



Dados da Chuva Polínica no Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC), Piauí, Brasil
Pollen Rain Data in The Serra da Capivara National Park (PNSC), Piauí, Brazil

Sérgio Augusto de Miranda Chaves

*Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz,
Avenida Brasil 4365, 21041-210, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: smiranda@ensp.fiocruz.br
Rebido em: 12/08/2012 Aprovado em: 21/07/2013
DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2013_1_64_71*

Resumo

O presente trabalho foi desenvolvido no Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC), que ocupa um total de 130.000 ha na região sudeste do Estado do Piauí. Durante quatro anos (1998 a 2001), foi coletada e analisada a chuva polínica local, visando caracterizá-la e também para melhorar nosso atual conhecimento da flora para um futuro monitoramento dessa vegetação do semiárido. Os resultados apontam para uma nítida dissociação entre as épocas de precipitação e a abundância de floração.

Palavras-chave: Aeropalinologia; chuva polínica; grãos de pólen

Abstract

The present work was developed in the Serra da Capivara National Park (PNSC) that occupies a total of 130,000 ha in the southeastern region of the State of Piauí. For four years (1998 to 2001) the local pollen rain was collected and analyzed to establish the local pollen rain and improve our current flora knowledge for a future plant management in this semi-arid vegetation. The results indicate sharply dissociation between different flowering times and season time rain.

Keywords: Aeropalinology; pollen rain; pollen grains

1 Introdução

O Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC), é considerado pela UNESCO “Patrimônio Cultural da Humanidade”. Criado em 1979, está situado no sudeste do Estado do Piauí, região Nordeste brasileiro, entre as coordenadas 08°26'50" e 08°54'23"S e 42°19'47" e 42°45'51"W (Figura 1). A região Sudeste do Piauí tornou-se conhecida depois de 1970 devido à riqueza de seus sítios de arte rupestre; o mais conhecido deles é o Boqueirão da Pedra Furada (BPF). Esse complexo arqueológico tem sido classificado como um dos mais importantes do continente americano (Emperaire, 1983). O PNSC situa-se no domínio morfo-climático das caatingas, apresentando, porém, áreas de transição com o cerrado. O clima atual é caracterizado por uma temperatura média anual elevada (28°C) e com precipitações médias de 689 mm e com um desvio padrão de 200 mm (Emperaire, 1989, 1991). Entre as inúmeras atividades desenvolvidas atualmente no PNSC, destacam-se aquelas ligadas ao manejo e gerenciamento ambientais.

A Palinologia estuda a forma e a significação ecológica dos grãos de pólen e esporos. Erdtman

(1952) estabeleceu as bases dos estudos atuais em Palinologia. Em sua obra pioneira, o autor representou graficamente detalhes morfológicos de grãos de pólen e de esporos e estabeleceu também os procedimentos metodológicos básicos de extração dos mesmos, ainda utilizados atualmente.

Segundo Renault-Miskovsky (1992), os grãos de pólen, graças ao seu “envoltório” externo, a exina, são particularmente resistentes. Assim, podem se conservar indefinidamente no curso dos tempos geológicos. Eles suportam também agressões químicas inerentes aos métodos utilizados na extração polínica dos sedimentos. Segundo a autora, a estrutura do grão de pólen, seu tamanho, sua forma ou ainda a disposição, o tipo e o número de aberturas germinais, assim como a descrição da escultura da exina, permitem identificar em microscopia ótica uma família, um gênero ou mesmo uma espécie vegetal.

A análise polínica de sedimentos aéreos nos fornece, de maneira específica, dados sobre a chuva polínica da vegetação circundante ou da vegetação dos arredores, sujeita às variações sazonais (Zavada *et al.*, 2007).



Figura 1 Localização do Parque Nacional Serra da Capivara e localidades de amostragem.

O presente trabalho visa apresentar os resultados das análises dos sedimentos aéreos obtidos através da “coleta” da chuva polínica local durante os anos de 1998 a 2001 no Parque Nacional Serra da Capivara.

2 Material e Métodos

As precipitações polínicas que se depositam na superfície do solo, ou em “armadilhas” colocadas em determinados pontos de coleta, compreendem, de uma parte, as precipitações polínicas alóctones, oriundas dos fluxos de correntes de ar externas e, de outra parte, a fração de pólen produzido pelas plantas locais, precipitando-se no local sob a forma de chuva polínica autóctone.

A fim de caracterizar a sedimentação polínica da região de estudo, durante os anos de 1998 a 2001, em intervalos médios de 7 meses, foram realizadas amostragens da chuva polínica no interior do PNSC. Durante os anos de 2000 a 2001 o intervalo foi de 12 meses. Para tal utilizamos lâminas de microscopia (26 mm x 76 mm), com uma superfície exposta de 19,76 cm² (essa superfície de coleta foi constante durante todos os meses de coleta). As lâminas foram untadas com vaselina, colocadas a dois metros da superfície do solo, no interior de uma placa de Petri de 110 mm de diâmetro, em diferentes pontos de duas diferentes formações geomorfológicas distintas – a chapada e os “canyons” do Parque Nacional Serra da Capivara. Para a avaliação da quantidade de grãos de pólen em cada coleta, utilizamos o número total de grãos por área. Os grãos de pólen foram repertoriados (200 grãos, no mínimo, por lâmina) contando-se a integridade da área da lâmina e, posteriormente, estabelecida uma representatividade expressa em percentagem, contabilizando-se, então, a incidência desses grãos durante os períodos de exposição das armadilhas. Foram analisadas duas lâminas por ponto de coleta. Após o período de exposição, as lâminas foram acondicionadas em caixas esterilizadas para transporte até o Laboratório na Fundação Oswaldo Cruz. As observações microscópicas foram feitas em microscopia ótica, utilizando-se aumentos de 400x e 1000x através de um microscópio Olympus CBA. A partir da análise e interpretação dessas lâminas, obtivemos dados sobre a precipitação polínica no PNSC e também sobre a fenologia local para os anos de 1998 a 2001.

Todos os pontos de coleta foram georreferenciados, visando à futura entrada desses dados no Sistema de Informações Geográficas que está sendo desenvolvido (Najar *et al.*, 2000).

2.1 Dados Climáticos (Ventos)

Segundo Emperaire (1983), os ventos parecem não exercer um papel importante sobre o clima local; eles têm a direção sudeste (SE) como direção predominante, são de fracos a moderados, sendo os meses de setembro e outubro os que apresentam ventos de maior intensidade.

2.1.2 Escolha das Áreas para a Coleta da Chuva Polínica

A escolha dos locais de coleta da chuva polínica foi baseada no documento “Metodologia empregada em estudos palinológicos do Quaternário” (Ybert *et al.*, 1992), que visa estabelecer normas metodológicas para os estudos de Palinologia a serem realizados no Brasil. A partir da normatização descrita nesse documento, foi estabelecida a escolha dos locais de coleta, levando-se em conta a melhor representatividade florística de plantas da caatinga nas nossas estações de coleta.

O período de janeiro de 1998 a novembro de 2001 apresentou interessantes resultados no que diz respeito à análise da chuva polínica local. A partir dos dados obtidos nas identificações dos grãos de pólen encontrados em nossas armadilhas durante esse período, foram obtidos os seguintes resultados:

3 Resultados

3.1 Janeiro a Maio de 1998 (Período de Chuvas)

Durante esse período, encontramos uma boa representatividade de tipos polínicos na região de chapada, na guarita da Serra da Branca (alt: 552 m). Repertoriamos tipos polínicos arbóreos com alta representatividade de *Piptadenia communis* (71%). Tipos polínicos com média a baixa representatividade também foram repertoriados, como *Anadenanthera* (15,58%), *Stryphnodendron* (1%), *Zornia* (1%), *Mimosa caesalpiniaefolia* (1%), Sapindaceae (1%), Rutaceae (1%), Myrtaceae (1%) e Arecaceae (1%), além de tipos não-arbóreos como *Borreria* (2%), Poaceae (4,74 %) e esporos de samambaias.

3.2 Maio a Outubro de 1998 (Período de Seca)

Foi coletado nas armadilhas, no interior do Boqueirão da Esperança, o tipo polínico exótico *Podocarpus andinus*. Além da presença desse pólen exótico, mesmo sendo de baixa frequência

(4,7%), também ficou bem caracterizada a época de floração de plantas do gênero *Piptadenia communis* (52%) e *Allophylus* (19%), além da ocorrência de grãos de pólen das associações do tipo Leguminosae-Anacardiaceae-Sapindaceae com boa representatividade (superior a 30%).

Nessa mesma época, na região do Olho d'água do Gongo (alt: 357m), região distante da coleta nos dois boqueirões, as análises das lâminas apontaram para uma predominância (mais de 45%) de tipos polínicos arbóreos de *Piptadenia*, *Acacia* e *Stryphnodendron*, além de tipos polínicos não identificados de Melastomataceae, Arecaceae e algumas Asteraceae (menos de 10%).

3.3 Outubro de 1998 a Maio de 1999 (Período de Chuvas)

Na região norte do Parque, na guarita do Angical, os tipos polínicos de *Mimosa sensitiva* e de *Mimosa verrucosa* foram bem representativos (mais de 40%), assim como grãos de pólen de *Piptadenia moniliformis*. Alguns grãos de pólen de árvores das regiões dos baixões, como *Combretum* sp., foram identificados, porém com baixa representatividade (menos de 3%). Para essa região do Parque ficou clara a associação de plantas das famílias Leguminosae-Mimosoideae-Euphorbiaceae pertencentes aos tipos polínicos *Mimosa-Piptadenia-Croton*.

Na região do Boqueirão da Esperança os táxons arbóreos *Piptadenia* sp e *Mimosa caesalpinifolia* tiveram, respectivamente, uma percentagem de 13,46% e 12,50%. Já a espécie *Mimosa verrucosa* teve 29,80% de representatividade. Baixas percentagens (inferiores a 2%) foram relacionadas aos tipos polínicos *Acacia* sp., *Myrcia* sp., *Combretum leprosum*, *Schinus terebinthifolia* e *Mimosa scabrella*. Também com uma baixa representatividade repertoriamos os tipos polínicos não-arbóreos *Alternanthera* sp., *Amaranthus* sp., *Borreria* sp., *Hyp-tis* sp. e tipos polínicos das famílias Bromeliaceae e Poaceae (1,92% e 8,65% respectivamente).

No Boqueirão dos 80, durante o período de 7 meses, identificamos o tipo polínico *Combretum leprosum* com uma alta representatividade (superior 69,58%). Outros táxons arbóreos/arbustos identificados, porém com uma baixa representatividade (inferior a 6%) foram *Mimosa verrucosa*, *Mimosa* sp., *Stryphnodendron*, *Astronium urundeuva*, *Mimosa caesalpinifolia*.

3.4 Maio a Setembro de 1999 (Período de Seca)

Nas amostras coletadas na **Guarita da 020** ficou constatada a representatividade de (11,75%) de grãos exóticos de *Podocarpus* sp. Para os outros táxons foi constatada uma boa representatividade de *Licania tomentosa* (10,52%), *Tripalis americana* (30,43%) e *Anacardium humile* (20,98%).

A região do Boqueirão dos 80 foi a estação de coleta que apresentou a menor heterogeneidade de grãos de pólen. Obtivemos (15,78 %) de *Podocarpus*, (63,15%) de *Schinus terebinthifolia* e, abaixo de 1%, grãos de *Spondias* e os da família Poaceae.

Na região da Serra Branca, durante este período, as armadilhas deixadas na região norte do Parque, na guarita do Angical, recolheram, diferentemente das partes baixas do Parque, uma chuva polínica menos heterogênea, com predominância dos tipos polínicos de *Zanthoxylum*-Rutaceae (9,68%), *Myrcia* (1%) e grãos de *Mimosa verrucosa* (66,44%). Esta última espécie é muito abundante no interior da caatinga arbustiva e também na beira da estrada que percorre essa área do Parque.

Na Guarita do Gongo as análises da chuva polínica nesse período possibilitaram identificar o tipo polínico *Astronium urundeuva* com uma alta representatividade (64,59%). O restante dos tipos polínicos repertoriados, *Spondias tuberosa*, *Piptadenia communis*, *Mimosa verrucosa*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Andira*, *Anacardium*, *Cassia orbiculata* e *Cassia occidentale*, todos em associação com outros gêneros das famílias Anacardiaceae, Leguminosae, Myrtaceae, Bombacaceae e Apocynaceae, apresentaram uma baixa representatividade (inferior a 5%). Vale salientar, mesmo com uma baixa representatividade (0,58%), a ocorrência de grãos de pólen de *Podocarpus andinus*.

No Boqueirão da Esperança foi constatada a ocorrência do tipo polínico exótico de *Podocarpus* (pinheiro do mato), ainda que em baixa porcentagem (1,72%). Repertoriamos também tipos polínicos das famílias Leguminosae-Mimosoideae/Sapindaceae (*Mimosa verrucosa*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Stryphnodendron*, *Piptadenia* e *Allophylus*), assim como a ocorrência dos tipos polínicos *Spondias tuberosa* e *Lythraea* – Anacardiaceae, todos com baixa representatividade (menos de 3%). Alguns grãos de pólen de *Protium*, “almécega”, e também alguns tipos polínicos da família Arecaceae foram identificados, sendo que estavam agrupados em “grumos”.

3.5 Setembro de 1999 a Fevereiro de 2000 (Período de Chuvas)

As análises polínicas efetuadas no período de setembro de 1999 a fevereiro de 2000 vieram reforçar nossos resultados anteriores. Existe uma nítida predominância, no que diz respeito à chuva polínica regional da parte sul do parque – Boqueirão da Esperança e Boqueirão dos 80, principalmente, onde se localizam os grandes conjuntos de boqueirões, de tipos polínicos arbóreos *Allophylus*, *Acacia piauhiensis*, *Piptadenia moniliformis*, *Combretum*, *Astronium urundeuva*, *Anadenanthera*, *Myrcia*, *Myrciaria*, *Cassia orbiculata*, *Serjania*, *Zanthoxylum*, caracterizando, assim, para essa parte do parque, além das associações descritas anteriormente, as do tipo Sapindaceae-Leguminosae-Myrtaceae. Somam-se a essas, os tipos polínicos *Mimosa verrucosa* com uma representatividade superior a 20% e o tipo *Stryphnodendron* com representatividade de 52,21%.

As análises das amostras da região da Guarita do Angical, na parte norte do parque, no domínio das grandes chapadas, confirmaram, mais uma vez, a ocorrência de associações do tipo Leguminosae-Mimosaceae-Euphorbiaceae (mais de 14%) e também do tipo *Mimosa sensitiva*, *Mimosa verrucosa*, *Piptadenia communis*, *Piptadenia moniliformis* e *Croton*.

3.6 Fevereiro de 2000 a Fevereiro de 2001(12 Meses)

Experimentalmente foram deixadas armadilhas durante um intervalo de tempo de 12 meses.

Na estação de coleta do Boqueirão da Esperança foram repertoriados grãos de pólen de gêneros já determinados em anos anteriores [*Mimosa verrucosa* (28,23%), *Piptadenia communis* (11,94%), *Piptadenia moniliformis* (8,23%), *Mimosa caesalpiniaefolia* (3,52%), *Terminalia* (4,70%), *Allophylus* (2,35%), *Poaceae* (7,05%), *Alternanthera* (4,70%), *Croton* (2,35%) e *Celtis* (3,52%)]. Um dado novo nessas lâminas foi a presença de grãos de pólen do tipo Arecaceae (Palmae, 3,52%) e de *Acacia piauhiensis* (mais de 15%).

Na análise do conteúdo polínico encontrado nas lâminas provenientes da região da Guarita da BR 020, foi encontrada uma fraca deposição polínica - 29 grãos/19,76 mm². Os grãos de pólen repertoriados foram *Piptadenia moniliformis* (4

grãos), *Piptadenia communis* (8 grãos), *Acacia* sp. (5 grãos), *Terminalia* (1 grão), *Stryphnodendron* (5 grãos), *Croton* (5 grãos) e 1 grão de pólen da família Poaceae.

Analisando a deposição polínica das lâminas deixadas na parte norte do parque, na Guarita do Angical, mais uma vez foi observada uma boa representatividade de tipos polínicos da família Leguminosae, com ênfase no gênero *Stryphnodendron* (40%). Também repertoriamos os seguintes tipos polínicos com uma baixa representatividade: *Acacia* sp (8,5%), *Mimosa verrucosa* (1,30%) e *Piptadenia communis* (3,25%). Um outro tipo polínico encontrado e com uma boa representatividade foi *Hyppeastrum* ou “cebola-de-tatu” (40,52%).

A Tabela 1 apresenta um resumo dos dados com os anos de coleta, tipos polínicos, épocas de coleta, meses de coleta e localidades.

4 Discussão

Comparando os resultados ano a ano, foram constatados dados interessantes como a ocorrência do tipo polínico exótico de *Podocarpus andinus*, ainda que em baixa porcentagem (4,7%).

Na região da Guarita da BR-020 (altitude 569 m), foi constatada também a representativa porcentagem de 11,75% de grãos do pólen exótico de *Podocarpus andinus*. Para os outros táxons foi obtida uma boa representatividade de grãos de pólen de *Licania tomentosa* (oiti), *Tripalis americana* (pau de formiga) e *Anacardium humile* (cajuzinho). Cabe ressaltar que com a abertura da estrada em frente a essa guarita, o fluxo de veículos, provavelmente, passou a interferir nas correntes superficiais dos ventos, podendo, então, “mascarar” a real representatividade dos grãos “capturados” em nossas lâminas, razão pela qual abandonamos essa estação de coleta a partir de 1999. Esse parâmetro (vento) já havia sido evidenciado por Barnes *et al.* (2001) em estudos sobre a concentração de *Ambrosia* / “ragweed pollen” na atmosfera. Os autores sinalizaram para uma influência de parâmetros como temperatura, umidade relativa e ventos nas concentrações da chuva polínica desse gênero de Asteraceae.

Os tipos polínicos *Mimosa verrucosa*, *Mimosa sensitiva*, *Stryphnodendron*, *Piptadenia*, *Croton* e *Allophylus*, assim como as associações (Leguminosae-Mimosoideae-Sapindaceae e Leguminosae-

Dados da Chuva Polínica no Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC), Piauí, Brasil
Sérgio Augusto de Miranda Chaves

Localidades de Amostragem	Anos de Coleta	Meses de Coleta	Condições Climáticas	Tipos Polínicos	Porcentagem dos Tipos Polínicos
Serra Branca	1998	janeiro a maio	chuva	<i>Piptadenia communis</i>	71%
				<i>Anadenanthera</i>	15,58%
				<i>Stryphnodendron</i>	1%
				<i>Zornia sp.</i>	1%
				<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	1%
				<i>Sapindaceae</i>	1%
				<i>Rutaceae</i>	1%
				<i>Myrtaceae</i>	1%
				<i>Arecaceae</i>	1%
				<i>Borrieria</i>	2%
<i>Poaceae</i>	4,74%				
Boqueirão da Esperança	1998	maio a outubro	seca	<i>Podocarpus andinus</i>	4,70%
				<i>Piptadenia communis</i>	52%
				<i>Allophylus</i>	19%
				<i>Legum/Anac/Sapind</i>	24%
Guarita Gongo	1998	maio a outubro	seca	<i>Piptadenia/Acacia/Stryphn.</i>	45%
				<i>Melastomal/Arecaceae</i>	>45%
Angical	1998-1999	outubro a maio	chuva	<i>Asteraceae</i>	<10%
				<i>Mimosa sensitiva</i>	>40%
Boqueirão da Esperança	1998-1999	outubro a maio	chuva	<i>Mimosa verrucosa</i>	>40%
				<i>Piptadenia moniliformis</i>	>40%
				<i>Combretum sp.</i>	3%
				<i>Piptadenia sp.</i>	13,46%
				<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	12,50%
				<i>Mimosa verrucosa</i>	29,80%
				<i>Acacia</i>	<2%
				<i>Myrcia</i>	<2%
				<i>Combretum leprosum</i>	<2%
				<i>Schinus terenbitifolia</i>	<2%
				<i>Mimosa scabrella</i>	<2%
				<i>Alternanthera sp.</i>	<1%
				<i>Amaranthus sp.</i>	<1%
				<i>Borrieria sp.</i>	<1%
<i>Hypis sp.</i>	<1%				
<i>Bromeliaceae</i>	1,92%				
<i>Poaceae</i>	8,60%				
Boqueirão dos 80	1998-1999	outubro a maio	chuva	<i>Combretum leprosum</i>	69,58%
				<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	6,00%
				<i>Mimosa verrucosa</i>	6,00%
				<i>Mimosa sp.</i>	6,00%
				<i>Stryphnodendron</i>	6,00%
				<i>Astronium urundeuva</i>	6,00%
				<i>Podocarpus sp.</i>	11,75%
Guarita 020	1999	maio a setembro	seca	<i>Licania tomentosa</i>	10,52%
				<i>Triplalis americana</i>	30,43%
				<i>Anacardium humile</i>	20,98%
				<i>Podocarpus sp.</i>	15,78%
Boqueirão dos 80	1999	maio a setembro	seca	<i>Schinus terenbitifolia</i>	63,15%
				<i>Spondias</i>	<1%
				<i>Poaceae</i>	<1%
				<i>Zanthoxylum</i>	9,68%
Angical	1999	maio a setembro	seca	<i>Myrcia</i>	1%
				<i>Mimosa verrucosa</i>	66,44%
				<i>Astronium urundeuva</i>	64,59%
Guarita Gongo	1999	maio a setembro	seca	<i>Spondias tuberosa</i>	<4%
				<i>Piptadenia communis</i>	<4%
				<i>Mimosa verrucosa</i>	<4%
				<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	<4%
				<i>Andira sp.</i>	<4%
				<i>Anacardium</i>	<4%
				<i>Cassia orbiculata</i>	<4%
				<i>Cassia occidentale</i>	<4%
				<i>Anacardiaceae</i>	<4%
				<i>Leguminosae</i>	<4%
				<i>Myrtaceae</i>	<4%
				<i>Bombacaceae</i>	<4%
				<i>Apocynaceae</i>	<4%
				<i>Podocarpus andinus</i>	0,58%

Localidades de Amostragem	Anos de Coleta	Meses de Coleta	Condições Climáticas	Tipos Polínicos	Porcentagem dos Tipos Polínicos
Boqueirão da Esperança	1999	maio a setembro	seca	<i>Podocarpus sp.</i>	1,72%
				<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	<3%
				<i>Mimosa verrucosa</i>	<3%
				<i>Stryphnodendron sp.</i>	<3%
				<i>Piptadenia sp.</i>	<3%
				<i>Allophylus sp.</i>	<3%
				<i>Spondias tuberosa</i>	<3%
				<i>Lythraea sp.</i>	<3%
				<i>Arecaceae</i>	1%
				Boqueirão dos 80	1999-2000
<i>Acacia piuihensis</i>	<1%				
<i>Mimosa verrucosa</i>	>20%				
<i>Piptadenia moniliformis</i>	<1%				
<i>Anadenanthera sp.</i>	<1%				
<i>Myrcia sp.</i>	<1%				
<i>Myrciana sp.</i>	<1%				
<i>Stryphnodendron sp.</i>	>50%				
<i>Cassia orbiculata</i>	<1%				
<i>Serjania sp.</i>	<1,9%				
<i>Combretum sp.</i>	<1%				
<i>Astronium urundeuva</i>	<1%				
<i>Zanthoxylum sp.</i>	<1%				
Angical	1999-2000	setembro a fevereiro	chuva		
				<i>Mimosaceae</i>	>14%
				<i>Euphorbiaceae</i>	>14%
				<i>Mimosa sensitiva</i>	>14%
				<i>Mimosa verrucosa</i>	>14%
				<i>Piptadenia communis</i>	>14%
				<i>Piptadenia moniliformis</i>	<10%
				<i>Croton sp.</i>	<1%
Boqueirão da Esperança	2000-2001	fevereiro a fevereiro	seca chuva	<i>Mimosa verrucosa</i>	28,23%
				<i>Piptadenia communis</i>	11,94%
				<i>Piptadenia moniliformis</i>	8,23%
				<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	3,52%
				<i>Terminalia</i>	4,70%
				<i>Allophylus</i>	2,35%
				<i>Poaceae</i>	7,05%
				<i>Alternanthera</i>	4,70%
				<i>Croton</i>	2,35%
				<i>Celtis</i>	3,52%
<i>Arecaceae</i>	3,52%				
<i>Acacia piuihensis</i>	15%				
Guarita 020	2000-2001	fevereiro a fevereiro	Seca chuva	<i>Piptadenia moniliformis</i>	<15%
				<i>Piptadenia communis</i>	<30%
				<i>Acacia sp.</i>	<20%
				<i>Terminalia</i>	<1%
				<i>Stryphnodendron</i>	<20%
Angical	2000-2001	fevereiro a fevereiro	seca chuva	<i>Croton</i>	<1%
				<i>Poaceae</i>	<1%
				<i>Stryphnodendron</i>	40%
				<i>Acacia sp.</i>	8,50%
Boqueirão dos 80	2000-2001	fevereiro a fevereiro	seca chuva	<i>Mimosa verrucosa</i>	1,30%
				<i>Piptadenia communis</i>	3,25%
				<i>Hypochaeris</i>	40,52%

Tabela 1 Sinopse dos dados de localidades de amostragem, anos e meses de coleta, condições climáticas, tipos polínicos e respectivas porcentagens.

-Mimosaceae-Euphorbiaceae) apresentaram uma boa frequência na representatividade de tipos polínicos em nossas lâminas para as áreas norte do Parque, possibilitando, assim, um melhor conhecimento sobre a época de floração de plantas pertencentes a esses gêneros/espécies.

A região do Boqueirão dos 80 (altitude 405 m) foi a estação que sempre apresentou a menor ocorrência de grãos de pólen em nossas lâminas durante os três anos. Para o ano de 1998 a representativa porcentagem de *Combretum leprosum* (69,58%) deveu-se, provavelmente, à época de

floração dessa árvore (início de outubro). Obtivemos, em 1999, 15,78% de grãos de pólen de *Podocarpus andinus*, 6,31 % de grãos de *Schinus terebinthifolia* (aroeira) e, abaixo de 1%, grãos de *Spondias tuberosa* (umbú) e grãos de pólen da família Poaceae.

Na região da Guarita do Gongo (altitude 419 m), foi observado uma heterogeneidade marcante no que toca a chuva polínica local. Entre os aspectos relevantes, evidenciou-se a plena floração de árvores da espécie *Astronium urundeuva* (aroeira), *Anacardium humile* (cajuzinho) e *Spondias tuberosa* (umbú), todas da família Anacardiaceae. Nesse mesmo período, foi também representativa (72%) a incidência de tipos polínicos característicos de associações Leguminosae-Caesalpinioideae (*Cassia orbiculata*, *Cassia occidentalis*), Anacardiaceae (aroeira, cajuzinho, umbú), Fabaceae e Rutaceae. A ocorrência de grãos de pólen de *Podocarpus andinus* foi baixa (0,58%).

As armadilhas deixadas na região da Serra Branca, região norte do Parque, assim como na Guarita do Angical (altitude 336 m), recolheram, diferentemente das partes baixas do Parque, uma chuva polínica menos heterogênea, com predominância dos tipos polínicos de associações Leguminosae-Mimosoideae-Euphorbiaceae do tipo *Mimosa sensitiva*, *Mimosa verrucosa*, *Piptadenia communis*, *Piptadenia moniliformis* e *Croton*. Alguns tipos polínicos foram identificados como do tipo *Zanthoxylum* – Rutaceae, assim como grãos de pólen de *Mimosa verrucosa*. Esta última é muito abundante no interior da caatinga arbustiva e também na beira das estradas dessa área do Parque.

Segundo Emperaire (1983), o Boqueirão da Esperança, ramificação de um “canyon” principal de uma série de “canyons” encravados na região sul do Parque, apresenta uma vegetação arbórea-arbustiva instalada sobre solos arenosos, com a presença de elementos de “jurema lisa” (*Mimosa verrucosa*), “visgueiro” (*Anadenanthera*), “arranca estribo” (*Caesalpinia microphylla*), “cajuzinho” *Anacardium humile*, “mofumbo” *Combretum*, “juremas” (*Piptadenia*), “catanduba” (*Piptadenia moniliformis*), “mutamba” (*Trema micranta*) “miroró” *Bauhinia*, “barbatimão” *Stryphnodendron*, entre outros.

Comparando-se as espécies mais representativas do levantamento de Emperaire (1983) nessa mesma região, pôde-se notar que foram poucas as espécies não representadas em nossas lâminas e as que haviam sido repertoriadas por Emperaire (1983). Outras espécies, porém, como *Tabebuia*

impertiginosa (pau d’arco), *Anadenanthera sp.* (visgueiro), *Talisia esculenta* (pitombeira), *Andira sp.* (angelim) e *Ficus sp.* (gameleira) foram comuns nos dois levantamentos. Tomando como referência algumas espécies no presente levantamento, como por exemplo *Cassia excelsa* (Canafistula) 18%, *Croton sonderianus* (marmeleiro) 16%, Myrtaceae (murça) 16%, Sapindaceae (louro) 27 % e Bignoniaceae (pau-d’arco branco) 17%, notamos uma quantidade superior dessas espécies nos nossos levantamentos.

Para a região do Cerrado, Salgado-Labouriau (1973) estabeleceu um importante estudo sobre a precipitação polínica para esse ecossistema, com coletas mensais durante o período de 12 anos. A autora dividiu, para a região de Aparecida (Goiás), a precipitação polínica anual em quatro períodos distintos. Para a nossa região, o estabelecimento desses períodos ainda é preliminar, em função, principalmente, do nosso período de coletas.

Para a região de Mata Atlântica, Behling (1997), apresentou interessantes considerações sobre a ocorrência de espécies vegetais em áreas degradadas e em áreas não alteradas e a representatividade da chuva polínica dessas vegetações. Para a nossa região de estudo, as áreas abandonadas apresentaram uma lenta recomposição (mais de 30 anos). Essas áreas abandonadas foram colonizadas por espécies ditas pioneiras, sem, porém ser observado o estabelecimento de um arranjo florístico próximo ao que deveria ser originalmente. Levando em consideração que essas áreas são de pouca ou quase nenhuma visitação, com uma ínfima presença de animais domésticos (vacas, cabras e cavalos), essa lenta resposta de recomposição deve ser interpretada com extrema cautela.

5 Conclusões

Podemos adiantar que, para a presente região de estudo, até o momento, existe uma dissociação entre as épocas de chuva e a abundância de floração. O ano de 1998, por exemplo, foi um ano seco (400 mm/ano) sem ter havido, necessariamente, um decréscimo na ocorrência de grãos de pólen em nossas “armadilhas”, se comparada aos anos posteriores, com uma pluviosidade superior (600 mm/ano).

A partir das análises das lâminas durante o período de estudo ficou caracterizado, entre outros, a ocorrência de tipos polínicos das associações Leguminosae-Mimosoideae-Sapindaceae e Legumino-

sae-Mimosoideae-Euphorbiaceae para o ambiente de chapada e das associações Sapindaceae-Leguminosae-Myrtaceae para as áreas de boqueirão.

A ocorrência de pólen exótico de *Podocarpus andinus* durante os anos de 1998/1999, parece estar relacionada ao auge do fenômeno do El Niño, já que fenômenos climáticos como esse são um fator determinante nos sistemas climáticos na América do Sul - El Niño/Southern Oscillation (ENSO), alterando, assim, a direção de determinadas correntes aéreas (Freye *et al.*, 2001).

Acredita-se já ser possível estabelecer também uma nítida diferenciação na época de floração de determinadas espécies/gêneros de associações vegetais encontradas em duas diferentes formações geomorfológicas do Parque Nacional Serra da Capivara (a chapada e os “canyons”). Futuramente, acredita-se ser possível a utilização dos resultados obtidos em trabalhos de Botânica Aplicada, sendo estes, então, uma ferramenta a mais para trabalhos de campo, no que toca, principalmente, o monitoramento e o gerenciamento da flora do Parque Nacional Serra da Capivara. Acredita-se também na sua utilização em trabalhos de manejo da fauna, uma vez que se pode indicar certas áreas para a soltura ou o remanejamento de espécies. Assim, em locais onde determinadas espécies vegetais já tenham atingido a época de frutificação, essas poderão então suprir as necessidades alimentares de inúmeros animais do Parque Nacional Serra da Capivara.

6 Referências

- Barnes, C.; Pacheco F.; Landuyt, J.; Hu, F. & Portnoy, J. 2001. The effect of temperature, humidity and rain fall on airborne ragweed concentrations. *Aerobiologia*, 17: 61- 68.
- Behling, H.; Negrelle, R. R. B. & Colinvaux, P. A. 1997. Modern pollen rain data from the tropical Atlantic rain forest, reserva Volta Velha, South Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 97: 287-299.
- Emperaire, L. 1983. *La Caatinga du sud-est du Piauí - Brésil. Étude ethnobotanique*. Ed. Recherche sur les civilizations, Paris, 135 p.
- Emperaire, L. 1989. *Végétation et gestion des ressources naturelles dans la caatinga du sud-est du Piauí (Brésil)*, ORSTOM, Paris, 382 p.
- Emperaire, L. 1991. Manejo da Flora. In: *Plano de Manejo do Parque Nacional Serra da Capivara*. Pessis, A. M. Brasília, Ed. IBAMA / FUMDHAM: 345-350.
- Erdtman, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy-Angiosperms*. Almqvist and Wiksell, Stockholm, 582 p.
- Freye, H. B.; King, J. & Litwin, C. M. 2001. Variations of pollen and mold concentrations in 1998 during strong El Niño event of 1997–1998 and their impact on clinical exacerbations of allergic rhinitis, asthma, and sinusitis. *Allergy Asthma Proc.*, 22 (4), Advances in the treatment of allergic and non allergic Rhinitis (Symp. Proc.): 239–247.
- Najar, A.; Chame, M. & Chaves, S. A. M. 2000. A Gis application in environment management on semi-arid ecosystem of Serra da Capivara National Park, Piauí, Northeastern Brazil. In: BREBIA C. A. & PASCOLO P. (eds.). *Management Information Systems 2000*, Witpress, Lisboa: 37-45.
- Renault-Miskovsky, J. & Petzold, M. 1992. *Spores et Pollen*. Éditions Delachaux et Niestlé, Paris, 356 p.
- Salgado-Labouriau, M. L. 1973. *Contribuição à Palinologia dos Cerrados*. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 291 p.
- Ybert, J. P.; Salgado-Labouriau, M. L.; Barth, O. M. Lorscheitter, M. L.; Barros, M. A. Chaves, S. A. M.; Luz, C. F. P.; Ribeiro, M.; Schell R. & Vicentini, K. 1992. Metodologia empregada em estudos palinológicos do Quaternário. *Revista do Instituto Geológico de São Paulo*, 13: 47–49.
- Zavada, M.S., McGraw, S.M. & Miller, M.A. 2007. The role of clothing fabrics as passive pollen collectors in the north-eastern United States. *Grana*, 46: 285-291.