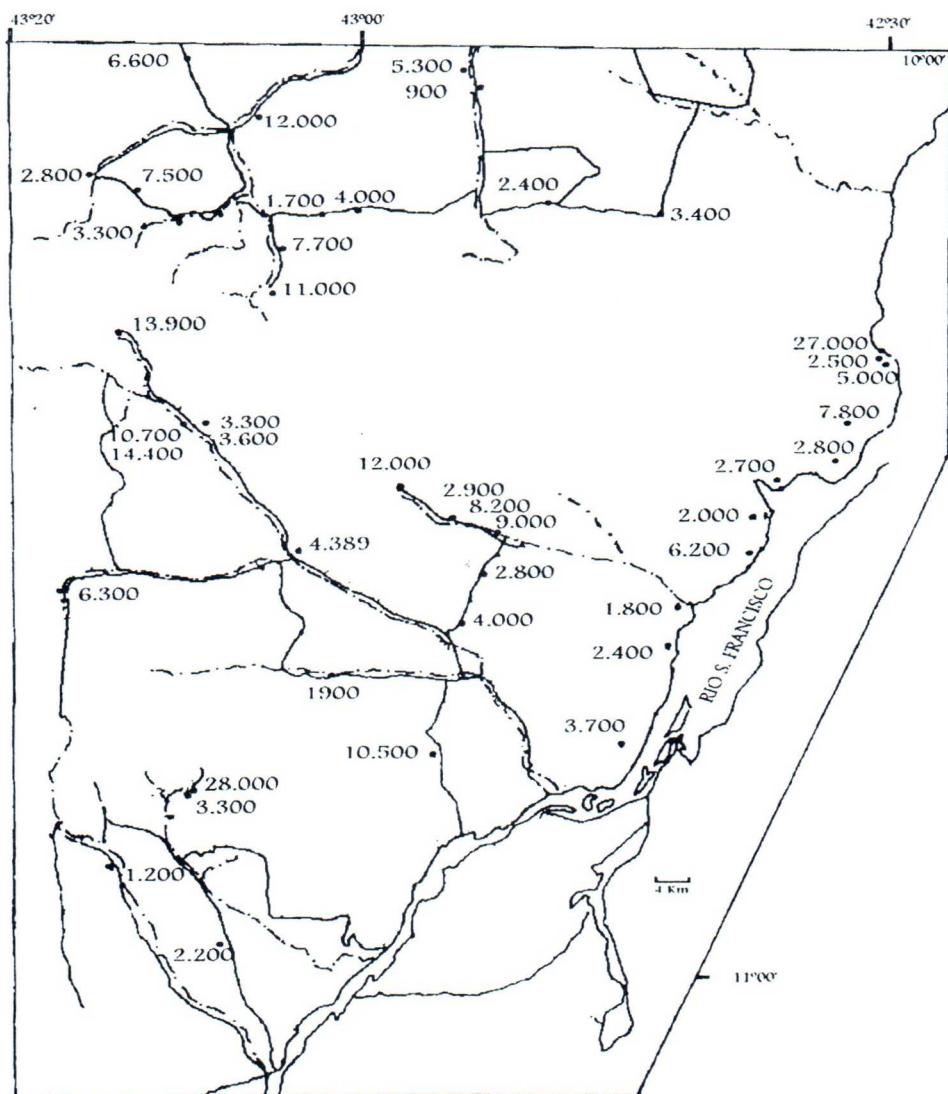
A Fig. 1 mostra as localizações das amostras cujas idades variaram de 900 até 28.000 anos AP. Os resultados sugerem que durante todo o Holoceno tenham ocorrido fases de intensa atividade eólica, embora tenha se processado de modo descontínuo e com locais preferenciais de maior atividade.

Agrupando-se os resultados das amostras datadas por termoluminescência, por intervalos de idades, as freqüências numéricas variam conforme a Fig. 2.

## INTERPRETAÇÕES PALEOAMBIENTAIS

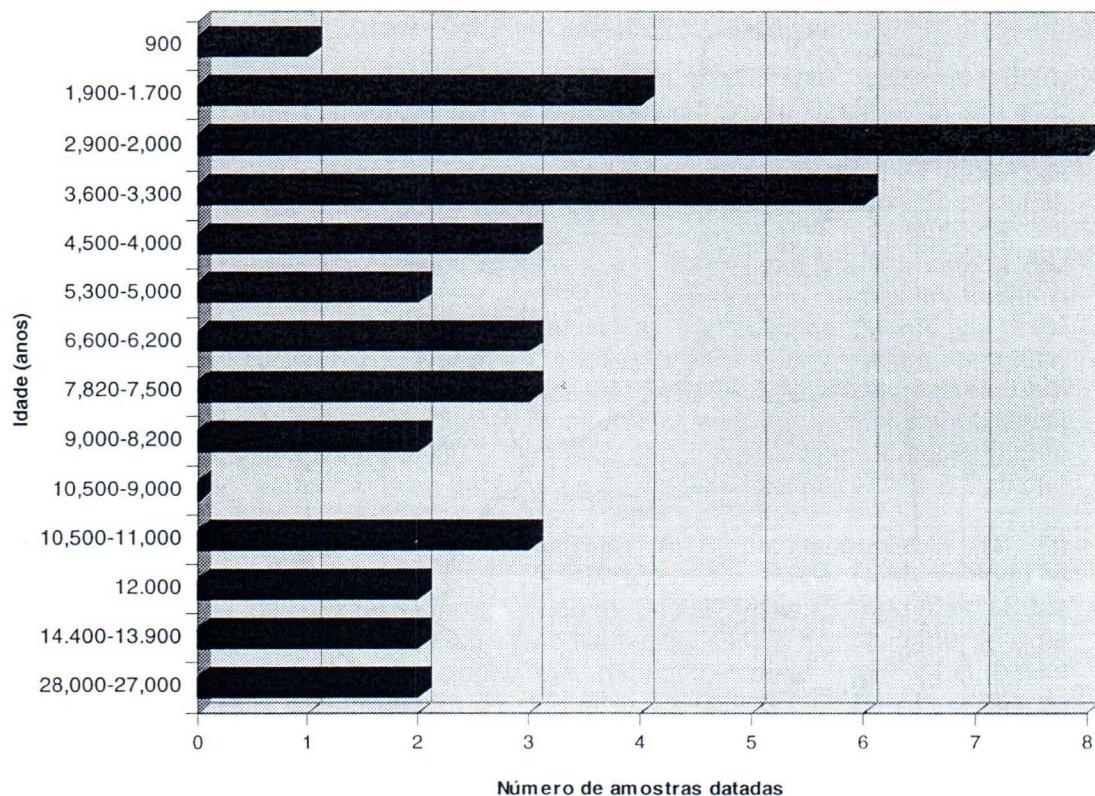
Para se estabelecer as possíveis idades de algumas das fases de retrabalhamentos eólicos mais importantes tentou-se analisar o maior número possível de amostras. As limitações foram estabelecidas pela impossibilidade de acesso a amostras mais profundas que cerca de 3,50m.

Pelas idades obtidas é possível concluir que pelo menos desde cerca de 28.000 anos passados existiam na área condições propícias ao retrabalhamento eólico. Parece ser lícito também admitir que esta idade é bastante inferior a do início da sedimentação eólica na região, pois a espessura das areias chega a mais de 150m junto à serra do Estreito (Barreto, 1996). As informações são ainda insuficientes para reconstituir a idade, a extensão e as causas de todos os episódios de mudanças paleoclimáticas na área, porém permitem vislumbrar parte da história evolutiva pelo menos durante o Quaternário tardio.



**Figura 1** - Localização da área e idades obtidas pelo método da termoluminescência...

A ausência de idades no intervalo entre 10.500 e 9.000 anos AP pode indicar que nesta fase não tenha ocorrido importante atividade eólica na área. Esta época, corresponde ao término do último episódio glacial mais importante do Hemisfério Norte, poderia ser representada por uma melhoria climática generalizada na área, caracterizada principalmente pelo aumento de umidade.



**Figura 2** - Representação gráfica das freqüências numéricas de amostras datadas em função das suas idades TL.

No Holoceno, entre 9.000 e 900 anos AP, parece ter ocorrido fases de importantes atividades eólicas, verificando-se um aumento gradativo nas freqüências em intervalos de idades de 9.000 para 2.000 anos AP. Este fato poderia sugerir que as condições tenham se tornado mais favoráveis a atividade eólica, talvez pelo aumento nas velocidades o vento, pela diminuição da precipitação e/ou pelo incremento da temperatura. Após 2.000 anos AP parece que a intensidade de atividade eólica sofreu um novo arrefecimento.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRETO, A. M. F. 1996. *Interpretação paleoambiental do sistema de dunas fixadas do médio Rio São Francisco, Bahia*. São Paulo, 174p. (Tese de doutorado IG-USP)
- GOUDIE, A. 1983. *Environmental Change*. Oxford, Clarendon, 244 p.
- GROVE, A. T. 1958. The ancient ergs of Hausaland and similar formations on the South side of Sahara. *Geographical Journal*. **139**:243-257.
- ICHIKAWA, Y. 1965. Dating of ancient ceramics by thermoluminescence. *Bulletin of the Institute of Chemical Research*, **43**:1-6
- LOWE, J. J. & WALKER, M. J. E. 1984. *Reconstructing Quaternary Environments*. London, Longman, 389 p.

- MELTON, F.A. 1940. A tentative classification of sand dunes and its application to dune history in the Southern High Plains. *Journal of Geology*, **48**:113-145.
- PRÓSZYNSKA, H.; STANSKA, P. W.; PRÓSZYNSKI, M. 1985. Termoluminescence dating of partly bleached sediments by the regeneration method. *Quaternary Science Reviews*, **7**:265-271.
- THOMAS, D.S.G. & SHAW, P.A. 1991 "Relict" desert systems: interpretations and problems. *Journal of Arid Environments*, **20**:1-14.
- VERSTAPPEN, H.T. 1969. On the origin of longitudinal (seif) dunes. *Zeitschrift für Geomorphologie*, **12**:200-220.