

# ESTUDO PALINOLÓGICO DE COPRÓLITOS PRÉ-HISTÓRICOS HOLOCENOS COLETADOS NA TOCA DO BOQUEIRÃO DO SÍTIO DA PEDRA FURADA – CONTRIBUIÇÕES PALEOETNOLÓGICAS, PALEOCLIMÁTICAS E PALEOAMBIENTAIS PARA A REGIÃO SUDESTE DO PIAUÍ - BRASIL

Sérgio Augusto de Miranda Chaves\*

CHAVES, S.A.M. Estudo palinológico de coprólitos pré-históricos holocenos coletados na Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada. Contribuições paleoetnológicas, paleoclimáticas e paleoambientais para a região sudeste do Piauí - Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 10: 103-120, 2000.

**RESUMO:** Este trabalho apresenta os resultados das análises polínicas feitas em coprólitos humanos e de animais recolhidos no abrigo sob rocha da Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada. Esses coprólitos foram identificados por pesquisadores da escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) e foram tratados segundo a metodologia descrita por Chaves (1994, 1996, 1997) e Chaves e Renault-Miskovsky (1996). Os resultados forneceram dados que nos permitiram elaborar um quadro paleoclimático e paleoambiental da região estudada. Do ponto de vista paleoetnológico, os resultados das análises polínicas dos coprólitos humanos nos permitiram demonstrar a gama de plantas utilizadas pelos homens que habitaram a região por volta de 8.000 anos A.P..

**UNITERMOS:** Coprólitos – Análise polínica – Brasil – Paleoambiente.

## Introdução

Os métodos atuais de análise polínica utilizados nas pesquisas ambientais permitem uma melhor compreensão de como o quadro vegetacional de uma dada região se modificou

em uma época precisa. Os estudos palinológicos de coprólitos humanos e animais, por exemplo, estão a cada dia mais desenvolvidos. O conteúdo polínico dos coprólitos é, em geral, de uma tal quantidade e variedade, que o estudo desse rico material orgânico nos permite, por exemplo, estabelecer uma seqüência cronológica da implantação de uma dada vegetação e mesmo a de uma curva de evolução climática.

Nos dias atuais, os trabalhos palinológicos que tratam do período Quaternário no

(\*) Laboratório de Ecologia da Escola Nacional de Saúde Pública da Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ.

Brasil são ainda raros. Esta pesquisa será o primeiro estudo palinológico do paleoambiente holocênico da região Sudeste do Piauí. Tivemos a possibilidade de desenvolver os primeiros trabalhos palinológicos no sítio pré-histórico de Pedra Furada, a partir dos pólenes encontrados nos coprólitos humanos e animais. O sítio onde foram coletados esses coprólitos é o sítio de referência da região: a **Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada**, situado no Sudeste do Piauí, na região Nordeste do Brasil.

A região Sudeste do Piauí tornou-se conhecida depois de 1970, devido à riqueza de seus sítios de arte rupestre. Esse complexo arqueológico é atualmente considerado como um dos mais importantes do continente americano (Emperaire 1984).

Paralelamente às pesquisas arqueológicas e às descobertas artísticas, outros estudos revelaram-se também importantes. As pesquisas sobre os coprólitos humanos e não humanos por exemplo, possibilitaram o desenvolvimento de linhas de pesquisas relacionadas à paleoecologia, à paleoepidemiologia e à paleoparasitologia, entre outras, tendo os resultados desses trabalhos já sido publicados em revistas nacionais e estrangeiras. Vários estudos multidisciplinares estão em andamento na região de São Raimundo Nonato, no Sudeste do Piauí, a 700 km da capital do estado, Teresina, por uma equipe de pesquisadores.

As primeiras escavações arqueológicas do sítio de Pedra Furada não indicaram a presença de pólenes nas amostras sedimentares – todas essas amostras mostraram-se estéreis. Da mesma forma, também não existiam dados sobre os restos de ossos humanos ou animais, em razão da natureza ácida do solo desse sítio, o que implica em uma má conservação do material arqueológico. No que diz respeito aos estudos antracológicos, o estágio atual das pesquisas não fornece ainda resultados concretos. Dessa maneira, os únicos elementos que poderiam contribuir para o conhecimento das fases climáticas holocênicas, assim como do paleoambiente regional, dependia, então, da palinologia dos coprólitos (material que apresenta, naturalmente, uma excelente e eficaz conservação dos grãos de pólen).

No início dos anos de 1980, já existiam dados suficientes para explicar os possíveis quadros paleoclimáticos existentes entre 13.000 e 20.000 A.P. para o continente sul-americano (Ab'Saber 1980, Absy e Suguio 1975, Servant *et al.* 1989). Esses dados foram aprofundados com as pesquisas palinológicas e antracológicas realizadas nos anos 90 e permitiram fornecer numerosas informações sobre os períodos mais distantes, como há 30.000 A.P. (Absy *et al.* 1991, Ledru *et al.* 1996, Vernet *et al.* 1994, Van der Hammen e Absy 1994, Behling 1995).

O quadro paleoambiental do Pleistoceno para essa região era caracterizado por um clima mais úmido que o atual, com uma vegetação denominada de “savanas abertas e arborizadas”, ecologicamente favorável aos grandes mamíferos, que estão bem representados por seus fósseis em alguns sítios da região (Guerin 1991).

A preexistência de um clima árido regional seria então uma constante no paleoclima da região, sempre relacionado com a forma do continente e a orientação dos ventos alísios do hemisfério sul. Porém, no passado, qual teria sido a duração dos eventos climáticos de aridez? Em quais ambientes teriam vivido/sobrevivido os homens e animais que habitaram/visitaram em várias épocas o abrigo de Pedra Furada? A partir de 1970, as sínteses paleoecológicas e paleoclimáticas sobre o continente se reportavam, seja à teoria dos refúgios, seja às mudanças climáticas, seja à ação antrópica para responder a essas questões. É também nessa mesma época que a *New Archeology* e sua tentativa metodológica de um enfoque paleoetnológico revela uma nova e importante forma no “olhar” dos vestígios arqueológicos. Não poderíamos mais estudar tais vestígios de maneira independente, ou seja, sem relacioná-los ao seu ambiente natural e cultural. Essa nova forma de interpretar os elementos naturais/culturais da Arqueologia, através da reunião das ciências como a Etnologia, a Antropologia e as ciências paleoambientais, ampliou consideravelmente o universo das pesquisas em pré-história. O objetivo principal desse trabalho é a reconstrução do paleoambiente holocênico no Sudeste do Piauí, assim como contribuir com

algumas informações de uma possível utilização medicinal de certas plantas através da análise dos pólenes encontrados nos coprólitos humanos.

### A Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada

Na América do Sul, mais de uma dezena de sítios são, hoje em dia, datados e reconhecidos como sendo anteriores a 12.000 A.P. Os dados publicados por Parenti (1993, 1996), Parenti e Torroni (1994), Meltzer *et al.* (1994) e Guidon *et al.* (1994, 1996) sobre o sítio pré-histórico de Pedra Furada, conduzem à revisão da cronologia do povoamento do continente americano. Às teorias anunciadas anteriormente, tornou-se então necessário acrescentar os novos dados cronológicos, antropológicos e culturais apresentados nos trabalhos desses autores e aguardar outros novos resultados, para então inseri-los no contexto da pré-história sul-americana.

Graças às pesquisas arqueológicas desenvolvidas na região pelo grupo de estudos da arqueóloga Niède Guidon, possuímos atualmente um número importante de dados sobre as populações pré-históricas do Piauí.

O sítio de Pedra Furada (8°50'10" S - 42°33'20" W) está localizado no estado do Piauí, na região nordeste do Brasil (Mapa). Com uma largura de 70m, é aberto para o sul, cercado a leste por quedas d'água que, devido às violentas tempestades, fazem desembocar, além das linhas de chuva, seixos provenientes da desagregação das camadas conglomeradas subjacentes (Parenti 1993).

As escavações do sítio de Pedra Furada foram organizadas e coordenadas pela arqueóloga Niède Guidon a partir de 1978. Em 1988, o arqueólogo Fábio Parenti refez os trabalhos de estratigrafia do sítio – tema de sua tese de Doutorado, defendida em 1993. Existem então duas estratigrafias para o sítio de Pedra Furada. A primeira, segundo alguns arqueólogos europeus e americanos, apresenta problemas metodológicos consideráveis. Por essa razão, não foi totalmente aceita por esses pesquisadores da comunidade científica. A



Mapa – Localização do Sítio da Toca do Boqueirão da Pedra Furada (BPF).

segunda, mais precisa, é, atualmente, a estratigrafia aceita e aquela que adotaremos nesse trabalho.

As datações, de uma impressionante antigüidade – por volta de 48.000 A.P. – obtidas em Pedra Furada, até o momento não foram unanimemente aceitas. A tese defendida por Fábio Parenti, a partir de um rigoroso estudo do sítio (que apresenta um corte estratigráfico bem detalhado, com séries de datações obtidas pelo Carbono 14 e com uma análise rigorosa do material lítico e das estruturas consideradas antrópicas), comporta, a nosso ver, os elementos decisivos e necessários para o convencimento dessa parte da comunidade científica ainda “descrente”.

Nas camadas arqueológicas da Toca do Boqueirão do sítio da Pedra Furada, os homens deixaram como testemunhos uma indústria lítica abundante, relacionada a fogueiras que foram encontradas em diferentes níveis estratigráficos. As 32 datações radiométricas pleistocênicas de Pedra Furada permitiram a construção de um quadro cronoestratigráfico, que, até o presente, não

possui equivalente para o Novo Mundo. As datações dessas amostras resultaram em valores que variam entre 5.000 anos (no topo do perfil estratigráfico) a mais de 48.000 anos A.P. (Parenti 1993).

A partir dos estudos elaborados por Parenti (1993), podemos distinguir, no corte de referência do sítio, dez unidades estratigráficas: **1** – areia fina com carvões e macrorestos vegetais atuais; **2** – areia média apresentando algumas perturbações devido aos cupins; **3** – seixos de tamanho médio; **4** – areias finas com perturbações devido aos cupins; **5** – areia fina apresentando carvões e cinzas; **6** – areia média; **7** – lentes de cinzas e de carvões; **8** – areia média apresentando cinzas e carvões; **9** – areia média com seixos de tamanho pequeno; **10** – seixos de tamanho médio a pequeno; raros são os seixos de tamanho grande; presença de blocos de granito.

Os resultados desses estudos demonstraram também uma grande riqueza de seixos nas unidades superiores holocênicas.

O conjunto das unidades estratigráficas permitiu-nos definir as três fases pleistocênicas principais: Pedra Furada **1**, Pedra Furada **2** e Pedra Furada **3** – com uma duração mínima total de 40.000 anos – e das fases holocênicas – Serra Talhada **1**, Serra Talhada **2** e Agreste. A fase Serra Talhada **2** terminou há 6.000 anos e a fase Agreste, há 5.000 anos A.P.

No que diz respeito aos utensílios líticos recolhidos em Pedra Furada, foram repertoriadas aproximadamente 600 peças líticas pleistocênicas e 6.600 peças holocênicas.

Segundo Guidon *et al.* (1994), “*les industries paléolithiques (phases Pedra Furada 1, 2 et 3) sont des galets taillés (la taille bifaciale concerne environ la moitié des pièces), des fragments utilisés, des éclats corticaux, des racloirs, de rares perçoirs et denticulés. Elles se caractérisent par une faible exploitation des galets de quartz et de quartzite, présents sur le site, et par une technique de taille non pré-déterminée. Au Paléolithique, des éclats de taille et des fragments d'origine naturelle ont été aussi indéniablement repris et utilisés. D'un point de vue technologique, les tendances principales montrent une diminution progressive de la taille bifaciale et aussi une augmentation régulière de l'exploitation des*

*galets. Les deux phénomènes se situent dans le cadre d'une grande stabilité technique pendant le Pléistocène final*”.

Ainda segundo Guidon *et al.* (1994), “*les industries des niveaux holocènes (phases Serra Talhada 1 et 2, et phase Agreste), tout en continuant l'exploitation des galets disponibles sur place, montrent une plus grande différenciation typologique et l'utilisation de matière première exogène (notamment de calcédoine provenant des massifs de calcaire métamorphique). Elles comprennent un outillage 'léger' mis en forme hors du site et fabriqué essentiellement en calcédoine et silex, avec des racloirs de types variés, des limaces et des perçoirs. Il s'agit de formes très définies qui présentent de grandes analogies avec les industries déjà connues dans d'autres sites du Nord-est brésilien. Elles comprennent aussi un outillage plus lourd, galets taillés (dont 20% seulement à taille bifaciale), rabots, entames retouchées, qui est en continuité directe avec les techniques de taille utilisées dans les niveaux paléolithiques. Il semble qu'il y a eu un traitement thermique postérieur à la taille et antérieur à la retouche à partir de 10.000 ans B.P. (Niveaux Serra Talhada)*”.

Os sítios nos arredores de Pedra Furada alcançam o número de 49, mas, se considerarmos a área arqueológica de São Raimundo Nonato em sua totalidade, o número de sítios sobe para mais de 400.

A ocupação humana de Pedra Furada se efetuou em diferentes períodos. Os coprólitos humanos que estudamos nesse trabalho, por exemplo, foram recolhidos no que chamamos de fases Serra Talhada **1** e Serra Talhada **2**, que se caracterizam pela presença de fogueiras que foram reutilizadas inúmeras vezes.

## Metodologia

### Coletas

Os 31 coprólitos analisados neste trabalho foram coletados manualmente, com a ajuda de pequenas espátulas, no interior das decapagens sucessivas do sítio estudado. No laboratório, após a identificação, a pesagem, a

fotografia e a etiquetagem, esses coprólitos foram descritos e essas informações passadas para fichas individuais. Algumas partes das amostras foram separadas para datação pelo  $C^{14}$  e outras análises.

Os tratamentos químicos dos coprólitos, tendo em vista seu estudo polínico, foram feitos no "Institut de Paléontologie Humaine de Paris". As análises paleoparasitológicas foram efetuadas na Escola Nacional de Saúde Pública - ENSP, no Rio de Janeiro, Brasil. As datações pelo método do radiocarbono, foram realizadas no laboratório de datações de Gif-sur-Yvette, na França.

#### *Metodologia das preparações químicas*

Todas as amostras estudadas eram muito ricas em matéria orgânica. O tratamento químico seguiu a metodologia descrita por Chaves e Renault-Miskovsky (1996) e Chaves (1994, 1996 a, 1997):

1 - Pesagem de 2 g de coprólitos (peso seco), seguida da separação sobre uma tela de cobre de malha de 200  $\mu$ m. Esta última fase tem por objetivo eliminar os elementos grosseiros encontrados no interior dos coprólitos (sementes, folhas etc.). O material selecionado foi tratado como descrevemos a seguir:

Para as **amostras argilosas** - tratamento com ácido fluorídrico (HF) a 70% frio.

Para as **amostras ricas em matéria orgânica** - seguimos o método de Von Post, ou seja, utilizamos o hidróxido de potássio (KOH) a 10%, a fim de dissolver os compostos húmicos e os eliminar por meio de centrifugações sucessivas.

2 - Após essa etapa, a solução restante foi colocada em banho-maria com ácido clorídrico (HCl) a 50% e lavada com centrifugações sucessivas de água destilada até a obtenção de uma solução clara.

3 - Na etapa seguinte utilizamos a metodologia de extração e de separação das matérias orgânicas com o Cloreto de Zinco ( $ZnCl_2$ ).

4 - Uma vez separada a parte orgânica dos sedimentos, procedemos a uma nova série de centrifugações, com a adição do ácido clorídrico a 25%.

O material orgânico obtido foi deixado meia hora em uma solução de água glicerinada.

5 - Feito isso, separamos 50  $\mu$ l do sedimento e preparamos a montagem do material entre lâmina e lamínula, com a lutagem sendo feita com "Histolaque". O material está pronto para a observação e a determinação dos pólenes e dos esporos.

#### *Descrição e conteúdo dos coprólitos*

Oitenta por cento das amostras dos coprólitos recolhidos no sítio de Pedra Furada apresentavam um aspecto exterior orgânico e poroso, algumas vezes muito duros. Sua coloração variava do marrom-escuro ao preto. Os pedaços separados para o estudo palinológico desses coprólitos pesavam, em média, de 2 a 10g e suas medidas eram, em média, de 2 x 2 x 2 cm. A identificação dos coprólitos foi feita por especialistas da Escola Nacional de Saúde Pública-ENSP e foi relacionada a diversos animais, como cervídeos, felinos, roedores, macacos, percebendo-se também a presença de alguns coprólitos humanos. Algumas amostras não foram identificadas.

No interior dos coprólitos, distinguimos restos de plantas, de sementes e de outros macrorestos, como folhas, carvões e outros restos orgânicos não identificados. Poucos coprólitos apresentavam restos ósseos no seu interior. É importante frisar que, para os coprólitos animais, os restos ósseos evocam animais carnívoros como cachorros ou felinos. A determinação desses macrorestos, assim como dos carvões, por exemplo, deve, futuramente, ser objeto de um estudo aprofundado, para que possamos estabelecer relações mais precisas entre esses macrorestos e a paleoalimantação dessas populações.

#### *Modo de interpretação*

##### *Identificação e contagem dos grãos de pólen*

O tratamento químico realizado teve por objetivo obter grãos de pólen e esporos sem o seu conteúdo celular. Isso permite não apenas identificá-los, mas também eliminar os resíduos minerais e vegetais. Três lâminas de cada sedimento orgânico dos coprólitos foram preparadas para as contagens e identificações.

A identificação foi feita, no mínimo, no nível de família botânica, utilizando-se as coleções de referência da região sudeste do Piauí, provenientes do herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e do herbário da Universidade Federal de Teresina – Piauí.

A identificação dos grãos de pólen foi feita por comparação com grãos de pólen atuais, provenientes de uma coleção de pólenes e esporos atribuídos a espécies botânicas – *coleção de referência* – e por consulta a catálogos que apresentam descrições, medidas, desenhos e fotos de pólenes e de esporos. Essas comparações se baseiam em características morfológicas dos pólenes, como o relevo da superfície dos grãos, a existência ou não de poros, sulcos etc.

A contagem e a identificação dos pólenes e dos esporos foi feita para um mínimo de 20 *taxa*. Uma média de 200 esporomorfos foram contados por lâmina. A soma polínica (soma total) foi utilizada para obter as porcentagens de cada *taxa*. Calculamos as porcentagens de cada *taxa* utilizando a relação entre a soma de base, os AP (Arboreal Pollen), os NAP (Non Arboreal Pollen) e os esporos (Pteridofitas, monoletes e triletes).

Como a maioria (90%) dos excrementos estavam secos, o volume das amostragens não foi constante. Logo, o cálculo da concentração por centímetro cúbico não foi possível para a totalidade das amostras. Assim, calculamos a concentração polínica apenas para algumas delas. Suas concentrações polínicas foram, de maneira geral, altas (18.450 grãos/g). E mesmo as amostras com uma baixa concentração polínica apresentavam 2.000 grãos/g.

### Interpretação em função da chuva polínica atual

#### *A chuva polínica atual*

As precipitações polínicas que se sedimentam na superfície do solo em um determinado local compreendem, de um lado, os depósitos polínicos *alóctones*, provenientes dos fluxos externos trazidos pelas correntes de ar ou por animais e, de outro lado, a fração dos pólenes produzidos pelas plantas locais, que se

deposita no local de produção, representando o que denominamos de chuva polínica *autóctone* (Cour 1973).

A fim de caracterizar a sedimentação polínica atual de nossa região de estudo, coletamos durante dois anos consecutivos amostras de superfície em duas localidades – Barreirinho e Sítio do Meio. A partir dessas amostragens, pudemos analisar a composição florística próxima da encontrada atualmente na região.

Analisando os resultados dos estudos polínicos dos sedimentos atuais, constatamos que a vegetação regional apresenta *taxa* típicos da caatinga – (*Spondias*, *Piptadenia*, *Mimosa*) –, em associação com gêneros das famílias Anacardiaceae, Leguminosae, Bombacaceae, Myrtaceae e Apocynaceae. Esses *taxa* e essas famílias refletem, de uma maneira geral, a vegetação implantada atualmente nas diferentes formações geomorfológicas de nossa região de estudo. Esses conjuntos taxionômicos encontrados estão de acordo com as descrições dos ecossistemas citados por Emperaire (1983).

Entre as árvores e arbustos, as associações dos *taxa Acacia*, *Piptadenia*, *Sclerobium* e *Bowdichia*, assim como as Anacardiaceae, tiveram uma boa representação polínica nos nossos diagramas. Esses resultados indicam a existência de um estrato arbóreo alto, representativo da vegetação dos terrenos dos vales e das planícies. Os *taxa Croton*, *Borreria* e *Pfaffia*, plantas ruderais, indicam a presença dessas plantas na vegetação secundária existente nos dias de hoje na região.

Com o objetivo de sermos atentos e prudentes em nossos passos metodológicos, foi necessário distinguir dois diferentes casos onde os pólenes podem ser encontrados nos coprólitos:

– o primeiro caso é quando os pólenes são encontrados no **interior** dos coprólitos, tendo sido ingeridos com a alimentação sólida e/ou líquida dos homens ou dos animais;

– o segundo caso é aquele relacionado à chuva polínica depositada **sobre** os coprólitos. Os coprólitos funcionam então como uma “armadilha”, coletando o pólen das espécies vegetais do ambiente que os cerca (árvores principalmente), assim como os de plantas

encontradas a longas distâncias. Esses pólenes são trazidos por correntes de ar.

Torna-se, então, necessário termos uma grande prudência em nossas interpretações dos diagramas polínicos. Um diagnóstico errado, não levando em conta principalmente esses dois tipos de impregnação dos coprólitos pelos pólenes, pode levar nossas interpretações ecológicas a conclusões errôneas e precipitadas.

### Resultados das análises dos coprólitos humanos

Os coprólitos humanos e animais recolhidos em Pedra Furada eram, de uma maneira geral, bem conservados, e nos possibilitaram construir dois diagramas polínicos. No que diz respeito ao conteúdo polínico dessas amostras, 90% dos coprólitos estudados apresentaram uma boa quantidade de pólenes (mais de 6.000 grãos).

A análise polínica dos excrementos humanos fósseis nos permite apresentar interessantes informações. Do ponto de vista paleoetnológico, por exemplo, os resultados das análises polínicas dos coprólitos nos permitiram apresentar uma gama de plantas utilizadas pelos homens que ocuparam/visitaram o sítio de Pedra Furada. Podemos, então, a partir dos pólenes descobertos nos coprólitos estudados, colocar em evidência algumas plantas utilizadas pela população local na pré-história.

#### *Descoberta de plantas com uma utilização terapêutica e/ou alimentar*

Essas descobertas permitem, sobretudo, aprofundar nossos conhecimentos relativos aos “tratamentos” de doenças pela população humana pré-histórica da Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada. Da mesma maneira, nosso trabalho permitiu confirmar o que Ferreira *et al.* (1987) afirmaram sobre a presença de pequenos vermes parasitas nos coprólitos humanos dessa mesma população. Podemos, então, provar que esses habitantes, que foram parasitados há 9.000 anos A.P., procuravam se livrar desses vermes parasitas

utilizando partes de flores e/ou folhas de algumas plantas selecionadas. Essas descobertas mostram a utilização de medicamentos encontrados no seu ambiente. Essas plantas são, ainda hoje, utilizadas no tratamento de verminoses, diarreias, doenças oculares e problemas respiratórios (Chaves 1998).

Os resultados paleoetnológicos estão apresentados no histograma (Fig. 1). Eles colocam em evidência a presença, nos dejetos fósseis dos homens de Pedra Furada, de pólenes de plantas com uso alimentar e/ou terapêutico.

O histograma apresenta, para cada amostra, os *taxa* AP (Arboreal Pollen) e NAP (Non Arboreal Pollen), detalhando, da esquerda para a direita, a descoberta de nove *taxa* e seis famílias arbóreas, e de dez *taxa* acompanhados de cinco famílias não arbóreas, de filicales, dos *taxa* indetermináveis e da relação AP/NAP.

No histograma (Fig. 1), notamos a presença significativa dos *taxa Borreria* sp. (“cabeça-de-velho”), *Sida* sp. (“malva-benta”) e *Terminalia* sp. (“maçarico”), que podem ter sido utilizados com os seguintes fins: as folhas de *Sida* sp., no tratamento de feridas e, em infusão, como facilitador da digestão; da mesma forma, para a digestão, utilizaram a infusão das folhas de *Borreria* sp.; contra a desinteria, a infusão de folhas de *Terminalia* sp.

Descobrimos também outros *taxa* que colocam em evidência uma utilização seletiva e que são ainda utilizados nos dias atuais, de acordo com os trabalhos etnobotânicos de Emperaire (1983). Por exemplo: a partir da casca de *Anadenanthera* sp. (“angico”), prepara-se uma infusão tônica e depurativa utilizada no tratamento da tuberculose e das infecções das vias respiratórias. Sua casca raspada, aplicada sobre os dentes, acalma a dor. A infusão da casca de *Bauhinia* sp. (“miróro”) é tônica e vermífuga. A infusão da casca de *Caesalpinia* sp. (“pau-ferro”) é cicatrizante. A infusão das folhas de *Cecropia* sp. (“embaúba”) é utilizada contra as dores. A folha de *Croton* sp. (“marmeleiro”) é utilizada contra a gripe e a bronquite. A folha de *Chenopodium* sp. (“mentruz”) é muito utilizada como remédio de base, sendo ainda fortificante e vermífugo.

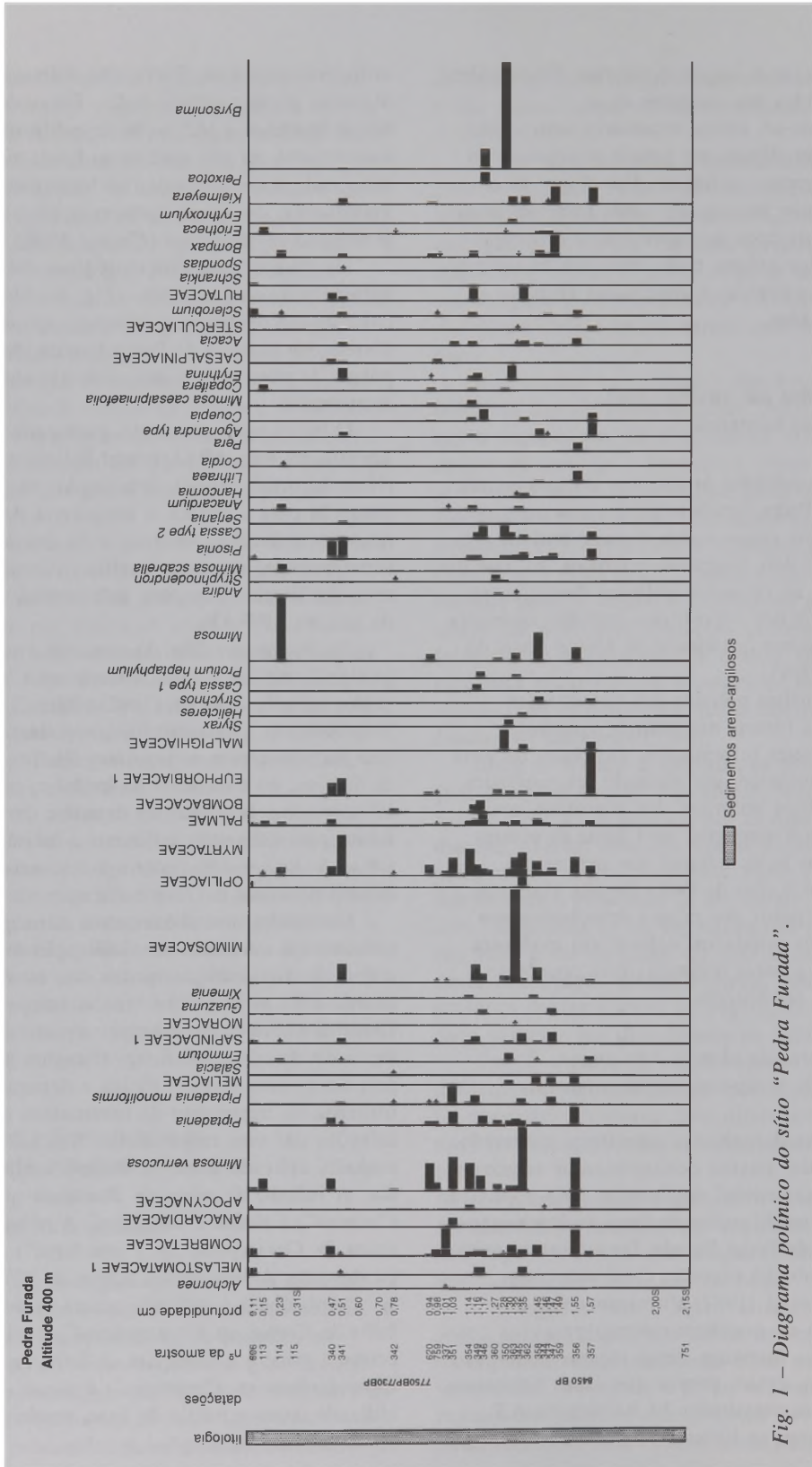


Fig. 1 – Diagrama polínico do sítio “Pedra Furada”.



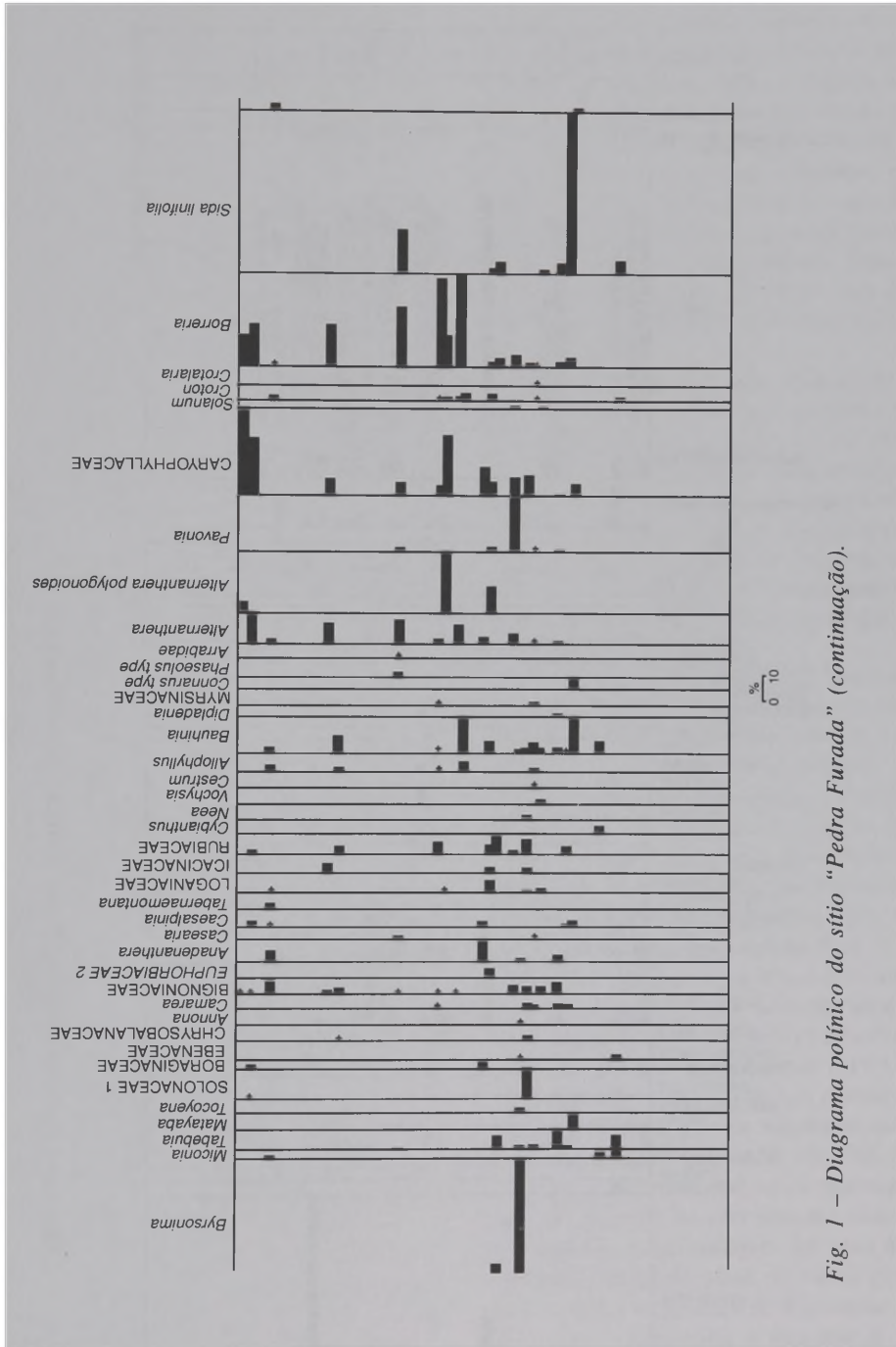
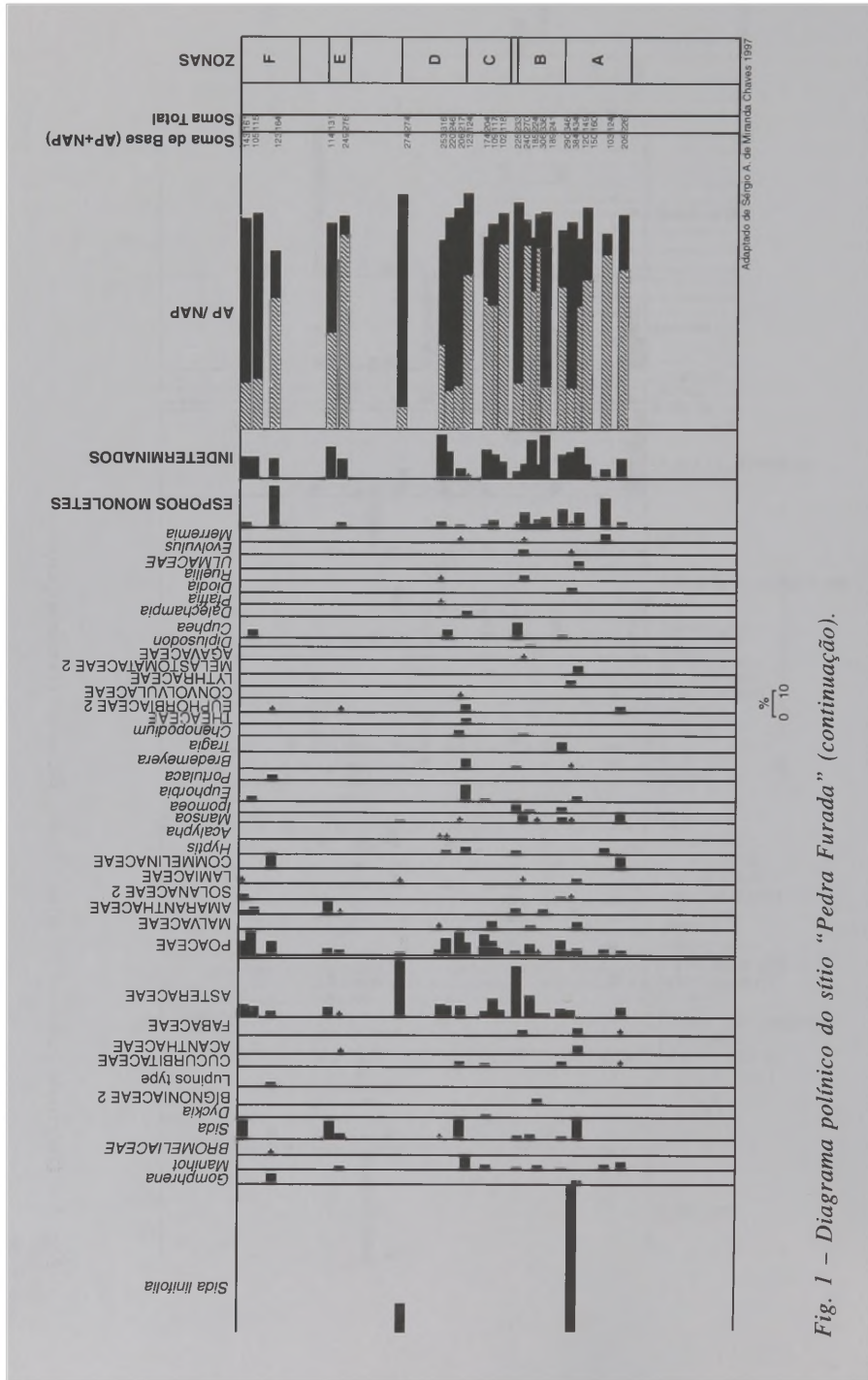


Fig. 1 – Diagrama polínico do sítio “Pedra Furada” (continuação).



Entre os *taxa* inventariados, alguns tiveram um uso exclusivamente alimentar. É o caso de *Phaseolus* sp. ("feijão-bravo"), *Anacardium* sp. ("cajuzinho") e alguns *taxa* das famílias Cucurbitaceae e Convolvulaceae que não foram ainda determinados no nível de gênero e/ou de espécie.

Uma ressalva deve ser feita no que diz respeito aos *taxa* da família Palmae. Essa família deve ser considerada como uma família de árvores extremamente importante, na medida em que mantém uma relação privilegiada com o Homem. Esse último as utiliza de maneiras múltiplas, como na alimentação, através de seus frutos, na produção de fibras e trançados, na construção de cabanas etc..

### Resultados das análises dos coprólitos animais

A análise polínica dos coprólitos animais também nos permitiu apresentar interessantes informações do ponto de vista paleoclimático e paleoambiental. Os resultados das análises polínicas desses coprólitos são apresentados no diagrama seguir (Fig. 1).

A partir da base do nosso diagrama, nos níveis inferiores a 157 cm, para uma data de 8.450 A.P., dividimos nosso diagrama (Fig. 1) em 6 zonas. Os critérios de distinção das zonas polínicas foram estabelecidos em função dos valores dos AP e dos NAP, expressos em percentagem.

A primeira zona, a zona A (coprólitos nº 357, 356, 359, 347, 344 e 358), entre 157 cm e 145 cm, apresenta um grupo de *taxa* arbóreos que domina até o nível de 147 cm. As associações de *Mimosa*, *Mimosa verrucosa* e os *taxa* da família Combretaceae, encontrados nos níveis a 155 cm, são característicos dos períodos de chuvas. É importante acrescentar a essas associações a presença de Apocynaceae, característica de climas úmidos e de solos argilosos. Todos esses *taxa* citados acima estão relacionados a espaços arbóreos. É importante também frisar a ocorrência, nessa zona, de um pique de floração de *Sida linifolia*, que alcança uma percentagem muito importante (67%). Os *taxa* pertencentes às famílias Poaceae e Asteraceae estão também

representados nesses níveis, porém com fracas percentagens.

A análise do diagrama polínico de Pedra Furada possibilita interpretações particularmente interessantes nesses níveis. A alta percentagem (mais de 60%) de pólen de árvores nesses níveis inferiores indica que essa região, durante a época de  $\pm$  8.450 A.P., no que concerne ao quadro ambiental, era bem mais arborizada e mais úmida do que nos dias atuais. A ocorrência de *taxa* pertencentes às famílias Myrtaceae, Leguminosae, Rutaceae e de outros *taxa* característicos de uma certa umidade (*Gomphrena* e *Bauhinia*) reforçam essa conclusão.

Por outro lado, os *taxa Kielmeyera* e *Erythroxylum* típicos e característicos do cerrado, foram encontrados no meio dessa zona, a 147 cm. Nos dias atuais, as espécies *Erythroxylum deciduum*, *Erythroxylum suberosum* e *Erythroxylum anguifugum* são encontradas no ecossistema denominado cerradão. Esses *taxa* estão relacionados a índices de chuvas de aproximadamente 1.500 mm/ano (Pott e Pott 1994).

A zona B (coprólitos nº 362, 345, 363, 350 e 360), entre 135 cm e 127cm, é caracterizada pela presença de *taxa* representativos da savana arbustiva densa: *Agonandra*, *Miconia* tipo, *Mimosa verrucosa*, *Piptadenia* e *Piptadenia monoliformis*, assim como de *taxa* das famílias Combretaceae e Myrtaceae. A abundância das Mimosaceae, assim como a forte percentagem (53%) do *taxa Byrsonima* nessa zona, sugere uma vegetação do tipo cerrado. Esta zona também se caracteriza por um decréscimo significativo de 20% dos *taxa* arbóreos nos coprólitos nº 362 e 360, onde se observa um pique de floração de Asteraceae (21%). Essa zona sugere a existência de um paleoambiente arbóreo, característico da vegetação do cerrado.

Na zona C (coprólitos nº 346, 349, 354 e 351), entre 117 cm e 103 cm, a representação dos AP aumenta de uma maneira relativamente homogênea. A percentagem do *taxa Mimosa verrucosa* aumenta (mais de 16%); observamos também o aumento de Myrtaceae (de 3% para 12%), assim como o aumento da percentagem dos *taxa Piptadenia* e *Piptadenia monoliformis* que alcançam seus mais altos valores nessa zona (5,7% e 8,0%, respectiva-

mente). Alguns *taxa* pertencentes às famílias Melastomataceae-Combretaceae nos fazem inferir a presença de espécies pioneiras, símbolo de uma provável substituição da vegetação ocorrida nessa zona. Essa conclusão é reforçada observando-se o aumento das Asteraceae (mais de 7%), das Caryophyllaceae (6%) e dos *taxa Alternanthera polygonoides* (11%) e *Borreria* (4%).

Na zona D (coprólitos nº 337, 759, 620 e 342), entre 101 cm e 78 cm, a percentagem dos NAP aumenta de maneira significativa (mais de 60%). Nessa zona, os pólenes das plantas herbáceas – *Sida linifolia*, *Borreria*, *Alternanthera* e *Alternanthera polygonoides* –, assim como os pólenes das famílias Asteraceae e Caryophyllaceae, dominam claramente. As percentagens dos pólenes das associações Combretaceae-Leguminosae (mais de 36%) sugerem também uma vegetação do tipo relativamente aberta. Por outro lado, o *taxa Caesalpinia* está relacionado à localização de refúgios florestais; o que nos faz pensar na existência de uma vegetação aberta, com um clima ameno no interior desses refúgios.

Podemos observar na zona E (coprólitos nº 341 e 340), entre 51 cm e 47 cm, uma nova alta da percentagem dos *taxa* arbóreos (mais de 50%). A abundância desses *taxa* pertencentes às famílias Leguminosae, Myrtaceae, Sapindaceae, Euphorbiaceae, Rutaceae, Rubiaceae e Palmae, assim como a presença dos *taxa Erythrina*, *Kielmeyera*, *Pisonia*, *Cassia*, *Sclerobium*, *Acacia*, *Bauhinia*, *Piptadenia* e *Serjania* demonstra, nesses níveis, uma boa riqueza taxonômica. Esses resultados confirmam a floração contemporânea dessas associações, comprovando-se, então, o “restabelecimento” da vegetação do tipo cerrado.

A zona F (coprólitos nº 115, 114, 113 e 606), entre 31 cm e 11 cm, apresentou uma amostra estéril em sua base – o coprólito de nº 115. Nessa última zona, os NAP estão mais uma vez bem representados. As percentagens dos NAP aumentam, sobretudo em relação àquelas dos *taxa Alternanthera*, *Borreria* e *Sida*. As percentagens das Asteraceae (13%), das Caryophyllaceae (61%) e das Poaceae (mais de 20%) são também significativas nesses níveis. Dessa forma, pensamos que esse estrato herbáceo é característico da

vegetação encontrada nos dias atuais no interior dos boqueirões. Esse estrato é também composto de um estrato frutescente e de um estrato arbóreo.

Nesses níveis, as percentagens dos AP diminuem significativamente – mas podemos observar ainda alguns piques de floração de *Mimosa*, assim como algumas fracas percentagens dos *taxa Copaifera*, *Sclerobium*, *Schrankia*, *Miconia*, *Caesalpinia*, *Anacardium*, *Bauhinia* e dos *taxa* pertencentes às famílias Melastomataceae, Combretaceae, Sapindaceae, Palmae e Myrtaceae.

Por outro lado, observamos associações arbóreas Mélastomataceae-Combretaceae e a presença dos *taxa Miconia* e *Tocoyena*, entre outros, sempre relacionados à floresta mesófila semi-decídua (o cerrado). Da mesma forma, a ocorrência dos *taxa Piptadenia monoliformis*, *Sclerobium*, *Bombax*, *Acacia*, *Mimosa scabrella*, *Mimosa verrucosa* e *Bauhinia* indica a possível existência de uma vegetação de transição entre o cerrado e a caatinga arbustiva durante esse período.

As análises dos pólenes encontrados nos coprólitos animais permitiram também demonstrar a época de floração de algumas plantas, conhecendo-se mesmo seus picos de floração durante o ano, como por exemplo: *Mimosa verrucosa*, *Mimosa sp.*, *Byrsonima*, *Alternanthera polygonoides*, *Pavonia*, *Borreria*, *Sida linifolia* e alguns pólenes pertencentes às famílias Mimosaceae, Myrtaceae, Caryophyllaceae e Asteraceae.

Pudemos também precisar, de uma maneira geral, no que diz respeito à paleovegetação e ao paleoclima regional, que os *taxa* identificados no sítio de Pedra Furada estão em relação com a vegetação do cerrado e, de certa forma, com a vegetação de transição entre o cerrado e a caatinga. Pensamos, então, que, entre 8.450 anos e 7.230 anos A.P., existiram nessa região algumas formações abertas com retomadas temporárias das vegetações do cerrado e do cerrado.

### Os parasitas nos coprólitos de Pedra Furada

O estudo parasitológico dos coprólitos de Pedra Furada forneceu importantes informa-

ções sobre as relações hospede-parasita, assim como alguns dados sobre a existência de novas espécies de vermes parasitas até então não identificadas (Chame 1988).

Vejamos alguns exemplos (Fig. 2):

– A amostra nº 362, pequeno coprólito discóide de 2,5 cm de diâmetro, provavelmente eliminado por um animal de porte médio. Esse coprólito continha um ovo de *Trichuris* sp. de 100,20 X 46,76 µm. Essas dimensões são excepcionais para o gênero, o que nos faz pensar em espécies ainda não descritas, uma vez que, na América do Sul, os ovos dessas espécies de *Trichuris* sp. já descritas, são normalmente menores (Ferreira *et al.* 1988).

– Os coprólitos da amostra de nº A-114 eram constituídos de várias unidades cilíndricas de 1,5 cm de comprimento por 0,5 cm de espessura e continham também ovos de *Trichuris* sp. Esses coprólitos foram provavelmente eliminados por roedores cavernícolas conhecidos por “mocó” (*Kerodon rupestris*), bastante comuns na região. As dejeções atuais desse roedor são muito parecidas com aquelas encontradas nessa amostra. Podemos, então, suspeitar que esses ovos são de uma espécie ainda não estudada, uma vez que esses parasitas não são normalmente encontrados parasitando tais mamíferos de pequeno porte. As dimensões dos oito ovos encontrados nesses coprólitos (64,88-60,0 µm X 35,0-30,75 µm) não são nem mesmo compatíveis com as medidas dos hospedeiros encontrados nessa localidade, nos dias atuais.

– A amostra de nº A-358 continha fragmentos disformes de coprólitos de 1 a 2,5 cm (na sua maior dimensão), que podem, então, ser atribuídos a animais de tamanho médio a grande. No interior desses fragmentos, encontramos ovos de *Trichuris* sp. com as seguintes medidas: 60,12 X 33,4 µm e 53,44 X 26,72 µm. Apesar de um desses ovos apresentar dimensões dos ovos de *T. gracilis* (50-59 µm X 23-28 µm), normalmente encontrados nos coprólitos do roedor *Dasyprocta agouti* (“cotia”), não somos capazes de confirmar a identificação desses parasitas.

Segundo Confalonieri (1983), a presença de *Trichuris trichiura*, assim como a de ancilostomídeos, encontrados nas populações humanas pré-colombianas, não confirma a

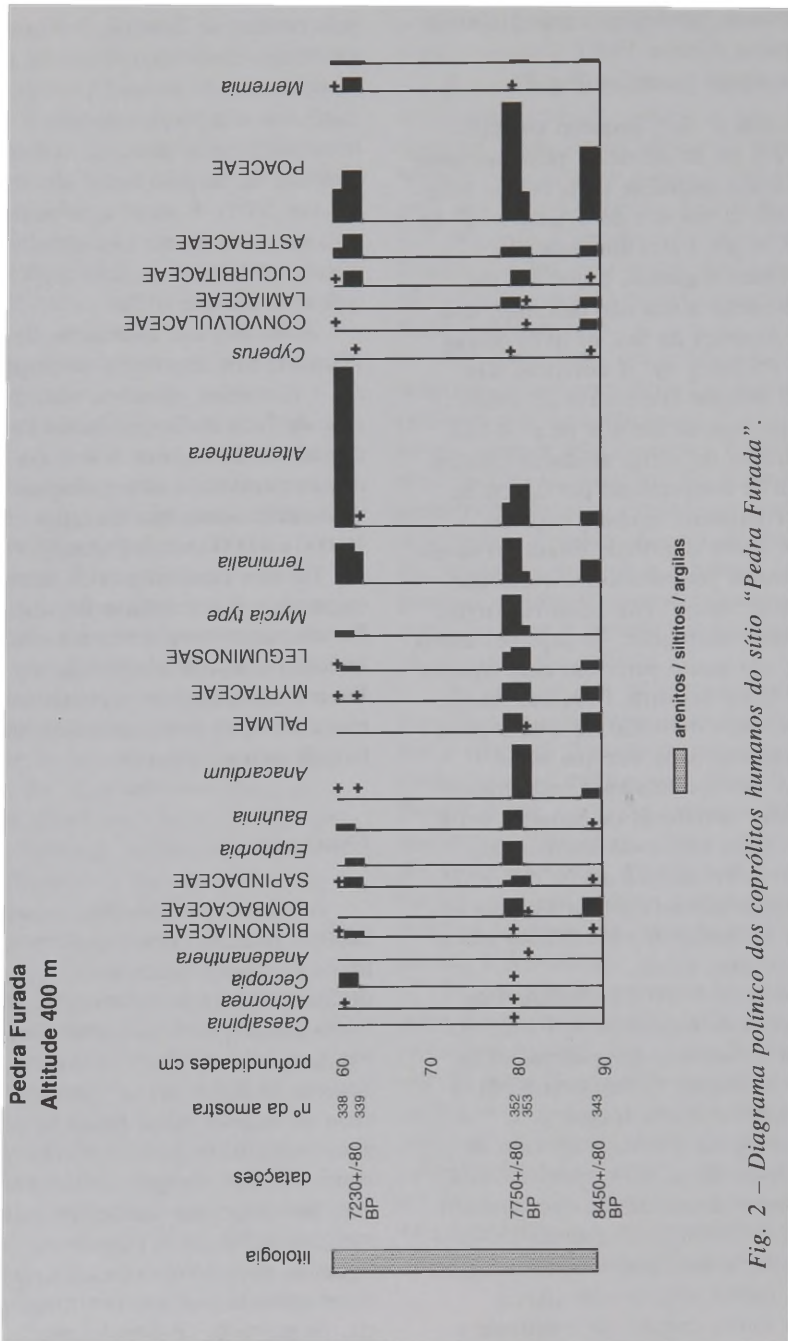
hipótese segundo a qual esses parasitas foram introduzidos pelas populações vindas da Ásia pelo estreito de Behring. Por outro lado, a existência desses parasitas nos coprólitos humanos é fundamental para que possamos confirmar a hipótese segundo a qual essas levadas migratórias humanas teriam chegado à América do Sul pelo mar (Ferreira *et al.* 1991, Chaves 2001). É importante notar que esses dois parasitas foram encontrados, respectivamente, no interior de dois coprólitos humanos: o de nº 352 e o de nº 337.

Além disso, a descoberta de ovos de *Trichuris* nos coprólitos de pequenos roedores – *Kerodon rupestris*, nas imediações do sítio da Toca do Boqueirão da Pedra Furada, datados de 9.000 anos A.P. – e a ausência desses parasitas nas populações atuais desses roedores evocam uma mudança climática entre 10.000 e 8.000 anos A.P. (Araújo *et al.* 1993).

De uma maneira geral, a fauna pré-histórica encontrada nos arredores do sítio de Pedra Furada parece caracterizar um clima mais úmido que aquele observado nos dias atuais. Encontramos também algumas características evocando uma paisagem de savana entrecortada de zonas florestais.

## Conclusão

Ao final deste trabalho, a partir das análises polínicas dos coprólitos animais e humanos, assim como dos outros restos orgânicos vegetais encontrados no sítio de Pedra Furada, podemos estabelecer a seguinte hipótese: entre 8.700 e 7.000 A.P., na região Sudeste do Piauí, houve atenuação da última crise árida holocênica. Nesta época, a paisagem da região de São Raimundo Nonato era muito diferente da que conhecemos hoje em dia. Nos diagramas que apresentamos, os registros polínicos mostram uma forte percentagem de *taxa* arbóreos, assim como de associações típicas que confirmam a existência, no passado, de uma vegetação do tipo cerrado-cerradão. Esses registros revelam também a existência de um clima ligeiramente mais frio e menos seco que o clima atual. Os homens que habitavam essa região naquele período beneficiavam-se de uma vegetação



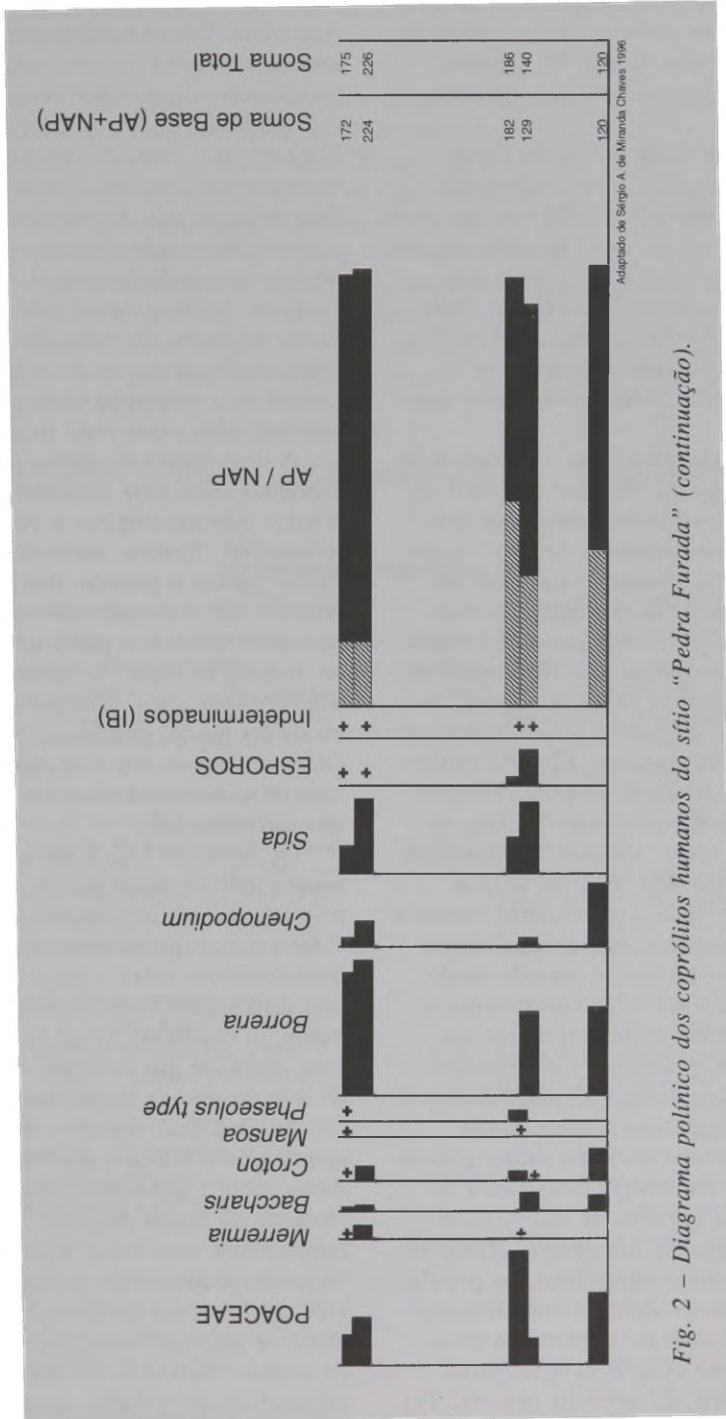


Fig. 2 – Diagrama polínico dos coprólitos humanos do sítio “Pedra Furada” (continuação).

rica e heterogênea, sempre relacionada a um ambiente favorável à presença de uma fauna diversificada. Os pólenes identificados nos permitiram também conhecer qual a estação do ano em que se dava a floração de algumas plantas e/ou de determinadas associações vegetais.

A riqueza e a heterogeneidade dessa vegetação estava, então, relacionada a um índice de chuvas superior a 1.500 mm/ano – e é o que nos fazem pensar as marcas deixadas por uma antiga e volumosa queda d'água que existiu há milhares de anos no sítio de Pedra Furada. Essa queda d'água, hoje extinta, teria, provavelmente, chamado a atenção das populações humanas e dos animais para esse abrigo.

É importante também frisar a existência, no interior da caatinga do Nordeste do Brasil, de inúmeros morros suficientemente altos que permitiriam o estabelecimento de uma vegetação densa e úmida, chamada localmente de brejos. Os brejos, ainda existentes nos dias atuais, são isolados uns dos outros e também das grandes áreas de florestas. No interior dos brejos, encontramos as espécies vegetais da Amazônia, típicas da floresta úmida, como por exemplo: *Gallezia gorarema*, *Huberia ovalifolia*, *Manilkaria rufula*, *Myrocarpus fastigiatus* e *Phyllostylon brasiliensis*. Durante os períodos secos, esses “refúgios” demonstram a existência, no passado, de áreas úmidas.

A análise polínica dos coprólitos humanos nos permitiu demonstrar uma possível utilização medicinal das plantas no período citado (entre 8.700 e 7 000 A.P.). Da mesma forma, a presença, no interior desses coprólitos, de *taxa* pertencentes às famílias Cucurbitaceae, Fabaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae e de outros *taxa* “hortícolas” indica, como vimos, uma utilização alimentar dessas plantas.

Ao terminar este artigo, gostaríamos de enfatizar algumas questões de âmbito geral que merecem destaque. São aquelas relacionadas às possíveis rotas migratórias das populações pré-históricas do Brasil. Como demonstramos, há 8.000 anos, no Nordeste do Brasil, uma rica vegetação caracterizava um novo período na evolução do ambiente regional. Foi ela que constituiu um verdadeiro e substancial aporte nutricional aos paleoíndios da região,

assim como à fauna que lhes foi contemporânea. Nessa mesma época, esses paleoíndios já teriam atravessado as paisagens ocidentais da Amazônia. Talvez essas populações tenham se encontrado diante de uma escolha capital: permanecer nos cerrados amazônicos; partir em direção de novas fronteiras, como o Nordeste ou o Planalto Central brasileiro; ou mesmo tomar o caminho em direção ao litoral Sudeste do Brasil. Atualmente, nossos conhecimentos sobre esses prováveis movimentos de populações pré-históricas são ainda escassos. As atuais escavações em andamento nos inúmeros sítios de diferentes regiões do Brasil (no Nordeste, na Amazônia, no Planalto Central etc.) permitirão obter respostas mais precisas sobre essas rotas migratórias.

A importância da análise palinológica dos coprólitos como uma ferramenta a mais nos estudos paleoetnológicos e paleoambientais é indiscutível. Torna-se necessário lembrar o caráter inédito e pioneiro dessa pesquisa: pela primeira vez obtivemos dados confiáveis que permitirão precisar o paleoambiente holoceno no Sudeste do Piauí. Se outros pesquisadores, anteriormente a nós, demonstraram a existência de um quadro climático e vegetacional diferente daquele dos dias atuais, foi possível, a partir de nosso estudo palinológico, confirmar tais afirmações.

Os coprólitos vêm a ser, assim, objetos imprescindíveis nesse gênero de pesquisa, e, a palinologia, uma ferramenta incontornável para todos aqueles que necessitam aperfeiçoar os conhecimentos sobre a paleovegetação de uma dada região. Como já frisamos anteriormente, os coprólitos foram as únicas testemunhas orgânicas que puderam resistir à acidez do solo do sítio de Pedra Furada.

No final deste trabalho, esperamos ter contribuído e também apresentado novos dados sobre a pré-história dessa região do Nordeste do Brasil. No nível paleoetnológico, conseguimos demonstrar a provável utilização de certas plantas selecionadas pelas populações pré-históricas do Piauí. No nível paleoclimático e paleoambiental, esperamos, através de nossos resultados, ter aberto novas perspectivas de trabalho, no que diz respeito ao conhecimento do paleoambiente da região Nordeste do Brasil durante o Holoceno.



CHAVES, S.A.M. Estudo palinológico de coprólitos pré-históricos holocenos coletados na Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada. Contribuições paleoetnológicas, paleoclimáticas e paleoambientais para a região sudeste do Piauí - Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 10: 103-120, 2000.

CHAVES, S.A.M. Pollen analysis of holocene pre-historic coproliths collected at "Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada". Palaeoethnological, palaeoclimatological and palaeoenvironmental contributions for the Southeastern Region of Piauí State - Brazil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 10: 103-120, 2000.

**ABSTRACT:** This work presents the results of the pollen analyses made on animal and human coproliths collected from the rock-shelther "Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada". These coproliths were identified by researchers from the National School of Public Health (ENSP) and were treated according to the methodology described by Chaves (1994, 1996, 1997) and Chaves & Renault-Miskovsky (1996). The results have generated data which permitted us to elaborated a palaeoclimatological and palaeoenvironmental scene of the studied region. From the palaeoethnobotanical point of view, the results from the pollen analysis in human coproliths allowed us to demonstrate the variety of plants used by the prehistoric men who inhabited the region around 8.000 years B.P..

**UNITERMS:** Coprolithes – Pollen analyses – Brazil – Palaeoenvironment.

### Referências bibliográficas

- AB'SABER, A.N.  
1980 Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul por ocasião dos períodos glaciais Quaternários. *Craton e Intracraton*, Instituto Geográfico, Universidade de São Paulo, 3: 1-18.
- ABSY, M.L.; SUGUIO, K.  
1975 Palinological content and paleoecological significance of the drilled sediment samples from the Baixada Santista, Brazil. *An. Acad. Bras. Cienc.*, 47: 287-290.
- ABSY, M.L.; CLEEF, A.; FOURNIER, M.; MARTIN, L.; SERVANT, M.; SIFFEDINE, A.; SILVA, M.F.F.; SOUBIES, F.; SUGUIO, K.; TURCQ, B.; VAN DER HAMMENT  
1991 Mise en évidence de quatre phases d'ouverture de la forêt dense dans le sud-est de l'Amazonie au cours des 60000 dernières années. Première comparaison avec d'autres régions tropicales. *C.R. Acad. Sci. Paris*, série II, 312: 673 - 678.
- ARAÚJO, A.J.G.; RANGEL, A.; FERREIRA, L.F.  
1993 Climatic change in Northeastern Brazil Paleoparasitological data. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 88 (4): 577 - 579.
- BEHLING, H.  
1995 Investigation in the Late Pleistocene and Holocene history of vegetation and climate in Santa Catarina (S Brazil). *Veget. Hist. Archaeobot.*, 4: 127-162.
- CHAME, M.  
1988 *Estudo comparativo das fezes e coprólitos não humanos da região arqueológica de São Raimundo Nonato, Sudeste do Piauí*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 134p.
- CHAVES, S.A.M.; RENAULT-MISKOVSKY, J.  
1996 Paléoethnologie, paléoenvironnement et paléoclimatologie au Piauí, Brésil: apport de l'étude pollinique de coprolithes humains recueillis dans le gisement préhistorique Pléistocène de "Pedra Furada", *C.R. Acad. Sci. Paris*, 322, série IIa: 1053-1060.
- CHAVES, S.A.M.  
1994 *Étude Palynologique des coprolithes humains recueillis sur le site "Pedra Furada" - Piauí (Brésil); interprétations paléoethnologiques et paléobotaniques*, Mémoire de D.E.A, Géologie, Paléontologie Humaine et Préhistoire, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 60p.
- 1996 Metodologia utilizada para a extração de grãos de pólen de coprólitos humanos – um estudo comparativo. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 6: 394-395.
- 1997 *Étude palynologique des coprolithes préhistoriques holocènes recueillis sur les sites de "Toca do Boqueirão da Pedra Furada, Sítio do Meio et Sítio Baixa do Cipó. Apports paléoethnologiques, paléoclimatiques et paléoenvironnemental pour la région Sud-Est du Piauí, Brésil*. Thèse de Doctorat, Géologie, Paléontologie Humaine et Préhistoire, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 243p.
- 1998 New perspectives on diet and prehistorical plant use of paleoindians people from

CHAVES, S.A.M. Estudo palinológico de coprólitos pré-históricos holocenos coletados na Toca do Boqueirão do Sítio da Pedra Furada. Contribuições paleoetnológicas, paleoclimáticas e paleoambientais para a região sudeste do Piauí - Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 10: 103-120, 2000.

- North-east Brazil: a palinological advance. III Congresso Mundial de Estudos sobre Momias. Arica, Chile. *Resúmenes*: 51-52.
- 2001 Pólens, paisagens e a pré-história americana, *Ciência Hoje*, jan/fev. Vol. 28, nº 168, 57-59.
- CONFALONIERI, U.E.
- 1983 *Paleoparasitologia do gênero Trichuris roedereri* 1761, com um estudo Paleoparasitológico sobre a origem do *Trichuris trichiura* (Linn., 1771) Stiles, 1901 na América. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 170p.
- COUR, P.
- 1973 Nouvelles techniques de detection des flux et des retombées polliniques; étude de la sédimentation de pollens et de spores à la surface du sol. *Pollen et Spores*, 1 (16): 103-141.
- EMPERAIRE, L.
- 1983 *La Caatinga du sud-est du Piauí - Brésil. Étude ethnobotanique*. Paris: Ed. Recherche sur les civilisations, 135p.
- 1984 La région de la Serra da Capivara (sud-est du Piauí) et sa végétation. *Etudes Américanistes Interdisciplinaires*, Laboratoire d'Anthropologie Préhistorique d'Amérique, École des Hautes Études en Sciences Sociales, R.C.P., Paris, 3: 8-111.
- FERREIRA, L.F.; ARAUJO, A.J.G.; CONFARONELI, U.; CHAME, M.; RIBEIRO FILHO, B.
- 1987 Encontro de ovos de ancilostomídeos em coprólitos humanos datados de 7.230 ± 80 anos, Piauí, Brasil. *An. Acad. Brasil Ciênc.*, 59: 280-281.
- FERREIRA, L.F.; ARAUJO, A.J.G.; CONFALONIERI U.E. (Orgs.)
- 1988 *Paleoparasitologia no Brasil*, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 159p.
- FERREIRA, L.F.; ARAUJO, A.J.G.; CONFALONIERI, U.; CHAME, M.; GOMES D.C.
- 1991 *Trichuris* eggs in animal coprolites dated from 30 000 years ago. *Journal of Parasitology*, 77: 491-493.
- GUÉRIN, C.
- 1991 La faune de vertébrés du Pléistocène supérieur de l'aire archéologique de São Raimundo Nonato (Piauí, Brésil). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 312, Série II: 567-572.
- GUIDON, N.; PARENTI, F.; LUZ, M. da; GUÉRIN, C.; FAURE, M.
- 1994 Le plus ancien peuplement de l'Amérique: le Paléolithique du Nordeste brésilien. *Bull. Soc. Préhist. Française*, 91 (4-5): 246-250.
- GUIDON, N.; PESSIS A.-M.; PARENTI, F.; FONTUGNE, M.; GUÉRIN, C.
- 1996 Pedra Furada, Brazil: reply to Meltzer, Adovasio & Dillehay. *Antiquity*, 268 (70): 408-421.
- LEDRU, M.P.; BRAGA, P.I.S.; SOUBIÈS, F.; FOURNIER, M.; MARTIN, L.; SUGUIO, K.; TURCQ, B.
- 1996 The last 50,000 years in the Neotropics (Southern Brazil): evolution of vegetation and climate. *Palaeogeograph. Palaeoclimatolog. Palaeoecol.*, 123: 239-257.
- MELTZER, D.J.; ADOVASIO, J.M.; DILLEHAY, T.D.
- 1994 On a Pleistocene human occupation at Pedra Furada, Brazil. *Antiquity*, 261 (68): 695-714.
- PARENTI, F.
- 1993 *Le gisement quaternaire de la Toca do Boqueirão da Pedra Furada (Piauí, Brésil) dans le contexte de la préhistoire américaine. Fouilles, stratigraphie, chronologie, évolution culturelle*. Thèse de Doctorat, École des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.
- 1996 Les Industries lithiques du site paléontologique de La Lagoa da Pedra (Pernambuco) et le Passage Pléistocène-Holocène dans le Nordeste du Brésil. *Journal de la société des Américanistes*, 82: 9-29.
- PARENTI, F.; TORRONI, A.
- 1994 Archeologia preistorica e analisi del DNA mitocondriale nella questione del popolamento delle Americhe. *Rivista di Antropologia*, 72: 1-14.
- POTT, A.; POTT, V.J.
- 1994 *Plantas do Pantanal*. Corumbá: Embrapa, 320p.
- SERVANT, M.; FOURNIER, M.; SOUBIÈS, F.; SUGUIO, K.; TURCQ, B.
- 1989 Sécheresse holocène au Brésil (18-20° latitude Sud). Implications paléoclimatiques. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 309, série II: 153-156.b
- SOBOLIK, K.D.; GREMILLION, K.J.; WHITTEN P.L.; WATSON, P.J.
- 1996 Sex determination of Prehistoric Human Paleofeces. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, 101: 283-290.
- VAN DER HAMMEN, T.; ABSY, M.L.
- 1994 Amazonia during the last glacial. *Palaeogeograph. Palaeoclimatolog. Palaeoecol.*, 109: 247-261.
- VERNET, J.L.; WENGLER, L.; SOLARI, M.E.; CECCANTINI, G.; FOURNIER, M.; LEDRU, M.P.; SOUBIÈS F.
- 1994 Feux, climats et végétations au Brésil central durant l'Holocène: les données d'un profil de sol à charbons de bois (Salitre, Minas Gerais). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 319, série II: 1391-1397.

Recebido para publicação em 2 de agosto de 2000.